

女川原子力発電所 2 号炉

設計基準対象施設について

平成 3 1 年 2 月

東北電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項又は商業機密に属しますので公開できません。

※なお、本資料は抜粋版のため公開できない箇所はありません

目次

- 4 条 地震による損傷の防止
- 5 条 津波による損傷の防止
- 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止（その他外部事象）
- 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止（竜巻）
- 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止（火山）
- 6 条 外部からの衝撃による損傷の防止（外部火災）
- 7 条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止
- 8 条 火災による損傷の防止
- 9 条 溢水による損傷の防止等
- 10 条 誤操作の防止
- 11 条 安全避難通路等
- 12 条 安全施設
- 14 条 全交流動力電源喪失対策設備
- 16 条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設
- 17 条 原子炉冷却材圧力バウンダリ
- 23 条 計測制御系統施設（第 16 条に含む）
- 24 条 安全保護回路
- 26 条 原子炉制御室等
- 31 条 監視設備
- 33 条 保安電源設備
- 34 条 緊急時対策所
- 35 条 通信連絡設備

下線は、今回の提出資料を示す。

女川原子力発電所 2 号炉

原子炉制御室について

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

※なお、本資料は抜粋版のため公開できない箇所はありません

第26条 原子炉制御室等

<目次>

1. 基本方針

- 1.1 要求事項の整理
- 1.2 適合のための設計方針
 - 1.2.1 設置許可基準規則第26条第1項第2号及び第3項第1号に対する基本方針
- 1.3 追加要求事項に対する適合性
- 1.4 気象等
- 1.5 設備等（手順等含む）

2. 追加要求事項に対する適合方針

- 2.1 外の状況を把握する設備
- 2.2 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計
- 2.3 有毒ガス防護

3. 別添

- 別添1 原子炉制御室について（被ばく評価除く）
- 別添2 原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価について
- 別添3 有毒ガス影響評価について
- 別添4 運用，手順説明資料

下線は，今回の提出資料を示す。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

設置許可基準規則第26条及び技術基準規則第38条を第1.1-1表に示す。また、第1.1-1表において、新規制基準に伴う追加要求事項を明確化する。

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 26 条及び技術基準規則第 38 条要求事項

設置許可基準規則第26条 (原子炉制御室等)	技術基準規則第38条 (原子炉制御室等)	備考
<p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室(安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。)を設けなければならない。</p> <p>一 設計基準対象施設の健全性を確保するために必要なパラメータを監視できるものとする。</p>	<p>発電用原子炉施設には、原子炉制御室を施設しなければならない。</p> <p>2 原子炉制御室には、反応度制御系統及び原子炉停止系統に係る設備を操作する装置、非常用炉心冷却設備その他の非常時に発電用原子炉の安全を確保するための設備を操作する装置、発電用原子炉及び一次冷却系統に係る主要な機械又は器具の動作状態を表示する装置、主要計測装置の計測結果を表示する装置その他の発電用原子炉を安全に運転するための主要な装置(第四十七条第一項に規定する装置を含む。)を集中し、かつ、誤操作することなく適切に運転操作することができるよう施設しなければならない。</p>	<p>変更なし</p>

設置許可基準規則第26条 (原子炉制御室等)	技術基準規則第38条 (原子炉制御室等)	備考
二 発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとする。	3 原子炉制御室には、発電用原子炉施設の外部の状況を把握するための装置を施設しなければならない。	追加要求事項
三 発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができるものとする。	第2項と同じ	変更なし

設置許可基準規則第26条 (原子炉制御室等)	技術基準規則第38条 (原子炉制御室等)	備考
<p>2 発電用原子炉施設には、火災その他の異常な事態により原子炉制御室が使用できない場合において、原子炉制御室以外の場所から発電用原子炉を高温停止の状態に直ちに移行させ、及び必要なパラメータを想定される範囲内に制御し、その後、発電用原子炉を安全な低温停止の状態に移行させ、及び低温停止の状態を維持させるために必要な機能を有する装置を設けなければならない。</p>	<p>4 発電用原子炉施設には、火災その他の異常な事態により原子炉制御室が使用できない場合に、原子炉制御室以外の場所から発電用原子炉の運転を停止し、かつ、安全な状態に維持することができる装置を施設しなければならない。</p>	<p>変更なし</p>

設置許可基準規則第26条 (原子炉制御室等)	技術基準規則第38条 (原子炉制御室等)	備考
<p>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。</p> <p>一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置</p> <p>二 原子炉制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が原子炉制御室に出入りするための区域 遮蔽壁その他の適切に放射線から防護するための設備、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対し換気設備を隔離するための設備その他の適切に防護するための設備</p>	<p>5 一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める設備を設けなければならない。</p> <p>一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍 工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置</p> <p>二 原子炉制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が原子炉制御室に出入りするための区域 遮蔽壁その他の適切に放射線から防護するための設備、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対し換気設備を隔離するための設備その他の適切に防護するための設備</p>	<p>変更なし (ただし、規則の解釈にて、「当該措置をとるための操作を行うことができる」の範囲に有毒ガスを追加)</p> <p>追加要求事項</p> <p>変更なし</p>
—	6 原子炉制御室には、酸素濃度計を施設しなければならない。	追加要求事項

1.2 適合のための設計方針

1.2.1 設置許可基準規則第26条第1項第2号及び第3項第1号に対する基本方針

中央制御室においては、発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のある自然現象等や発電所構内の状況を昼夜にわたり把握するために、2号炉原子炉建屋屋上他に設置した監視カメラの映像により、津波等の外部状況を昼夜にわたり監視可能な設計とする。また、気象観測設備等の情報を中央制御室で把握可能な設計とする。

また、気象庁からの警報情報（地震情報、大津波警報等）を中央制御室内の社内ネットワークシステムに接続されたパソコン等にて受信可能な設計とする。

中央制御室には酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管することで、中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握することが可能な設計とする。

中央制御室の運転員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生が想定される場合には、中央制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍に、有毒ガスの発生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中央制御室において自動的に警報するための装置を設置する設計とする。

1.3 追加要求事項に対する適合性

(1) 位置、構造及び設備

ロ 発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本
的方針の下に安全設計を行う。

a. 設計基準対象施設

(u) 中央制御室

中央制御室は、設計基準対象施設の健全性を確認するために必要なパラメ
ータを監視できるとともに、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要
な操作を手動により行うことができる設計とする。また、発電用原子炉施設の
外部の状況を把握するため、監視カメラ、気象観測設備及び公的機関から気象
情報を入手できる設備等を設置し、中央制御室から発電用原子炉施設に影響を
及ぼす可能性のある自然現象等を把握できる設計とする。

【説明資料 (2.1.1:p26 条-別添1-2-1) (2.1.2:p26 条-別添1-2-5) (2.1.3:
p26 条-別添1-2-9) (2.1.4:p26 条-別添1-2-10) (2.1.5:p26 条-別添1-2-11)】

発電用原子炉施設には、火災その他の異常な状態により中央制御室が使用で
きない場合において、中央制御室以外の場所から、発電用原子炉を高温停止の
状態に直ちに移行させ、及び必要なパラメータを想定される範囲内に制御し、
その後、発電用原子炉を安全な低温停止の状態に移行させ、及び低温停止の状
態を維持させるために必要な機能を有する装置を設ける設計とする。

中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が中央制
御室に出入りするための区域は、原子炉冷却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
く中央制御室に入ることができるようにする。また、中央制御室内にとどまり、
必要な操作を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務
形態を考慮し、事故後30日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっ
ても、中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に侵入した外
気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室換気空調系等の機能とあいま
って、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及び「実
用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に示される
100mSvを下回るように遮蔽を設ける。その他、運転員その他の従事者が中央制
御室にとどまるため、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災により発生
する有毒ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を
設ける設計とする。

中央制御室には、炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとど
まるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

へ 計測制御系統施設の構造及び設備

(5) その他の主要な事項

(vi) 中央制御室

中央制御室は、設計基準対象施設の健全性を確認するために必要なパラメータを監視できるとともに、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができる設計とする。また、発電用原子炉施設の外部の状況を把握するため、監視カメラ、気象観測設備、公的機関から気象情報を入手できる設備等を設置し、中央制御室から発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のある自然現象等を把握できる設計とする。

【説明資料 (2.1.1:p26 条-別添1-2-1) (2.1.2:p26 条-別添1-2-5) (2.1.3:p26 条-別添1-2-9) (2.1.4:p26 条-別添1-2-10) (2.1.5:p26 条-別添1-2-11)】

発電用原子炉施設には、火災その他の異常な状態により中央制御室が使用できない場合において、中央制御室以外の場所から、発電用原子炉を高温停止の状態に直ちに移行させ、及び必要なパラメータを想定される範囲内に制御し、その後、発電用原子炉を安全な低温停止の状態に移行させ、及び低温停止の状態を維持させるために必要な機能を有する装置を設ける設計とする。

気体状の放射性物質並びに火災等により発生するばい煙、有毒ガス及び降下火砕物に対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設ける設計とする。

中央制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が中央制御室に出入りするための区域は、原子炉冷却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、従事者が支障なく中央制御室に入ることができるようにする。また、中央制御室内にとどまり、必要な操作を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に侵入した外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室換気空調系等の機能とあいまって、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に示される100mSvを下回るように遮蔽を設ける。その他、運転員その他の従事者が中央制御室にとどまるため、気体状の放射性物質及び中央制御室外の火災により発生する有毒ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設ける。さらに、中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

【説明資料 (2.2.1:p26 条-別添1-2-12) (2.2.2:p26 条-別添1-2-13)】

中央制御室には、炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な

重大事故等対処設備として、可搬型照明（S A）、中央制御室送風機、中央制御室排風機、中央制御室再循環送風機、中央制御室再循環フィルタ装置、中央制御室待避所加圧設備（空気ポンプ）、中央制御室遮蔽、中央制御室待避所遮蔽、差圧計、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を設置する設計とする。

【説明資料（2.4.1：p26 条-別添1-2-18）（2.4.2：p26 条-別添1-2-20）（2.4.3：p26 条-別添1-2-21）（2.4.4：p26 条-別添1-2-31）】

炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備として、中央制御室換気空調系は、重大事故等時に炉心の著しい損傷が発生した場合において高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタを内蔵した中央制御室再循環フィルタ装置並びに中央制御室再循環送風機からなる非常用ラインを設け、外気との連絡口を遮断し、中央制御室再循環フィルタ装置を通る事故時運転モードとすることにより、放射性物質を含む外気が中央制御室に直接流入することを防ぐことができる設計とする。

また、炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲通過時において、中央制御室待避所を中央制御室待避所加圧設備（空気ポンプ）で正圧化することにより、放射性物質が中央制御室待避所に流入することを一定時間完全に防ぐことができる設計とする。

中央制御室遮蔽及び中央制御室待避所遮蔽は、運転員の被ばくの観点から結果が最も厳しくなる重大事故等時に、中央制御室換気空調系及び中央制御室待避所加圧設備（空気ポンプ）の機能とあいまって、運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

また、全面マスク等の着用及び運転員の交替要員体制を考慮し、その実施のための体制を整備する。

外気との遮断が長期にわたり、室内の雰囲気が悪くなった場合には、外気を中央制御室再循環フィルタ装置により浄化しながら取り入れることも可能な設計とする。

中央制御室送風機、中央制御室排風機及び中央制御室再循環送風機は、全交流動力電源喪失時においても常設代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。

炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備として、中央制御室待避所に待避した運転員が、緊急時対策所と通信連絡を行うため、トランシーバ（固定）及び衛星電話（固定）を使用する。

トランシーバ（固定）及び衛星電話（固定）は、全交流動力電源喪失時においても常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。

炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備として、中央制御室待避所に待避した運転員が、中央制御室待避所の外に出ることなく発電用原子炉施設の主要な計測装置の監視を行うためにデータ表示装置（待避所）を設置する。

データ表示装置（待避所）は、全交流動力電源喪失時においても常設代替交

流電源設備又は可搬型代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。

想定される重大事故等時において、設計基準対象施設である中央制御室照明が使用できない場合の重大事故等対処設備として、可搬型照明（S A）を使用する。

可搬型照明（S A）は、全交流動力電源喪失時においても乾電池にて点灯可能な設計とする。

炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備として、中央制御室待避所と中央制御室との間が正圧化に必要な差圧を確保できていることを把握するため、差圧計を使用する。

また、中央制御室内及び中央制御室待避所内の酸素及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握するため、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を使用する。

重大事故等が発生し、中央制御室の外側が放射性物質により汚染したような状況下において、運転員が中央制御室の外側から中央制御室に放射性物質による汚染を持ち込むことを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画を設ける設計とする。身体サーベイの結果、運転員の汚染が確認された場合は、運転員の除染を行うことができる区画を、身体サーベイを行う区画に隣接して設置する設計とする。また、照明については、乾電池内蔵型照明により確保できる設計とする。

炉心の著しい損傷が発生した場合において、運転員の被ばくを低減するための重大事故等対処設備として、非常用ガス処理系を使用する。非常用ガス処理系は、非常用ガス処理系排風機、配管・弁類、計測制御装置等で構成し、非常用ガス処理系排風機により原子炉格納容器から原子炉建屋原子炉棟内に漏えいした放射性物質を含むガスを排気筒から排気することで、原子炉建屋原子炉棟内を負圧に維持するとともに、中央制御室の運転員の被ばく線量の低減が可能な設計とする。

原子炉建屋原子炉棟の気密バウンダリの一部として原子炉建屋に設置する原子炉建屋ブローアウトパネルは、閉状態を維持、又は開放時に原子炉建屋ブローアウト閉止装置により容易かつ確実に閉止できる設計とする。また、原子炉建屋ブローアウト閉止装置は、現場において、人力により操作可能な設計とする。

非常用ガス処理系は、非常用交流電源設備に加えて、常設代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。また、原子炉建屋ブローアウト閉止装置は、常設代替交流電源設備からの給電が可能な設計とする。

中央制御室遮蔽及び中央制御室待避所遮蔽は、「チ（1）（v）遮蔽設備」に記載する。

中央制御室送風機、中央制御室排風機、中央制御室再循環送風機、中央制御室再循環フィルタ装置及び中央制御室待避所加圧設備（空気ボンベ）は、「チ（1）（vi）換気空調設備」に記載する。

代替交流電源設備は、「ヌ（2）（iv）代替電源設備」に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

中央制御室遮蔽

(チ (1) (v) と兼用)

中央制御室待避所遮蔽

(チ (1) (v) と兼用)

中央制御室送風機

(チ (1) (vi) と兼用)

中央制御室排風機

(チ (1) (vi) と兼用)

中央制御室再循環送風機

(チ (1) (vi) と兼用)

中央制御室再循環フィルタ装置

(チ (1) (vi) と兼用)

差圧計

(チ (1) (vi) と兼用)

トランシーバ (固定)

(ヌ (3) (vii) と兼用)

衛星電話 (固定)

(ヌ (3) (vii) と兼用)

データ表示装置 (待避所)

個 数 1

非常用ガス処理系排風機

(リ (4) (ii) 他と兼用)

基 数 2 (うち予備1)

系統設計流量 約2,500m³/h

原子炉建屋ブローアウト閉止装置

(リ (4) (ii) 他と兼用)

個 数 1

[可搬型重大事故等対処設備]

中央制御室待避所加圧設備 (空気ボンベ)

(チ (1) (vi) と兼用)

可搬型照明 (S A)

個 数 10 (うち予備3)

酸素濃度計

個 数 3 (うち予備1)

二酸化炭素濃度計

個 数 3 (うち予備1)

酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計は、設計基準事故時及び重大事故等時とも使用する。

【説明資料 (2.2.1 : p26 条-別添1-2-12) (2.2.2 : p26 条-別添1-2-13)】

チ 放射線管理施設の構造及び設備

(1) 屋内管理用の主要な設備の種類

(v) 遮蔽設備

放射線業務従事者等の被ばく線量を低減するため、遮蔽設備を設ける。

a. 中央制御室遮蔽

中央制御室遮蔽は、原子炉冷却材喪失等の設計基準事故時に、中央制御室にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設する。また、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に侵入した外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室換気空調系等の機能とあいまって、100mSvを下回るよう設計する。

炉心の著しい損傷が発生した場合においても中央制御室に運転員がとどまるために必要な遮蔽設備として、中央制御室遮蔽を設ける。

炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲による運転員の被ばくを低減するため、中央制御室内に中央制御室待避所を設け、中央制御室待避所には、遮蔽設備として、中央制御室待避所遮蔽を設ける。

主要設備については、へ(5)(vi)中央制御室に記載する。

[常設重大事故等対処設備]

中央制御室遮蔽

(「中央制御室」と兼用) 一式

中央制御室遮蔽は、設計基準事故時及び重大事故等時ともに使用する。

中央制御室待避所遮蔽

(「中央制御室」と兼用) 一式

(vi) 換気空調設備

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故時及び重大事故等時に発電所従業員に新鮮な空気を送るとともに、空気中の放射性物質の除去低減が可能な換気設備を設ける。

中央制御室には、炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

b. 中央制御室換気空調系

中央制御室等の換気及び冷暖房を行うための中央制御室換気空調系を設ける。

中央制御室換気空調系には、通常のラインの他、高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタを内蔵した中央制御室再循環フィルタ装置並びに中央制御室再循環送風機からなる非常用ラインを設け、設計基準事故時には外気との連絡口を遮断し、中央制御室再循環フィルタ装置を通る事故時運転モードとし、運転員を過度の放射線被ばくから防護する設計とする。外部との遮断が長期にわたり、室内の雰囲気が悪くなった場合には、外気を中央制御

室再循環フィルタ装置で浄化しながら取り入れることも可能な設計とする。

中央制御室外の火災等により発生するばい煙，有毒ガス及び降下火砕物に対し，中央制御室換気空調系の外気取入れを手動で遮断し，事故時運転モードに切り替えることが可能な設計とする。

[常設重大事故等対処設備]

中央制御室送風機

(「中央制御室」と兼用)

台 数 2 (うち予備1)
容 量 約80,000 m³/h/台

中央制御室排風機

(「中央制御室」と兼用)

台 数 2 (うち予備1)
容 量 約5,000 m³/h/台

中央制御室再循環送風機

(「中央制御室」と兼用)

台 数 2 (うち予備1)
容 量 約8,000 m³/h/台

中央制御室再循環フィルタ装置

(「中央制御室」と兼用)

基 数 1
粒子除去効率 99.9%以上 (直径0.5 μm以上の粒子)
よう素除去効率 90%以上 (相対湿度70%以下において)

差圧計

(「中央制御室」と兼用)

個 数 1

c. 中央制御室待避所加圧設備 (空気ボンベ)

炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲による運転員の被ばくを低減するため，中央制御室待避所を正圧化し，放射性物質が中央制御室待避所に流入することを一定時間完全に防ぐために必要な換気空調設備として，中央制御室待避所加圧設備 (空気ボンベ) を設ける。

[可搬型重大事故等対処設備]

中央制御室待避所加圧設備 (空気ボンベ)

空気ボンベ

(「中央制御室」と兼用)

本 数 80 (うち予備40)
容 量 約47 L/本
充填圧力 約20 MPa [gage]

(2) 安全設計方針
該当なし。

(3) 適合性説明

(原子炉制御室等)

第二十六条 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。

- 一 設計基準対象施設の健全性を確保するために必要なパラメータを監視できるものとする。
 - 二 発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとする。
 - 三 発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な操作を手動により行うことができるものとする。
- 2 発電用原子炉施設には、火災その他の異常な事態により原子炉制御室が使用できない場合において、原子炉制御室以外の場所から発電用原子炉を高温停止の状態に直ちに移行させ、及び必要なパラメータを想定される範囲内に制御し、その後、発電用原子炉を安全な低温停止の状態に移行させ、及び低温停止の状態を維持させるために必要な機能を有する装置を設けなければならない。
- 3 原子炉制御室及びこれに連絡する通路並びに運転員その他の従事者が原子炉制御室に出入りするのための区域は、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、遮蔽その他の適切な放射線防護措置、気体状の放射性物質及び原子炉制御室外の火災により発生する燃焼ガスに対する換気設備の隔離その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。

適合のための設計方針

1 一及び三について

中央制御室は、発電用原子炉及び主要な関連設備の運転状況並びに主要パラメータが監視できるとともに、安全性を確保するために急速な手動操作を要する場合には、これを行うことができる設計とする。

- (1) 発電用原子炉及び主要な関連設備の運転状況の監視及び操作を行うことができる設計とする。
- (2) 炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉格納容器バウンダリ及びそれらの関連する系統の健全性を確保するため、炉心の中性子束、制御棒位置、一次冷却材の圧力・温度・流量、原子炉水位、原子炉格納容器内の圧力・温度等の主要パラメータの監視が可能な設計とする。
- (3) 事故時において、事故の状態を知り対策を講じるために必要なパラメータである原子炉格納容器内の圧力・温度等の監視が可能な設計とする。

1 二について

発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性があると想定される自然現象等に加え、昼夜にわたり発電所構内の状況（海側、山側）を、屋外に暗視機能等を持った監視カメラを遠隔操作することにより中央制御室にて把握することができ

る設計とする。

また、津波、竜巻等による発電所構内の状況の把握に有効なパラメータは、気象観測設備等にて測定し中央制御室にて確認できる設計とする。

さらに、中央制御室に公的機関から気象情報を入手できる設備を設置し、地震、津波、竜巻情報等を入手できる設計とする。

【説明資料 (2.1.1:p26 条-別添1-2-1) (2.1.2:p26 条-別添1-2-5) (2.1.3:p26 条-別添1-2-9) (2.1.4:p26 条-別添1-2-10) (2.1.5:p26 条-別添1-2-11)】

2 について

火災その他の異常な事態により、中央制御室内で原子炉停止操作が行えない場合でも、中央制御室以外の適切な場所から発電用原子炉を直ちに停止するとともに高温停止状態を維持できる設計とする。

- (1) 中央制御室外において、原子炉緊急停止系作動回路の電源を遮断すること等により発電用原子炉をスクラムさせる。発電用原子炉を直ちに停止した後、中央制御室外原子炉停止装置により、逃がし安全弁、原子炉隔離時冷却系、残留熱除去系等を使用して、発電用原子炉を高温停止状態に安全に維持することができる設計とする。
- (2) また、中央制御室外原子炉停止装置により、上記高温停止状態から残留熱除去系等を使用して、適切な手順により発電用原子炉を低温停止状態に導くことができる設計とする。

3 について

発電用原子炉の事故対策に必要な各種指示計並びに発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護系及び工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室に集中して設ける。

中央制御室において火災が発生する可能性を抑えるように、中央制御室内の主要ケーブル、制御盤は不燃性、難燃性の材料を使用する。

なお、通信機器等については実用上可能な限り不燃性、難燃性の材料を使用する。

万一事故が発生した際には、次のような対策により運転員その他従事者が中央制御室に接近可能であり、中央制御室内の運転員その他従事者に対し、過度の放射線被ばくがないように考慮し、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ように設計する。

- (1) 想定される最も苛酷な事故時においても、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定められた緊急作業に係る許容被ばく線量を十分下回るように遮蔽を設ける。ここで想定される最も過酷な事故時としては、原子炉冷却材喪失及び主蒸気管破断を対象とし、「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について（内規）」（平成21・07・27原院第1号平成21年8月12日）」に定める想定事故相当のソースタームを基とした数値、評価手法及び評価条件を使用して評価を行う。
- (2) 中央制御室換気空調系は、事故時には外気との連絡口を遮断し、高性能エ

アフィルタ及びチャコールエアフィルタを内蔵した中央制御室再循環フィルタ装置を通る事故時運転モードとし、運転員その他の従事者を過度の放射線被ばくから防護することができるように設計する。

- (3) 中央制御室は、中央制御室外の火災等により発生するばい煙、有毒ガス及び降下火砕物を想定しても中央制御室換気空調系の外気取入れを手動で遮断し、事故時運転モードに切り換えることにより、運転員その他従事者を外部からの自然現象等から防護できる設計とする。

なお、事故時において、中央制御室への外気取入れを一時停止した場合に、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

【説明資料 (2.2.1 : p26 条-別添1-2-12) (2.2.2 : p26 条-別添1-2-13)】

1.4 気象等
該当なし。

1.5 設備等（手順等含む）

6.10 制御室

6.10.1 通常運転時等

6.10.1.2 設計方針

(1) 発電用原子炉施設の主要な計測及び制御装置は、中央制御室に配置し、集中的に監視及び制御が行えるようにする。また、制御盤は誤操作、誤判断を防止でき、かつ、操作が容易に行えるよう人間工学的な観点からの考慮を行う設計とする。また、中央制御室にて同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失、ばい煙や有毒ガス、降下火砕物による操作雰囲気悪化及び凍結）を想定しても安全施設を容易に操作することができる設計とする。

(2) 設計基準事故時においても、運転員が中央制御室内にとどまって、必要な操作、措置がとれるようにする。

【説明資料（2.1.1：p26 条-別添1-2-1）（2.1.2：p26 条-別添1-2-5）（2.1.3：p26 条-別添1-2-9）（2.1.4：p26 条-別添1-2-10）（2.1.5：p26 条-別添1-2-11）】

(3) 中央制御室内での操作が困難な場合には、中央制御室以外からも、発電用原子炉をスクラム後の高温状態から低温状態に容易に導けるようにする。

(4) 計測制御装置、制御盤には実用上可能な限り不燃性又は難燃性の材料を用いる。

(5) 中央制御室から発電用原子炉施設内の必要な箇所に指示・連絡が行えるようにする。

(6) 昼夜にわたり、発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性のあると想定される自然現象等や発電所構内の状況を把握することができる設計とする。

(7) 中央制御室には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるように酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

【説明資料（2.2.1：p26 条-別添1-2-12）（2.2.2：p26 条-別添1-2-13）】

6.10.1.3 主要設備の仕様

中央制御室の主要機器仕様を第6.10-1 表に示す。

6.10.1.4 主要設備

6.10.1.4.1 中央制御室

中央制御室は、制御建屋内に設置し、原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障が発生した場合に、従事者が支障なく中央制御室に入ることができるよう、これに連絡する通路及び出入りするための区域を多重化する。また、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の被ばくを受けないよう施設し、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30 日間において、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に侵入した外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室換気空調系等の機能とあいまって、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及

びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に示される100mSv を下回るように遮蔽を設ける。換気系統は他と独立して設け、事故時には外気との連絡口を遮断し、高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタを内蔵した中央制御室再循環フィルタ装置を通る事故時運転モードとし運転員その他従事者を過度の被ばくから防護する設計とする。外部との遮断が長期にわたり、室内の雰囲気が悪くなった場合には、外気を中央制御室再循環フィルタ装置で浄化しながら取り入れることも可能な設計とする。また、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障のない範囲であることを把握できるよう、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

【説明資料 (2.2.1 : p26 条-別添1-2-12) (2.2.2 : p26 条-別添1-2-13)】

発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性があると想定される自然現象等や発電所構内の状況を把握するため遠隔操作、暗視機能等を持った監視カメラを設置し、中央制御室で監視できる設計とする。

【説明資料 (2.1.1 : p26 条-別添1-2-1) (2.1.2 : p26 条-別添1-2-5) (2.1.3 : p26 条-別添1-2-9) (2.1.4 : p26 条-別添1-2-10) (2.1.5 : p26 条-別添1-2-11)】

中央制御室は、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失、ばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による操作雰囲気の悪化並びに凍結）を想定しても、適切な措置を講じることにより運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を容易に操作ができるものとする。

中央制御室で想定される環境条件とその措置は次のとおり。

(地震)

中央制御室及び制御盤は、耐震性を有する制御建屋内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しない設計とする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時においても運転操作に影響を与えない設計とする。さらに、制御盤に手摺を設置するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じることにより、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器への誤接触を防止できる設計とする。

(内部火災)

中央制御室に二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程類に定め、運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。また、中央制御室床下に火災感知器及び自動消火設備である局所ガス消火設備を設置することにより、火災が発生した場合に運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

(内部溢水)

中央制御室内には溢水源となる機器を設けない設計とする。また、火災が発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、二酸化炭素消火器にて初期消火を行うため、溢水源とならないことから、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

(外部電源喪失)

中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻、風（台風）、積雪、落雷、外部火災及び降下火砕物に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機が起動することにより、操作に必要な照明用電源を確保し、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。また、直流照明兼非常用照明により中央制御室における運転操作に必要な照明を確保し、容易に操作ができる設計とする。

(ばい煙等による中央制御室内雰囲気悪化)

外部火災により発生するばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気悪化に対しては、中央制御室換気空調系の外気取入ダンパを閉止し、事故時運転モードとすることで外気を遮断することから、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

(凍結による操作環境への影響)

中央制御室の換気空調設備により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

中央制御室において発電用原子炉施設の外の状況を把握するための設備については、「1.1.1.4 外部からの衝撃」で選定した発電所敷地で想定される自然現象、発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがあるものがあつて人為によるものを除く。）のうち、発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある事象や発電所構内の状況を把握できるように、以下の設備を設置する。

a. 監視カメラ

想定される自然現象等（地震、津波、風（台風）、竜巻、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、飛来物（航空機落下）、近隣工場等の火災及び船舶の衝突）の影響について、昼夜にわたり発電所構内の状況（海側、山側）を把握することができる暗視機能等を持った監視カメラを設置する。

【説明資料（2.1.1：p26 条-別添1-2-1）（2.1.2：p26 条-別添1-2-5）
（2.1.3：p26 条-別添1-2-9）】

b. 気象観測設備等の設置

風（台風）、竜巻、凍結、降水等による発電所構内の状況を把握するため、風向、風速、気温、降水量等を測定する気象観測設備を設置する。また、津波及び高潮については、津波監視設備として取水ピット水位計を設置する。

【説明資料（2.1.2：p26 条-別添1-20）（2.1.4：p26 条-別添1-23）】

c. 公的機関から気象情報を入手できる設備の設置

地震，津波，竜巻，落雷等の発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある事象に関する情報を入手するため，中央制御室に電話，FAX，及び社内ネットワークシステムに接続されたパソコン等の公的機関から気象情報を入手できる設備を設置する。

【説明資料（2.1.1：p26 条-別添1-2-1）】

(1) 計測制御装置

中央制御室に設ける主要な計測制御装置（警報を含む）は，以下のとおりである。

a. 原子炉制御関係

高压炉心スプレイ系，低压炉心スプレイ系，残留熱除去系，原子炉隔離時冷却系，原子炉再循環系（以下8.では「再循環系」という。），制御棒駆動系，ほう酸水注入系，原子炉冷却材浄化系，原子炉補機冷却系等の計測制御装置

b. タービン補機関係

復水・給水系，循環水系，タービン補機冷却系等の計測制御装置

c. タービン発電機関係

タービン及び発電機の計測制御装置

d. 所内電気回路関係

所内電気回路及びディーゼル発電機の計測制御装置

e. 放射線計装関係

エリア放射線モニタ及びプロセス放射線モニタ並びにモニタリングポスト用計測装置（モニタリングポスト及び同計測装置は1号及び2号炉共用，既設）

f. 原子炉核計装関係

原子炉核計装用増幅器，電源装置等

g. タービン発電機の保護及び記録関係

タービン，発電機及び所内電気回路の保護継電器，記録計等

h. プロセス計装関係

圧力容器，再循環系，給水系等の計測制御装置

i. 安全保護系関係

安全保護系継電器等

j. 可燃性ガス濃度制御系及び非常用ガス処理系関係

可燃性ガス濃度制御系及び非常用ガス処理系用の計測制御装置

k. 送電線関係（1号及び2号炉共用，一部既設）

275kV改閉所及び275kV送電線の計測装置

l. 運転監視補助装置

デジタル計算機，オペレータコンソール，カラーCRT，タイプライタ等

m. 消火設備関係

火災報知設備等

- n. 気象観測関係（1号及び2号炉共用，既設）
風向計，風速計，日射計，放射収支計等の監視記録計
- o. 屋外監視関係
監視カメラ

(2) 中央制御室換気空調系

中央制御室の換気系統は，設計基準事故時に放射線業務従事者等を内部被ばくから防護し必要な運転操作を継続することができるようにするため，他の換気系とは独立に外気を高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタを内蔵した中央制御室再循環フィルタ装置に通して取り入れるか，又は外気との連絡口を遮断し中央制御室再循環フィルタ装置を通して再循環できるように設計する。（「8.2 換気空調設備」参照）

(3) 中央制御室遮蔽

中央制御室には，設計基準事故時に中央制御室内にとどまり必要な操作・措置を行う運転員が，過度な被ばくを受けないように遮蔽を設ける。（「8.3 遮蔽設備」参照）

(4) 通信連絡設備及び照明設備

中央制御室には，通信連絡設備及び照明設備を設ける。通信連絡設備は，建屋内外に指示が行えるように，送受話器，電力保安通信用電話設備等を設ける。（「10.11 安全避難通路等」及び「10.12 通信連絡設備」参照）

6.10.1.4.2 中央制御室外原子炉停止装置

中央制御室外原子炉停止装置は，中央制御室から十分離れた場所に設置し，中央制御室で操作が困難な場合に，発電用原子炉をスクラム後の高温状態から低温状態に安全かつ容易に導くためのものである。

発電用原子炉のスクラムは，中央制御室外において，原子炉緊急停止系作動回路の電源を遮断すること等により行うことができる。

中央制御室外原子炉停止装置は，その盤面に設ける切替スイッチを本装置側に切り替えることにより，中央制御室とは，独立して使用できる。

中央制御室外原子炉停止装置には，逃がし安全弁，原子炉隔離時冷却系，残留熱除去系等の計測制御装置及び建屋内の必要箇所と連絡可能な通信設備を設ける。

6.10.1.5 手順等

- (1) 手順に基づき，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計により中央制御室の居住環境確認を行う。
- (2) 手順に基づき，監視カメラ及び気象観測設備等により発電用原子炉施設の外の状況を把握するとともに，公的機関から気象情報を入手できる設備により必要な情報を入手する。

6.10.1.6 試験検査

中央制御室及び中央制御室外原子炉停止装置盤室にある計測及び制御装置は、定期的に試験又は検査を行い、その機能の健全性を確認する。

6.10.1.7 評価

- (1) 中央制御室には発電用原子炉施設の主要な計測及び制御装置を設けており、集中的に監視及び制御を行うことができる。また、制御盤は誤操作、誤判断を防止でき、かつ、操作を容易に行えるよう人間工学的な観点からの考慮を行う設計としている。
- (2) 中央制御室は、想定される最も過酷な事故時においても、運転員が中央制御室内にとどまって、必要な操作、措置がとれるような遮蔽設計及び換気設計としている。
- (3) 中央制御室内での操作が困難な場合には、中央制御室から十分離れた場所に設置した中央制御室外原子炉停止装置から、原子炉をスクラム後の高温状態から低温状態に容易に導くことができる。
- (4) 計測制御装置、制御盤には実用上可能な限り、不燃性又は難燃性の材料を用い火災に対して防護する設計としている。
- (5) 中央制御室には、所内通信設備、加入電話等を設けており、発電用原子炉施設内の必要な箇所に指示が行えるとともに発電所外の必要箇所との通信連絡を行うことができる。
- (6) 昼夜にわたり、発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性があると想定される自然現象等や発電所構内の状況を把握することができる設計としている。
- (7) 中央制御室には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるように酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管している。

第6.10-1表 中央制御室主要機器仕様

- | | | |
|-----|---------------|----|
| (1) | 中央制御室 制御盤 | 一式 |
| (2) | 中央制御室外原子炉停止装置 | 一式 |

8. 放射線管理施設

8.2 換気空調設備

8.2.1 概要

換気空調設備は、建屋内に清浄な空気を供給し建屋内の空気を加熱あるいは冷却して温度を制御するとともに、これら供給空気の流れを適切に保ち、建屋内の清浄区域の汚染を防止するために設けるものである。

換気空調設備は、原子炉建屋原子炉棟（以下12.では「原子炉棟」という。）換気空調系、タービン建屋換気空調系、中央制御室換気空調系、廃棄物処理区域換気空調系等から構成し、それぞれ独立な系統とする。

これらの各系統には必要に応じてフィルタ、加熱コイル、冷却コイル等を設ける。

また、ドライウェル内にはドライウェル内ガス冷却装置を設ける。

中央制御室には、炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

重大事故等が発生した場合においても、当該重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるように、緊急時対策所の居住性を確保するための換気空調設備として、緊急時対策所換気空調系を設置及び保管する。

8.2.4 主要設備

(3) 中央制御室換気空調系

中央制御室換気空調系の系統概要を第8.2-2 図に示す。

中央制御室換気空調系は、設計基準事故時に放射線業務従事者等を内部被ばくから防護し、必要な運転操作を継続することができるようにするため、他の換気系とは独立にして、外気との連絡口を遮断し、高性能エアフィルタ及びチャコールエアフィルタを内蔵した中央制御室再循環フィルタ装置を通じて再循環することができ、また、必要に応じて外気を中央制御室再循環フィルタ装置を通して取り入れることができる設計とする。

炉心の著しい損傷が発生した場合においても、中央制御室に運転員がとどまるために必要な換気空調設備として、中央制御室換気空調系を設ける。本設備については、「6.10 中央制御室」に記載する。

(4) 中央制御室待避所加圧設備（空気ポンベ）

炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲による運転員の被ばくを低減するため、中央制御室待避所を正圧化し、放射性物質が中央制御室待避所に流入することを一定時間完全に防ぐために必要な換気空調設備として中央制御室待避所加圧設備（空気ポンベ）を設ける。本設備については、「6.10 中央制御室」に記載する。

第8.2-1表 換気空調設備の主要機器仕様

(3) 中央制御室換気空調系		
a. 中央制御室送風機		
台数		2(うち予備1)
容量		約8万m ³ /h
b. 中央制御室排風機		
台数		2(うち予備1)
容量		約5,000m ³ /h
c. 中央制御室再循環送風機		
台数		2(うち予備1)
容量		約8,000m ³ /h
d. 中央制御室再循環フィルタ装置		
基数		1
処理容量		約8,000m ³ /h
型式		高性能エアフィルタ及びチャコールエア フィルタ内蔵型
粒子除去効率		99.9%以上(直径0.5μm以上の粒子)
よう素除去効率		90%以上(相対湿度70%以下において)

8.3 遮蔽設備

8.3.4 主要設備

8.3.4.5 中央制御室遮蔽

(1) 通常運転時等

中央制御室遮蔽は、制御建屋内に設置し、原子炉冷却材喪失等の設計基準事故時に、中央制御室内にとどまり必要な操作、措置を行う運転員が過度の被ばくを受けないように施設する。また、運転員の勤務形態を考慮し、事故後30日間に於いて、運転員が中央制御室に入り、とどまっても、中央制御室遮蔽を透過する放射線による線量、中央制御室に侵入した外気による線量及び入退域時の線量が、中央制御室換気空調系等の機能とあいまって、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に示される100mSvを下回る遮蔽とする。

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 中央制御室から外の状況を把握する設備

(1) 想定される自然現象等の抽出

原子炉施設の外の状況として、設置許可基準規則第6条において抽出された自然現象及び外部人為事象（風（台風）、竜巻、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、飛来物（航空機落下）、近隣工場等の火災及び船舶の衝突）の他に、地震及び津波を想定する。

なお、外部状況を把握する設備により把握できる自然現象等を別添1に示す。

(2) 外の状況を把握するための設備の設置

a. 監視カメラの設置

想定される自然現象等（地震、津波、風（台風）、竜巻、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災、飛来物（航空機落下）、近隣工場等の火災及び船舶の衝突）の影響について、昼夜にわたり発電所構内の状況（海側、山側）を把握することができる暗視機能等を持った監視カメラを設置する。監視カメラは、津波監視カメラ及び自然現象監視カメラで構成する。

津波監視カメラは、遠方からの津波の接近を適切に監視できる位置及び方向に設置するとともに、2号炉放水口及び取水口における津波の来襲状況を適切に監視できる位置及び方向に設置する。

自然現象監視カメラは、自然現象等の監視のため、原子炉施設周辺の高台及び海側に設置し、津波監視カメラの監視可能範囲を補足する。

b. 気象観測設備等の設置

風（台風）、竜巻、降水、積雪等による発電所構内の状況を把握するため、風向、風速、気温、降水量等を測定する気象観測設備を設置する。また、津波監視設備として取水ピット水位計を設置する。

(3) 公的機関から気象情報を入手できる設備の設置

地震、津波、竜巻、落雷等の発電用原子炉施設に影響を及ぼす可能性がある事象に関する情報を入手するため、中央制御室に電話、FAX、及び社内ネットワークシステムに接続されたパソコン等の公的機関から気象情報を入手できる設備を設置する。

2.2 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

外気から中央制御室への空気の取り込みを停止した場合に、酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

2.3 有毒ガス防護

(1) 有毒ガスの発生を検出するための装置及び警報装置

中央制御室の運転員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生源は存在しないことから、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中央制御室において自動的に警報するための装置は設置しない。有毒ガス影響評価については別添3に示す。

3. 別添

- 別添1 原子炉制御室について（被ばく評価除く）
- 別添2 原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価について
- 別添3 有毒ガス影響評価について
- 別添4 運用，手順説明資料

有毒ガス影響評価について

目 次

1. 評価概要
2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ
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
 - 3.1.1 敷地内固定源及び可動源の確認結果
 - 3.1.2 敷地内固定源の確認結果を踏まえた調査対象の特定
 - 3.1.3 可動源の確認結果を踏まえた調査対象の特定
 - 3.1.4 敷地外固定源の調査
 - 3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定
4. スクリーニング評価
 - 4.1 スクリーニング評価対象物質の設定
 - 4.2 有毒ガスの発生事象の想定
 - 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
 - 4.4.1 原子炉制御室等外評価点
 - 4.4.2 原子炉制御室等外評価点での濃度評価
 - 4.4.3 運転員の吸気中の濃度評価
 - 4.5 対象発生源の特定

別紙

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の考慮について
2. 調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定について
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
4. 有毒ガス影響評価に使用する気象条件について
5. 有毒ガスの拡散影響評価に用いる手法について

有毒ガス影響評価について

1. 評価概要

女川原子力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（以下、「可動源」という。）から有毒ガスが発生した場合に、2号炉中央制御室（図1-1）の運転員に対する影響評価を実施した。

評価の結果、女川原子力発電所の敷地内外には、2号炉中央制御室に対する対象発生源は存在しないことを確認した。評価結果の詳細は後述のとおりである。

なお、本評価では、火災に伴い発生する毒性ガスは評価対象外としている。



図 1-1 2号炉中央制御室の位置

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評価については「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）（以下、「ガイド」という。）に従い、図2-1に示すフローのとおり有毒ガス防護に係る妥当性を確認する。

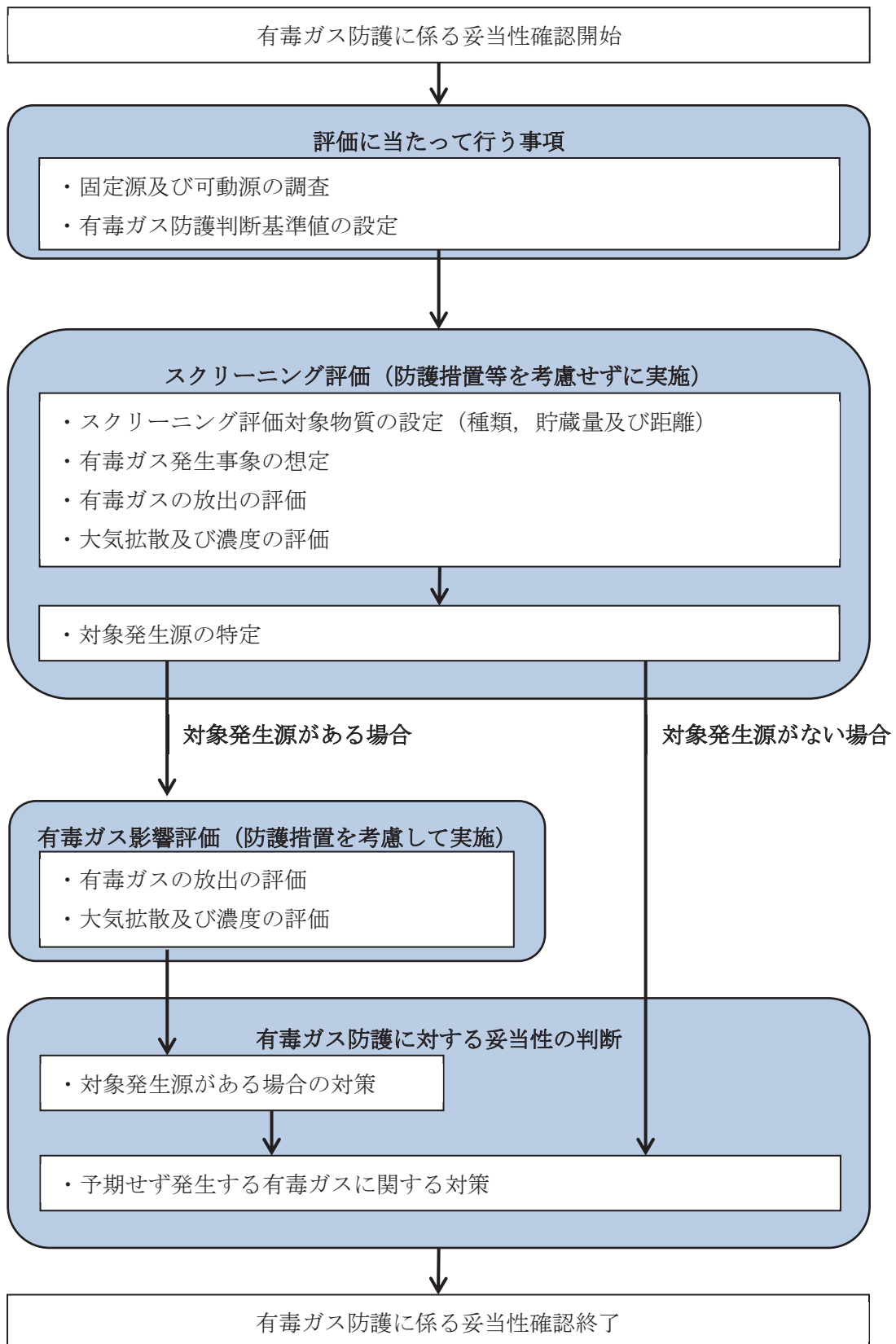


図 2-1 有毒ガス防護に係る妥当性確認フロー

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

女川原子力発電所の敷地内の固定源及び可動源並びに2号炉中央制御室から半径10km以内にある敷地外の固定源について調査し、名称、貯蔵量、貯蔵方法、2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む）、防液堤の有無及び電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無について確認した。

敷地内固定源及び可動源の調査は、図3-1のフローに従い実施する。

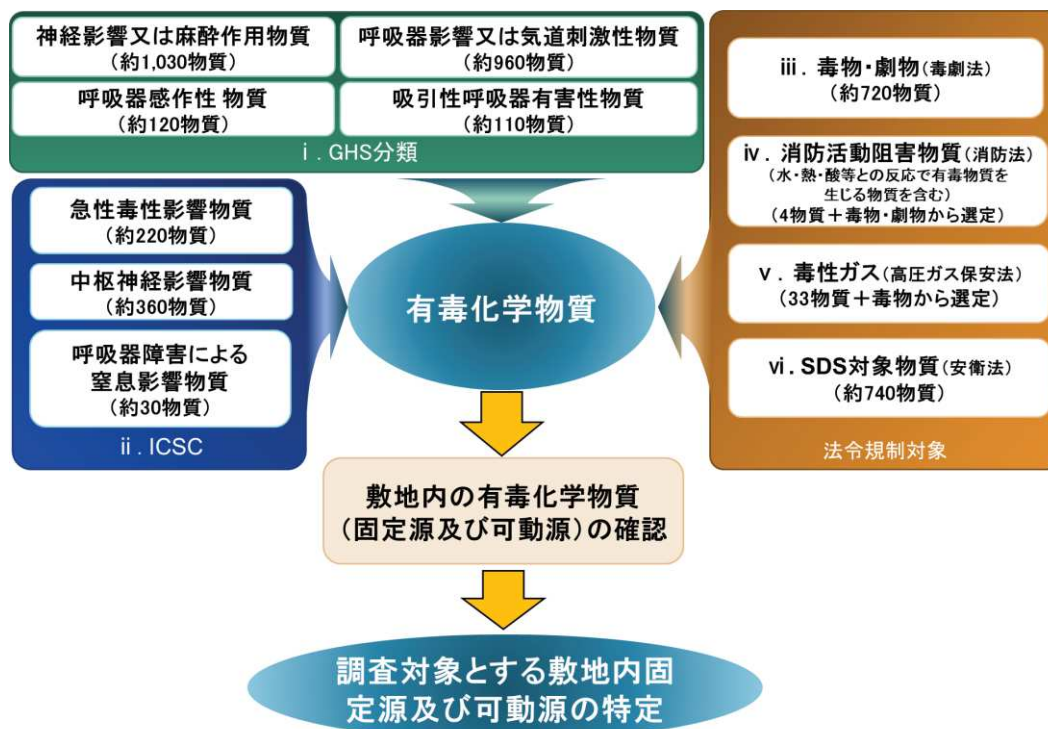


図3-1 敷地内固定源及び可動源の調査フロー

3.1.1 敷地内固定源及び可動源の確認結果

女川原子力発電所敷地内に保管又は敷地内を輸送される全ての有毒化学物質について、名称、貯蔵量、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）、防液堤の有無及び電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無を確認している。

確認に当たっては、設備の配置、防液堤の有無等を考慮し、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。（別紙1参照）

可動源については、可動源からの有毒ガス発生事象は、影響が最大となる輸送容器1基の損傷を想定していることを踏まえ、同一の輸送先に輸送される有毒化学物質については、貯蔵容器の容量が最大の有毒化学物質を選定している。

可動源からの有毒ガス発生想定地点については、敷地内の実際の輸送ルートを検討し、輸送ルート上で方位別に2号炉中央制御室内の有毒ガス濃度が最も高くなる地点を選定している。

その際、2号炉中央制御室との距離及び高低差については、大気拡散影響評価の保守性を考慮し、2号炉中央制御室と輸送ルートが同一高さにあるものと仮定した。

また、可動源のうち、施設定期検査時等に作業に伴い主要建屋内に輸送される可動源（二酸化炭素、プロパン及びアセチレンのガスボンベ）、及び、それらと同種の有毒化学物質及び貯蔵施設の可動源については、2号炉中央制御室に与える影響評価の保守性の観点から、2号炉制御建屋に隣接する建屋に輸送されることを想定し、図3.1-4に示すとおり位置関係を代表させている。

敷地内固定源の確認結果を表3.1-1に示す。また、可動源の名称、貯蔵量、貯蔵方法、防液堤の有無及び電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無の確認結果を表3.1-2に、2号炉中央制御室との位置関係の確認結果を表3.1-3に示す。

なお、固定源又は可動源として、表3.1-4に示す日用品類（洗剤、防腐剤）等も確認している。これらについては別紙2にて整理する。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(1/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
二酸化炭素	660kg	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	150	8	ESE	無	無
	900kg	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	120	8	E	無	無
	28kg	ガスボンベ	その他建物①	250	20	E	無	無
	120kg	ガスボンベ	その他建物③	640	36	NE	無	無
	70kg	ガスボンベ	その他建物②	660	36	SE	無	無
	3330kg	ガスボンベ	1号制御建屋 地下1階清浄区域排風機室	30	13	E	無	無
	2250kg	ガスボンベ	1号制御建屋 2階CO2ガスボンベ室	30	4	E	無	無
	90kg	ガスボンベ	1号制御建屋 非常用DG(A)制御室	30	13	E	無	無
	90kg	ガスボンベ	1号制御建屋 非常用DG(B)制御室	30	13	E	無	無
	945kg	ガスボンベ	1号タービン建屋 1階消火ガスボンベ室	60	8	ESE	無	無
	1800kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 1階D/G(B)室用CO2ボンベ室	280	8	ENE	無	無
	1800kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階D/G(A, HPCS)室用CO2ボンベ室	280	0	ENE	無	無
	135kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(A)	280	0	ENE	無	無
	180kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(B)	280	0	ENE	無	無
	135kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(H)	280	0	ENE	無	無
89kg	ガスボンベ	3号タービン建屋 2階計器室	220	4	E	無	無	
3kg	ガスボンベ	1号タービン建屋 1階汚染計器室	60	8	ESE	無	無	
60kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階	90	8	E	無	無	
3kg	ガスボンベ	3号タービン建屋 1階計器室	220	8	E	無	無	
904kg	ガスボンベ	3号タービン建屋	180	8	ENE	無	無	

※1 1kg未滿切り上げ。

※2 10m未滿切捨て。

※3 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(2/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
ハロン 1301	614kg	ガスボンベ	緊急用電気品建屋	570	38	ENE	無	無
	1400kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下2階直流主母線盤室	20	22	E	無	無
	270kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下2階空調機械(A)室	20	22	E	無	無
	1330kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下1階M/C・P/C室	20	15	E	無	無
	90kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下1階M/C・P/C室	20	15	E	無	無
	130kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下1階M/C・P/C室	20	15	E	無	無
	1680kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下2階空調機械(B)室	20	22	E	無	無
	30kg	ガスボンベ	2号制御建屋 1階更衣室	20	8	E	無	無
	15kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	20	4	E	無	無
	25kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	20	4	E	無	無
	45kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	20	4	E	無	無
	100kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	20	4	E	無	無
	260kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	20	4	E	無	無
	360kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階ハロンガスボンベ室	20	4	E	無	無
	4020kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階トラス室	90	31	E	無	無
	520kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階トラス室	90	31	E	無	無
	350kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階トラス室	90	31	E	無	無
	975kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階RCW熱交換器(B)(D)室	90	31	E	無	無
	300kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階南側通路	90	31	E	無	無
	910kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階RCW熱交換器(A)(C)室	90	31	E	無	無
560kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下2階ハッチ室	90	24	E	無	無	
165kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	90	24	E	無	無	
300kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	90	24	E	無	無	
45kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階インナー通路	90	17	E	無	無	
45kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階西側通路	90	17	E	無	無	
910kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	90	17	E	無	無	

※1 1kg未滿切り上げ。

※2 10m未滿切捨て。

※3 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(3/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
ハロン 1301	300kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ	HPCS 電気室	90	17	E	無
	390kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅱ	非常用電気室	90	17	E	無
	715kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階TIP	装置室	90	17	E	無
	1050kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階TIP	装置室	90	17	E	無
	180kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	1階インナー室	90	8	E	無
	150kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	1階インナー室	90	8	E	無
	45kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	90	8	E	無
	240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	90	8	E	無
	65kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	90	8	E	無
	700kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	1階MSトンネルL/C室	90	8	E	無
	55kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	中2階ドラム検査エリア	90	20	E	無
	180kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階インナー通路	90	1	E	無
	520kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階送風機・緊急用電気品室	90	1	E	無
	280kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階送風機・緊急用電気品室	90	1	E	無
	60kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(HPCS)送風機室	90	1	E	無
	240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(HPCS)送風機室	90	1	E	無
	1120kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(HPCS)送風機室	90	1	E	無
	50kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(A)室送風機室	90	1	E	無
	240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(A)室送風機室	90	1	E	無
	325kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(A)室送風機室	90	1	E	無
	780kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(B)室送風機室	90	1	E	無
	700kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	2階原子炉補機(B)室送風機室	90	1	E	無
2240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋	中3階固化設備メンテナンス室	90	1	E	無	

※1 1kg未滿切り上げ。

※2 10m未滿切捨て。

※3 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(4/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
ハロン 1301	560kg	ガスボンベ	緊急時対策建屋	600	38	NW	無	無
	45kg	ガスボンベ	緊急時対策建屋	600	38	NW	無	無
	45kg	ガスボンベ	緊急時対策建屋	600	38	NW	無	無
	45kg	ガスボンベ	緊急時対策建屋	600	38	NW	無	無
プロパン	12kg	ガスボンベ	その他建物②	660	36	SE	無	無
	148kg	ガスボンベ	その他建物④	590	36	E	無	無
	20kg	ガスボンベ	その他建物⑤	750	33	NNE	無	無
	190kg	ガスボンベ	その他建物⑤	750	33	NNE	無	無
	2kg	ガスボンベ	1号制御建屋 2階	30	4	E	無	無
	8kg	ガスボンベ	3号タービン建屋 1階オペレーターディングフロア	180	8	ENE	無	無
アセチレン	8kg	ガスボンベ	3号サービス建屋 3階送風機室	220	1	E	無	無
	2846kg	プロパン貯槽	焼却炉付属棟	430	0	SE	有	無
	15kg	ガスボンベ	その他建物①	250	20	E	無	無
	7kg	ガスボンベ	環境放射能測定センター	670	35	NNE	無	無
	5kg	ガスボンベ	その他建物⑤	750	33	NNE	無	無
六フッ化硫黄	7kg	ガスボンベ	3号サービス建屋 地下1階化学分析室前ボンベ庫	220	15	E	無	無
	7kg	ガスボンベ	1号制御建屋	30	8	E	無	無
	約 6450kg	1, 2号開閉所 ガス絶縁開閉装置	1, 2号開閉所	140	8	ESE	有	無
	約 6710kg	3号開閉所 ガス絶縁開閉装置	3号開閉所	290	8	E	有	無
	約 110kg	予備変電設備 ガス絶縁開閉装置	予備変電設備	370	1	SE	有	無

※1 1kg未満切り上げ。

※2 10m未満切捨て。

※3 1m未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(5/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
硫酸	23kg	硫酸希釈タンク	1号 制御建屋 1階	30	8	E	有	無
	13kg	濃硫酸計量タンク	1号 制御建屋 1階	30	8	E	有	無
	282kg	復水脱塩装置硫酸計量槽	1号 タービン建屋 地下2階	60	23	ESE	有	無
	570kg	復水脱塩装置硫酸希釈槽	1号 タービン建屋 地下2階	60	23	ESE	有	無
	902kg	中和硫酸タンク	1号 廃棄物処理建屋 1階	60	8	E	有	無
	6kg	中和硫酸計量タンク	1号 廃棄物処理建屋 1階	60	8	E	有	無
	181kg	中和硫酸タンク	2号 原子炉建屋 地下1階	90	17	E	有	無
	773kg	硫酸希釈槽	3号 タービン建屋 地下3階	180	32	ENE	有	無
	773kg	硫酸希釈槽	2号 タービン建屋 地下1階	170	15	E	有	無
	11kg	中和薬液注入装置薬注ボット	3号 サービス建屋 地下2階	220	22	E	有	無
	7033kg	硫酸貯槽	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無
	208kg	H塔再生用硫酸貯留槽	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無
	46kg	MB-P塔再生用硫酸貯留槽	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無
	405kg	H塔用硫酸希釈槽	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無
	78kg	MB-P塔用硫酸希釈槽	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無
	5410kg	硫酸貯槽	3号 給排水処理建屋	320	8	ENE	有	無
	289kg	硫酸計量槽	3号 給排水処理建屋	320	8	ENE	有	無
405kg	硫酸希釈槽	3号 給排水処理建屋	320	8	ENE	有	無	
9738kg	復水脱塩装置硫酸貯槽	1号 タービン建屋 隣接薬品タンク	60	8	ESE	有	無	
13524kg	硫酸貯槽	2号 タービン建屋 隣接薬品タンク	170	8	E	有	無	
747kg	硫酸計量槽	2号 タービン建屋 隣接薬品タンク	170	8	E	有	無	
3968kg	硫酸貯槽	3号 タービン建屋 隣接薬品タンク	180	8	ENE	有	無	
2kg	硫酸タンク	環境放射能測定センター	670	35	NNE	有	無	
10kg	硫酸タンク	環境放射能測定センター	670	35	NNE	有	無	

※1 1kg未満切り上げ。

※2 10m未満切り捨て。

※3 1m未満切り捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(6/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
硫酸	63L	バッテリー	訓練センター	630	35	NNE	無	無
	28kg	バッテリー	訓練センター	630	35	NNE	無	無
	1197kg	バッテリー	焼却炉建屋	430	0	SE	無	無
	540kg	バッテリー	焼却炉建屋	430	0	SE	無	無
	4680L	バッテリー	1号 制御建屋	30	8	E	無	無
	178L	バッテリー	1号 制御建屋	30	8	E	無	無
	2130kg	バッテリー	1号 制御建屋	30	8	E	無	無
	225L	バッテリー	1号 制御建屋	30	8	E	無	無
	4895L	バッテリー	1号 制御建屋	30	8	E	無	無
	2130kg	バッテリー	2号 原子炉建屋	90	8	E	無	無
	582L	バッテリー	2号 原子炉建屋	90	8	E	無	無
	6660L	バッテリー	2号 制御建屋	20	8	E	無	無
	372kg	バッテリー	2号 制御建屋	20	8	E	無	無
	864kg	バッテリー	2号 制御建屋	20	8	E	無	無
	6660L	バッテリー	2号 制御建屋	20	8	E	無	無
	12720L	バッテリー	2号 制御建屋	20	8	E	無	無
	288kg	バッテリー	3号 サービス建屋	220	8	E	無	無
	864kg	バッテリー	3号 サービス建屋	220	8	E	無	無
	8880kg	バッテリー	3号 サービス建屋	220	8	E	無	無
	540kg	バッテリー	3号 サービス建屋	220	8	E	無	無
13320L	バッテリー	3号 原子炉建屋	280	8	ENE	無	無	
2130kg	バッテリー	3号 原子炉建屋	280	8	ENE	無	無	
2184kg	バッテリー	3号 原子炉建屋	280	8	ENE	無	無	
582L	バッテリー	3号 原子炉建屋	280	8	ENE	無	無	

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切り捨て。

※3 1 m 未満切り捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(7/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵施設(貯蔵形態)		貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所	貯蔵方法	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位			
水酸化ナトリウム(苛性ソーダ)	197kg	苛性ソーダ貯槽	1号 廃棄物処理建屋 2階	1号 廃棄物処理建屋 2階	60	3	E	有	無	
	66kg	固化装置 苛性タンク	1号 廃棄物処理建屋 2階	1号 廃棄物処理建屋 2階	60	3	E	有	無	
	328kg	中和 苛性タンク	1号 廃棄物処理建屋 1階	1号 廃棄物処理建屋 1階	60	8	E	有	無	
	2kg	中和 苛性計量タンク	1号 廃棄物処理建屋 1階	1号 廃棄物処理建屋 1階	60	8	E	有	無	
	247kg	復水脱塩装置 苛性ソーダ計量槽	1号 タービン建屋 地下2階	1号 タービン建屋 地下2階	60	23	ESE	有	無	
	40kg	中和 苛性タンク	2号 原子炉建屋 地下1階	2号 原子炉建屋 地下1階	90	17	E	有	無	
	7234kg	原子炉格納容器 pH調整系 貯蔵タンク	2号 原子炉建屋 地下3階	2号 原子炉建屋 地下3階 トーラス室	90	31	E	有	無	
	639kg	原子炉格納容器フィルタバント系 フィルタ装置	2号 原子炉建屋 地下1階	2号 原子炉建屋 地下1階	90	17	E	有	無	
	427kg	苛性ソーダ計量槽	2号 タービン建屋 地下1階	2号 タービン建屋 地下1階	170	15	E	有	無	
	427kg	苛性ソーダ計量槽	3号 タービン建屋 地下3階	3号 タービン建屋 地下3階	180	32	ENE	有	無	
	40kg	中和 苛性タンク	3号 サービス建屋 地下1階	3号 サービス建屋 地下1階	220	15	E	有	無	
	2294kg	苛性ソーダ貯槽	3号 給排水処理建屋	3号 給排水処理建屋	320	8	ENE	有	無	
	53kg	苛性ソーダ計量槽	3号 給排水処理建屋	3号 給排水処理建屋	320	8	ENE	有	無	
	5kg	苛性ソーダタンク	環境放射能測定センター	環境放射能測定センター	670	35	NNE	有	無	
	6kg	苛性ソーダタンク	環境放射能測定センター	環境放射能測定センター	670	35	NNE	有	無	
	2294kg	苛性ソーダ貯槽	1, 2号 給排水処理建屋	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無	
	145kg	0H塔用 苛性ソーダ計量槽	1, 2号 給排水処理建屋	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無	
	51kg	MB-P塔用 苛性ソーダ計量槽	1, 2号 給排水処理建屋	1, 2号 給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無	
	6554kg	復水脱塩装置 苛性ソーダ貯槽	1号 タービン建屋 隣接薬品タンク	1号 タービン建屋 隣接薬品タンク	60	8	ESE	有	無	
	10487kg	苛性ソーダ貯槽	2号 タービン建屋 隣接薬品タンク	2号 タービン建屋 隣接薬品タンク	170	8	E	有	無	
3441kg	苛性ソーダ貯槽	3号 タービン建屋 隣接薬品タンク	3号 タービン建屋 隣接薬品タンク	180	8	ENE	有	無		
800L	ドラム缶	第1保管エリア	第1保管エリア	610	38	N	無	無		
400L	ドラム缶	第4保管エリア	第4保管エリア	640	38	N	無	無		

※1 1kg未満切り上げ。
 ※2 10m未満切り捨て。
 ※3 1m未満切り捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(8/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備		
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所					
		距離(m)※2	高さ(m)※3	方位				
ポリ塩化アルミニウム	262kg	PAC貯槽	1, 2号給排水処理建屋	180	8	ESE	有	無
	328kg	PAC貯槽	3号給排水処理建屋	320	8	ENE	有	無
	29kg	PAC貯槽	浄水場	780	46	NNE	有	無
	2m³	タンク	1, 2号給排水処理建屋	180	8	ESE	無	無
	3m³	タンク	3号給排水処理建屋	320	8	ENE	無	無
	400kg	ポリ容器	浄水場	780	46	NNE	無	無
1500kg	ポリ容器	貝処理建屋		320	15	ESE	無	無
エチレングリコール	401kg	気体廃棄物処理系冷凍機エチルグリコールタンク	3号タービン建屋 地下3階	180	32	ENE	有	無
次亜塩素酸ナトリウム	32kg	次亜塩素酸ナトリウム貯槽	浄水場	780	46	NNE	有	無
チオ硫酸ナトリウム	400kg	ポリ容器	事務建屋	780	46	NNE	無	無
リン酸	600L	ドラム缶	第1保管エリア	610	38	N	無	無
硫酸	600L	ドラム缶	第4保管エリア	640	38	N	無	無
アルミニウム	175kg	ポリ容器	その他建物⑧	690	47	SSW	無	無
硫酸	750kg	袋	1号 廃棄物処理建屋	60	8	E	無	無

※1 1kg未満切り上げ。

※2 10m未満切り捨て。

※3 1m未満切り捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(9/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源, 人的操作等を必要とせず, 有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵施設	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
CFC-12	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	690	60	SE	無	無	
	1	2.7	エアコン	1号制御建屋	30	8	SW	無	無	
	1	25.5	エアコン	3号原子炉建屋	280	8	NW	無	無	
	1	24	エアコン	焼却炉建屋	430	0	SW	無	無	
	3	27.7	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	1	2.3	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	1	2.2	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	2	16	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	1	3.6	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	3	5.5	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	1	15	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	1	12	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	1	16	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	4	3.5	エアコン	女川体育館	310	8	WNW	無	無	
	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	690	60	SSE	無	無	
	HCFC-22	1	10	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
1		11.5	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
1		26	エアコン	3号出入管理所	290	8	NW	無	無	
1		192	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
2		26	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
2		26.2	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
1		836	エアコン	保修センター	570	38	WNW	無	無	
1		0.75	海水ポンプ室門型クレーン	3号海水ポンプ室	270	8	N	無	無	
2		13	エアコン	2, 3号液体窒素貯槽 横	60	8	NNW	無	無	
1		24	冷凍機	焼却炉建屋	430	0	SW	無	無	
1	5	除湿機	固体廃棄物貯蔵所	280	0	SW	無	無		
1	4.2	除湿機	固体廃棄物貯蔵所	280	0	SW	無	無		
1	18.2	除湿機	固体廃棄物貯蔵所	280	0	SW	無	無		

※1 10m未滿切捨て。
 ※2 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(10/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵施設	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位	
HCFC-22	2	1300	冷凍機	1号 制御建屋	地下2階	30	18	SW	無
	2	1.2	冷凍機	3号 タービン建屋	地下3階通路(南東側)	180	32	SW	無
HFC-32	1	3.15	エアコン	1号排気筒放射線モニター建屋		260	26	W	無
	1	2.8	エアコン	3号放水口モニター建屋		440	19	ENE	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋1		770	51	ESE	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋2		800	91	SE	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋3		740	88	SSW	無
	1	0.62	エアコン	気象観測建屋(露場)		630	36	NNW	無
	1	2.9	エアコン	気象観測建屋		540	36	NW	無
	1	0.55	エアコン	事務別館		190	8	W	無
	1	0.51	エアコン	事務別館		190	8	W	無
	1	0.64	エアコン	その他建物④		590	36	NW	無
4	0.5	エアコン	その他建物④		590	36	NW	無	
1	0.53	エアコン	その他建物⑤		670	36	NNW	無	
HCFC-123	3	1000	冷凍機	1号 タービン建屋	1階換気空調用ターボ冷凍機室	60	8	NW	無
HFC-134a	1	0.69	エアコン	その他建物⑦		610	36	NW	無
	1	600	冷凍機	緊急時対策建屋		600	38	WNW	無
	2	478	冷凍機	2号 タービン建屋	地下1階通路	170	15	WNW	無
	1	600	冷凍機	2号 タービン建屋	地下1階通路	170	15	WNW	無
	1	800	冷凍機	2号 タービン建屋	地下1階通路	170	15	WNW	無
	4	300	冷凍機	2号 原子炉建屋	2階	90	1	WNW	無
R-404A	4	300	冷凍機	3号 原子炉建屋	2階	280	0	WNW	無
	2	900	冷凍機	3号 タービン建屋	地下3階通路	180	32	WNW	無
	2	800	冷凍機	3号 タービン建屋	地下3階通路	180	32	WNW	無
	1	160	冷凍機	緊急時対策建屋		600	38	WNW	無
R-407C	2	46	エアコン	女川体育館		310	8	WNW	無
	13	22	エアコン	埋立処分場		490	26	SE	無

※1 10m未滿切捨て。

※2 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(11/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	方位	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
R-410A	1	10	エアコン	事務本館		200	8	WNW	無	無
	1	6.5	エアコン	事務本館		200	8	WNW	無	無
	1	2.4	エアコン	事務本館		200	8	WNW	無	無
	1	13.5	エアコン	事務本館		200	8	WNW	無	無
	2	17.5	エアコン	事務本館		200	8	WNW	無	無
	1	8.5	エアコン	事務本館		200	8	WNW	無	無
	1	5.5	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	6	8.5	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	25.1	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	15.3	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	19.3	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	0.8	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	19.2	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	2.5	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	15.2	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	13.8	エアコン	事務別館		190	8	W	無	無
	1	13	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無
	19	10.5	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無
	10	9	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無
	7	6.5	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無
13	13	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無	
2	8	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無	
3	11.5	エアコン	事務建屋		340	8	NW	無	無	

※1 10m未滿切捨て。

※2 1 m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(12/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位			
R-410A	1	1	エアコン	1号排気筒放射線モニタ建屋	260	26	W	無	無	
	2	4.6	エアコン	2号排気筒放射線モニタ建屋	250	8	WNW	無	無	
	1	2.4	エアコン	3号排気筒放射線モニタ建屋	260	8	WNW	無	無	
	2	4.6	エアコン	3号排気筒放射線モニタ建屋	260	8	WNW	無	無	
	2	0.75	エアコン	1号放水口モニター建屋	440	15	ESE	無	無	
	2	2.5	エアコン	2号放水口モニター建屋	430	18	ENE	無	無	
	1	2.4	エアコン	放水管真空ポンプ室	400	18	ENE	無	無	
	3	2.5	エアコン	3号放水口モニター建屋	440	19	ENE	無	無	
	6	12	エアコン	ガスボンベ庫(化学分析用)隣接	50	8	WNW	無	無	
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタリング建屋4	950	112	W	無	無	
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタリング建屋5	800	56	NW	無	無	
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタリング建屋6	850	14	NNW	無	無	
	1	5.8	エアコン	女川体育館	310	8	WNW	無	無	
	4	1.8	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無	
	2	1.3	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無	
	2	1.2	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無	
	1	3.4	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無	
	1	12.6	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
	1	14.1	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
	2	3.4	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
	1	5.5	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
	1	1.15	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
	2	4.3	エアコン	出入管理所前バス待合所	160	8	W	無	無	
2	6.5	エアコン	消防車庫	380	3	WNW	無	無		
23	11.5	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無		
2	14.78	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無		

※1 10m未滿切捨て。

※2 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(13/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	方位	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
R-410A	2	0.69	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	0.9	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	1	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	0.84	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	2	3.8	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	3	0.54	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	3	3	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	2.5	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	1.5	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	3.1	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	3.2	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	2	3.3	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	3.5	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	2.9	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	2.8	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	0.64	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	1.5	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	0.53	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	0.87	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
	1	0.79	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無
1	0.67	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無	
1	0.58	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無	
1	0.5	エアコン	その他建物㊦		630	36	NW	無	無	
2	5.5	エアコン	港湾作業管理詰所		330	19		NE	無	無
4	6.2	エアコン	図書保存建屋		390	2		WNW	無	無
1	2.5	エアコン	予備品倉庫		220	8		SW	無	無

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(14/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係				防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位				
R-410A	1	11.5	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無		
	1	9	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無		
	2	4.9	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無		
	1	4.3	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無		
	1	10.5	エアコン	固体廃棄物貯蔵所	280	0	SW	無	無		
	4	10	エアコン	緊急時対策建屋	600	38	WNW	無	無		
	3	40	エアコン	緊急時対策建屋	600	38	WNW	無	無		
	2	5.5	エアコン	その他建物⑫	740	33	NNW	無	無		
	2	5.5	エアコン	その他建物⑬	750	33	NNW	無	無		
	1	260	エアコン	保修センター	570	38	WNW	無	無		
	1	0.93	エアコン	その他建物⑭	610	36	NW	無	無		
	1	0.68	エアコン	その他建物⑮	610	36	NW	無	無		
	8	3	エアコン	その他建物⑯	610	36	NW	無	無		
	1	2.8	エアコン	その他建物⑰	610	36	NW	無	無		
	1	2.9	エアコン	その他建物⑱	610	36	NW	無	無		
	2	2.6	エアコン	その他建物⑲	610	36	NW	無	無		
	1	2.4	エアコン	その他建物⑳	610	36	NW	無	無		
	2	1.6	エアコン	その他建物㉑	230	19	W	無	無		
	1	1.6	エアコン	その他建物㉒	600	38	WNW	無	無		
	1	1.6	エアコン	その他建物㉓	580	38	WNW	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物㉔	620	38	WNW	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉕	710	58	WNW	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉖	240	12	SE	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉗	140	8	NW	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉘	150	8	NNW	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉙	300	8	NNW	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉚	440	8	NW	無	無			

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(15/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)		貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵施設	貯蔵形態	貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位			
R-410A	7	0.75	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	29	0.38	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	2	0.78	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	2	0.74	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	9	1.6	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	4	2.6	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	1	2.7	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	10	3	エアコン		その他建物④	590	36	NW	無	無	
	1	1.6	エアコン		その他建物②④	650	20	NNW	無	無	
	1	1.1	エアコン		その他建物②⑤	670	36	NNW	無	無	
	1	1.15	エアコン		オイルフェンス格納倉庫	300	19	ENE	無	無	
	1	5.5	エアコン		屋外電動機等点検建屋	230	19	ENE	無	無	
	1	0.85	エアコン		構内ダストモニタ局舎(原水タンク側)	860	55	NNW	無	無	
	1	0.85	エアコン		構内ダストモニタ局舎(杜鹿ゲート側)	680	55	SSE	無	無	
	1	1.75	エアコン		電源装置用局舎	260	26	W	無	無	
	1	3.8	エアコン		その他建物③⑥	60	8	WNW	無	無	
1	3.8	エアコン		その他建物③⑦	250	8	NW	無	無		

※1 10m未滿切捨て。

※2 1 m未滿切捨て。

表 3.1-2 可動源の確認結果

名称	貯蔵量 (輸送量) (kg) ※1	貯蔵方法 (荷姿)	貯蔵場所 (輸送先)	防液堤 の有無	電源, 人的操作等を 必要とせず, 有毒 ガス発生抑制等の 効果が見込める設備
二酸化炭素	45	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	45		1号タービン建屋	無	無
	45		2号原子炉建屋	無	無
	45		2号制御建屋	無	無
	45		2号タービン建屋	無	無
	45		2号補助ボイラー建屋	無	無
	45		3号原子炉建屋	無	無
	30		1号ガスボンベ庫	無	無
	30		2号ガスボンベ庫	無	無
	14		その他建物①	無	無
	14		その他建物②	無	無
	30		その他建物③	無	無
	ハロン 1301		75	ガスボンベ	2号原子炉建屋
70		2号制御建屋	無		無
70		緊急時対策所	無		無
60		緊急用電気品建屋	無		無
プロパン	3,000	液化ガス ローリー	焼却炉付属棟	無	無
	20	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	20		2号原子炉建屋	無	無
	20		2号タービン建屋	無	無
	20		2号制御建屋	無	無
	20		2号補助ボイラー建屋	無	無
	12		その他建屋②	無	無
	19		その他建屋④	無	無
	20		その他建物⑤	無	無
アセチレン	7	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	7		2号原子炉建屋	無	無
	7		2号タービン建屋	無	無
	7		2号制御建屋	無	無
	7		2号補助ボイラー建屋	無	無
	7		環境放射能測定センター	無	無
	7		その他建物①	無	無
	3		その他建物⑤	無	無

※1 貯蔵容器1基の内容量が最大のものを記載。1kg未滿切り上げ。

(平成30年9月時点)

表 3.1-3 可動源の確認結果（位置関係）

名称	貯蔵方法（荷姿）	2号炉中央制御室と有毒ガス発生想定地点との位置関係		
		距離（m）※1	高さ（m）※2	方位
ハロン 1301	ガスボンベ	110	—	N
		100	—	NNE
		160	—	W
		70	—	WNW
		70	—	NW
		20	—	NNW
プロパン	液化ガスローリー	160	—	SW
		160	—	WSW
		160	—	W
		180	—	WNW
		260	—	NW
		390	—	NNW
二酸化炭素 プロパン アセチレン	ガスボンベ	110	—	N
		100	—	NNE
		40	—	NE
		40	—	ENE
		40	—	E
		40	—	ESE
		40	—	SE
		40	—	SSE
		40	—	S
		40	—	SSW
		40	—	SW
		160	—	WSW
		160	—	W
		30	—	WNW
		30	—	NW
		20	—	NNW

※1 10m未滿切捨て。

※2 評価の保守性の観点から、高低差はないものとして取り扱う。

表 3.1-4 敷地内固定源又は可動源の確認結果（日用品類）

有毒化学物質
洗淨剤，防腐剤，塗装用品（塗料等），潤滑剤（潤滑油，グリース），樹脂，消火剤 等

3.1.2 敷地内固定源の確認結果を踏まえた調査対象の特定

調査対象とする敷地内固定源を特定するに当たっては，敷地内固定源の確認結果を踏まえ，建屋内の固定源及び日用品類（洗淨剤，防腐剤等）等については，中央制御室に対する影響が屋外の固定源に比べ限定的と考えられることから，代表的な固定源に対して評価を行い，調査対象として取り扱うかについて検討を行った。（別紙2参照）

敷地内固定源の確認結果を踏まえ，調査対象となる敷地内固定源を特定した結果を表 3.1-5 に示す。また，敷地内固定源と 2 号炉中央制御室との位置関係を図 3.1-1 に示す。

表 3.1-5 調査対象（敷地内固定源）

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設（貯蔵形態）	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
二酸化炭素	660kg	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	150	8	SSW	無	無
	900kg	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	120	8	E	無	無
	28kg	ガスボンベ	その他建物①	260	20	NNE	無	無
	70kg	ガスボンベ	その他建物②	660	36	NW	無	無
	120kg	ガスボンベ	その他建物③	640	36	NW	無	無
ハロン 1301	614kg	ガスボンベ	緊急用電気品建屋	570	38	WNW	無	無
	2,846kg	プロパン貯槽	焼却炉建屋付属棟	430	0	SW	無	無
プロパン	12kg	ガスボンベ	その他建物②	660	36	NW	無	無
	148kg	ガスボンベ	その他建物④	550	36	NW	無	無
	210kg	ガスボンベ	その他建物⑤	750	33	NNW	無	無
アセチレン	7kg	ガスボンベ	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無
	15kg	ガスボンベ	その他建物①	260	20	NNE	無	無
	5kg	ガスボンベ	その他建物⑤	750	33	NNW	無	無
	約 6,450kg	1, 2号開閉所 ガス絶縁開閉装置	1, 2号開閉所	140	8	SW	無	無
六フッ化硫黄	約 6,760kg	3号開閉所 ガス絶縁開閉装置	3号開閉所	290	8	WNW	無	無
	約 160kg	予備変電設備 ガス絶縁開閉装置	予備変電設備	370	1	SW	無	無

※1 1kg未滿切り上げ。

※2 10m未滿切捨て。

※3 1m未滿切捨て。

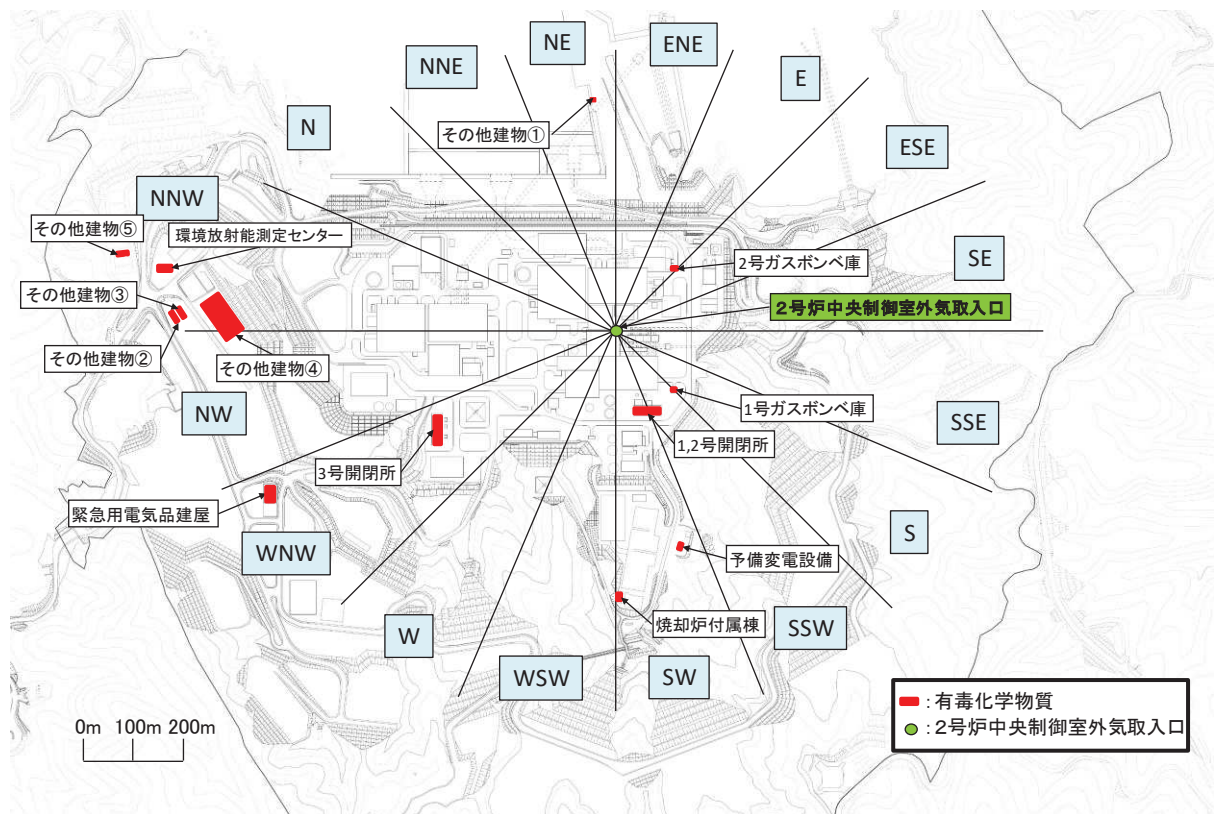


図 3. 1-1 敷地内固定源と 2 号炉中央制御室との位置関係

3.1.3 可動源の確認結果を踏まえた調査対象の特定

調査対象とする可動源を特定するに当たっては、可動源の確認結果を踏まえ、敷地内固定源への補給を目的として敷地内を輸送される有毒化学物質を可動源として取り扱う。

ただし、分析用試薬等の使用場所が限定されていて、貯蔵量及び使用量が少ないものについては、調査対象としての取り扱いは行わない。(別紙2)

可動源の確認結果を踏まえて調査対象として特定した可動源の名称、貯蔵量、貯蔵方法、防液堤の有無及び電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無の確認結果を表 3.1-6 に、2号炉中央制御室との位置関係の確認結果を表 3.1-7 に示す。

女川原子力発電所における可動源及び可動源による有毒ガス発生想定地点と2号炉中央制御室との位置関係を図 3.1-2～図 3.1-4 に示す。

表 3.1-6 調査対象（可動源）

名称	貯蔵量 (輸送量) (kg) ※1	貯蔵方法 (荷姿)	貯蔵場所 (輸送先)	防液堤 の有無	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
二酸化炭素	45	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	45		1号タービン建屋	無	無
	45		2号原子炉建屋	無	無
	45		2号制御建屋	無	無
	45		2号タービン建屋	無	無
	45		2号補助ボイラー建屋	無	無
	45		3号原子炉建屋	無	無
	30		1号ガスボンベ庫	無	無
	30		2号ガスボンベ庫	無	無
	14		その他建物①	無	無
	14		その他建物②	無	無
	30		その他建物③	無	無
	ハロン 1301		75	ガスボンベ	2号原子炉建屋
70		2号制御建屋	無		無
70		緊急時対策所	無		無
60		緊急用電気品建屋	無		無
プロパン	3,000	液化ガス ローリー	焼却炉付属棟	無	無
	20	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	20		2号原子炉建屋	無	無
	20		2号タービン建屋	無	無
	20		2号制御建屋	無	無
	20		2号補助ボイラー建屋	無	無
	12		その他建屋②	無	無
	19		その他建屋④	無	無
	20		その他建物⑤	無	無
アセチレン	7	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	7		2号原子炉建屋	無	無
	7		2号タービン建屋	無	無
	7		2号制御建屋	無	無
	7		2号補助ボイラー建屋	無	無
	7		環境放射能測定センター	無	無
	7		その他建物①	無	無
	3		その他建物⑤	無	無

※1 貯蔵容器1基の内容量が最大のものを記載。1kg未滿切り上げ。

(平成30年9月時点)

表 3.1-7 調査対象（可動源）（位置関係）

名称	貯蔵方法（荷姿）	2号炉中央制御室と有毒ガス発生想定地点との位置関係		
		距離（m）※1	高さ（m）※2	方位
ハロン 1301	ガスボンベ	110	—	N
		100	—	NNE
		160	—	W
		70	—	WNW
		70	—	NW
		20	—	NNW
プロパン	液化ガスローリー	160	—	SW
		160	—	WSW
		160	—	W
		180	—	WNW
		260	—	NW
		390	—	NNW
二酸化炭素 プロパン アセチレン	ガスボンベ	110	—	N
		100	—	NNE
		40	—	NE
		40	—	ENE
		40	—	E
		40	—	ESE
		40	—	SE
		40	—	SSE
		40	—	S
		40	—	SSW
		40	—	SW
		160	—	WSW
		160	—	W
		30	—	WNW
		30	—	NW
		20	—	NNW

※1 10m未満切捨て。

※2 評価の保守性の観点から、高低差はないものとして取り扱う。

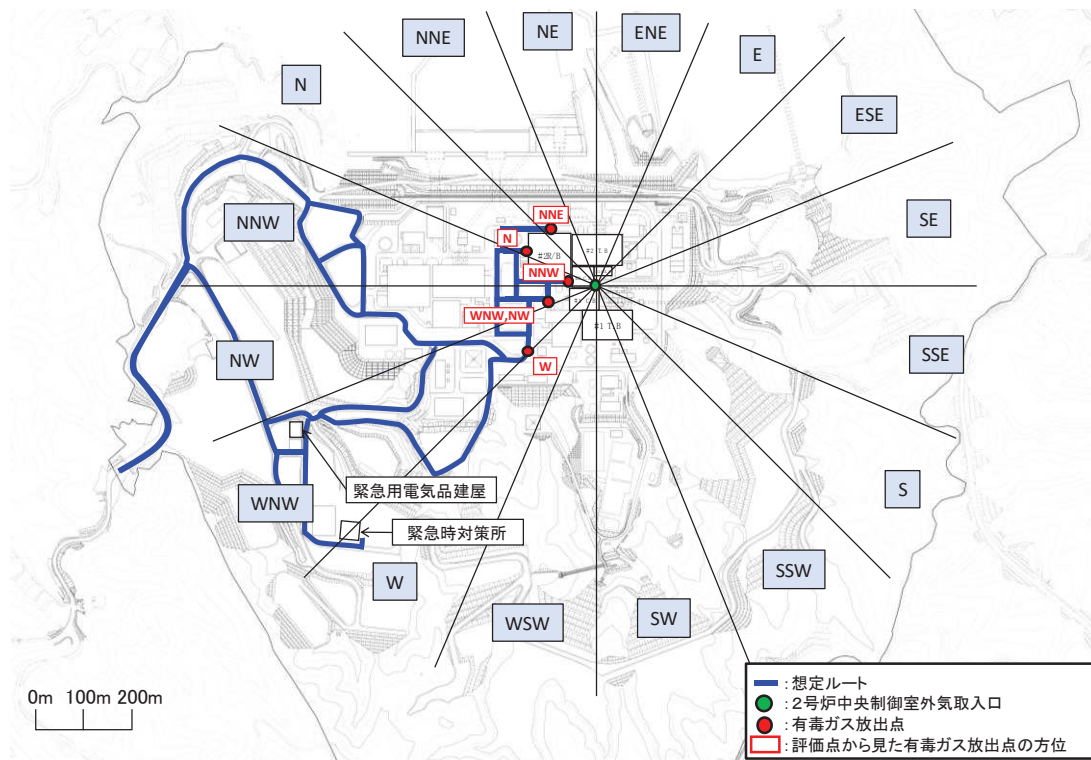


図 3.1-2 ハロン 1301 の輸送ルート及び有毒ガス放出点

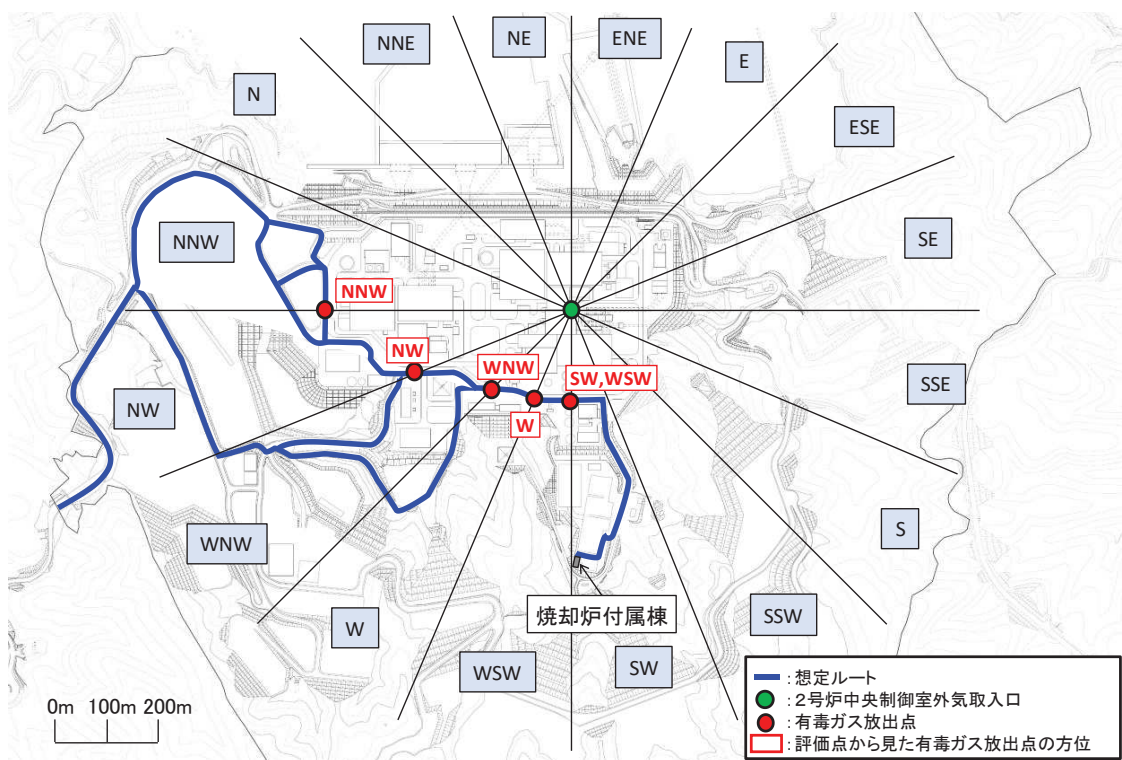


図 3.1-3 プロパンの輸送ルート及び有毒ガス放出点（液化ガスローリー）

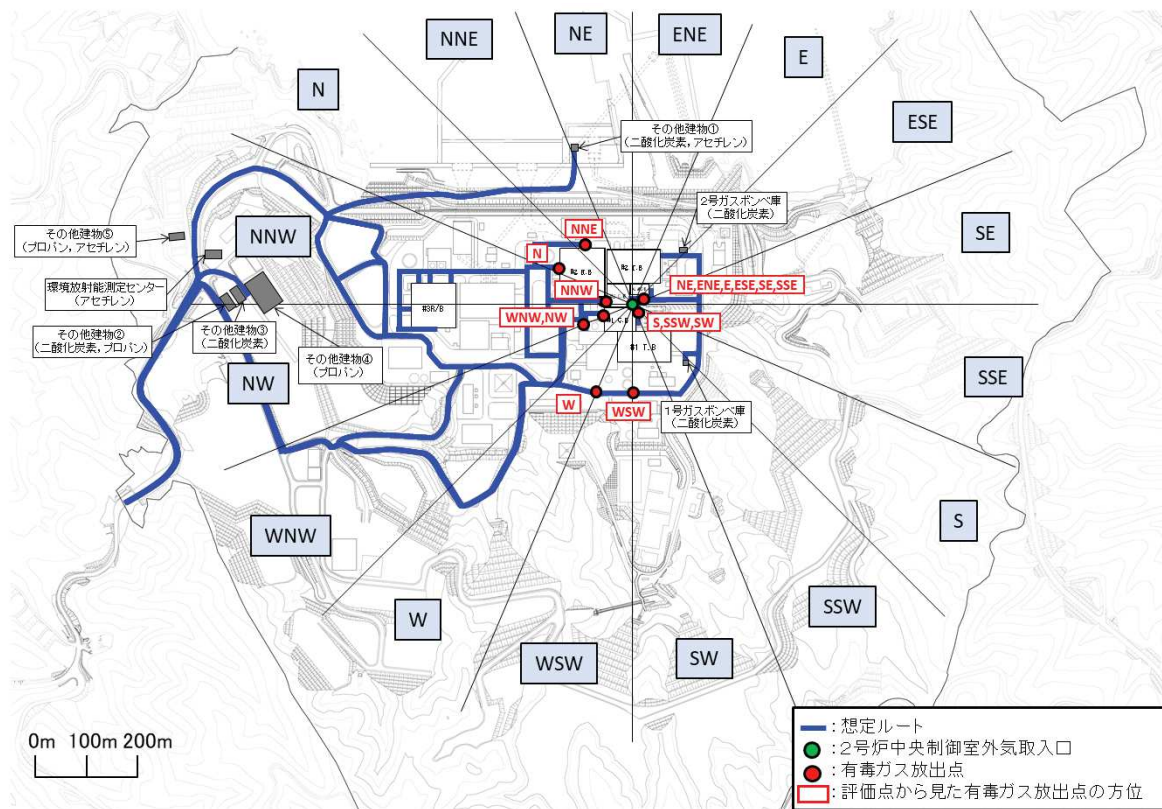


図 3.1-4 二酸化炭素，プロパン又はアセチレンの輸送ルート及び有毒ガス放出点
(ガスボンベ)

3.1.2 敷地外固定源の調査

女川原子力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^{*}に貯蔵された有毒化学物質を調査した。

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
- ・ 高压ガス保安法
- ・ 液化石油ガスの保安法

なお、貯蔵量等の届出が不要な有毒化学物質及び届出の規定数量未満の有毒化学物質については、有毒ガス防護の観点から2号炉中央制御室の運転員に影響を及ぼすとは考え難いことから調査対象外としている。

敷地外固定源の特定フローを図3.1-5に示す。

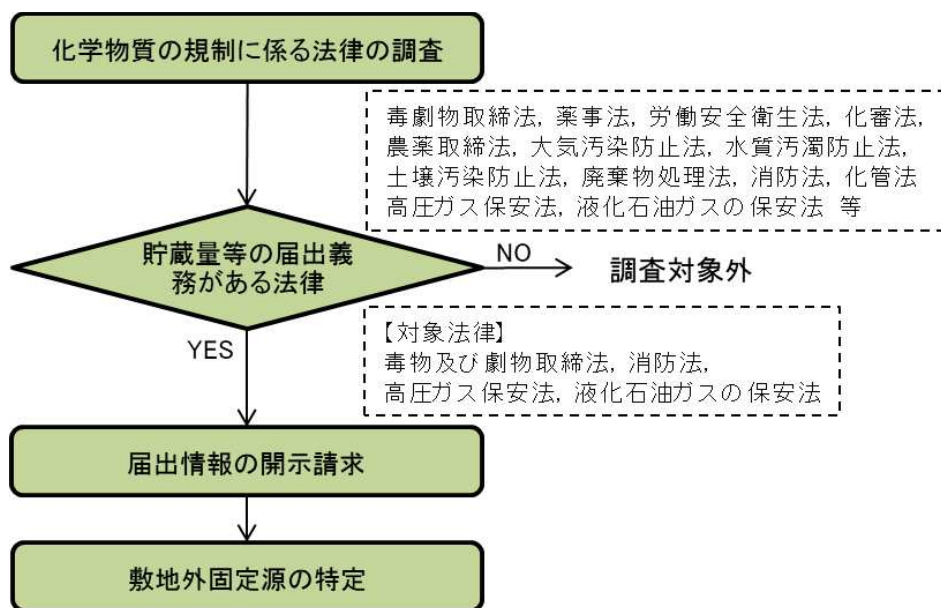


図 3.1-5 敷地外固定源の特定フロー

法令に基づく届出情報の開示請求の対象地域は、図3.1-6に示すとおり女川原子力発電所2号炉中央制御室から半径10kmの範囲とした。敷地外固定源の調査結果を表3.1-8に、敷地外固定源の配置を図3.1-7に示す。

敷地外に貯蔵された有毒化学物質のうち硫酸については、産業廃棄物処分場の浸出水の処理に使用されている。

硫酸は不揮発の液体であるためガスとして大気中に拡散するおそれはないが、多量の水との反応によりエアロゾルとして大気中に拡散することは考えられることから、貯蔵施設の設置状況等について事業者への聞き取り調査を実施した。

調査結果より、貯蔵施設から硫酸が流出した場合でも、下部に設置された防液堤により全量を防液堤内に保持可能であること、また、硫酸の貯蔵容器は中和槽等と設置階層が分けられていることから、容易に多量の水と反応することはない。

したがって、敷地外の硫酸については、大気中に多量に放出されるおそれはないことから、敷地外固定源としては考慮不要であると判断した。

敷地外固定源の一覧を表 3.1-9 から表 3.1-14 に、敷地外固定源と 2 号炉中央制御室との位置関係を図 3.1-8 から図 3.1-13 に示す。

敷地外固定源のうち、届出情報に貯蔵量について明確な記載がないものについては、届出事業者による届出内容を考慮して貯蔵量を推定した。

また、防液堤及び電源、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はないものとした。

なお、2 号炉中央制御室から半径 10km の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。

※届出情報により敷地外に貯蔵が確認された有毒化学物質については、当該有毒化学物質を内包する施設を貯蔵施設として取り扱うものとする。

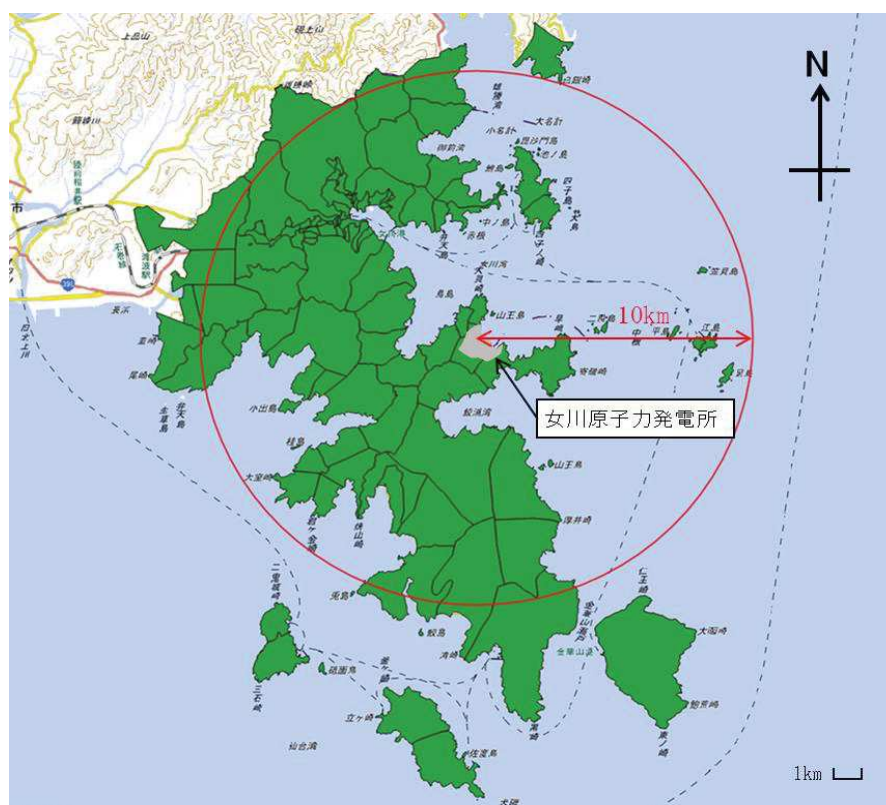


図 3.1-6 開示請求の対象地域

表 3.1-8 敷地外固定源の調査結果

関係法令	開示請求先	有毒化学物質
毒物及び劇物取締法	宮城県 保健福祉部 薬務課	- ※1
消防法	石巻消防本部	プロパン
		アセチレン
		硫酸※2
高圧ガス保安法	宮城県 総務部消防課	アンモニア
		HCFC-22
		R-404A
液化石油ガスの保安法	宮城県 東部地方振興事務所	プロパン

※1 法令に基づく届出がないことを確認

※2 大気中に多量に放出されるおそれがなく敷地外固定源としては考慮不要と判断

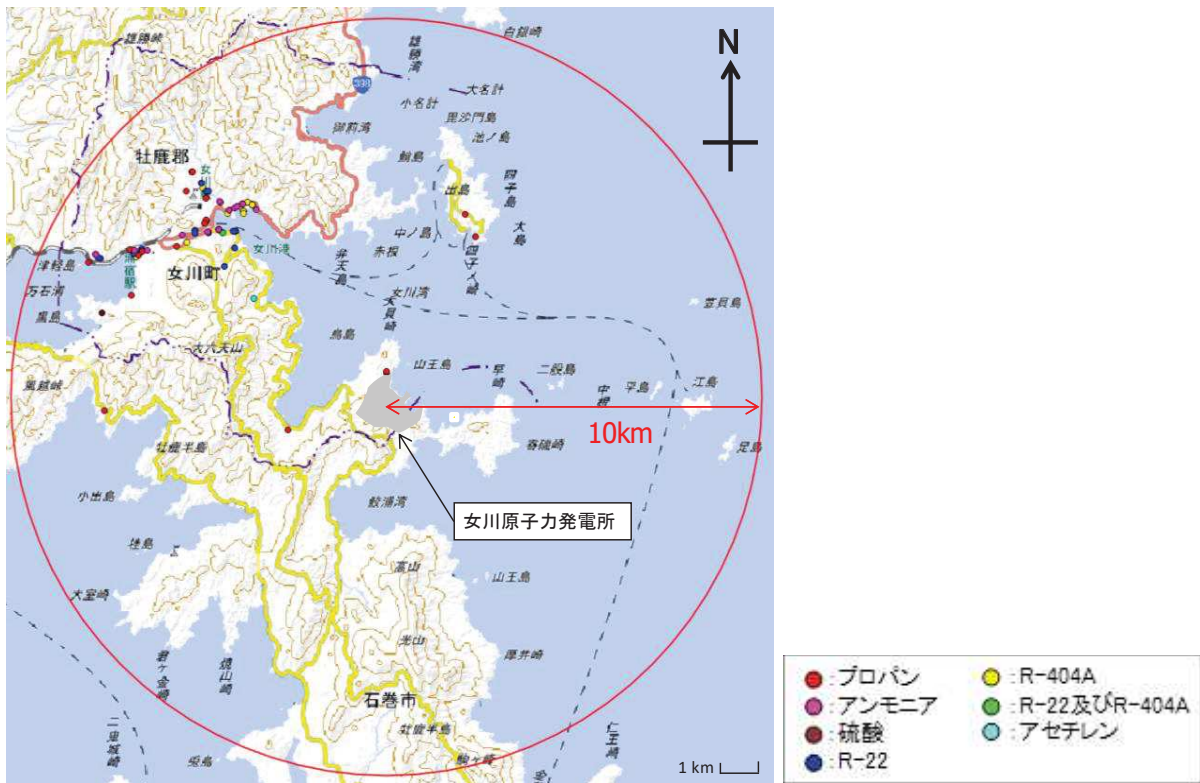


図 3.1-7 敷地外固定源の配置

表 3.1-9 敷地外固定源（アンモニア）と 2 号炉中央制御室との位置関係

名称	貯蔵量 (kg)※1	貯蔵方法 (貯蔵場所)	届出種類※2	2 号炉中央制御室との位置関係			防液堤 の有無	電源、人的操作等が必要とせ ずに、有毒ガス発生の抑制等 の効果が見込める設備
				距離 (km)※3	高さ (m)	方位		
アンモニア	1,500	①	第 1 種製造	6.3	23	NW	無	無
	200×2	②	第 2 種製造	6.6	22	NW	無	無
	1,500	③	第 1 種製造	6.7	20	NW	無	無
	200	④	第 2 種製造	6.7	21	NW	無	無
	1,500	⑤	第 1 種製造	6.7	23	NW	無	無
	200	⑥	第 2 種製造	7.0	23	NW	無	無
	200×2	⑦	第 2 種製造	6.5	24	NW	無	無
	1,500	⑧	第 1 種製造	6.7	23	NW	無	無
	200	⑨	第 2 種製造	7.1	15	NW	無	無
	200	⑩	第 2 種製造	7.7	21	WNW	無	無
	1,500	⑪	第 1 種製造	8.0	24	WNW	無	無
	1,500	⑫	第 1 種製造	8.8	21	WNW	無	無

※1 第 1 種製造は、「第 3 回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ資料」から、冷凍冷蔵機器の冷媒充填量の上限である 1500kg を採用。第 2 種製造は、第 2 種製造の届出の冷媒充填量の上限である 200kg を採用。

※2 高圧ガス保安法 冷凍保安規則に基づく届出

※3 0.1km 未満切捨て

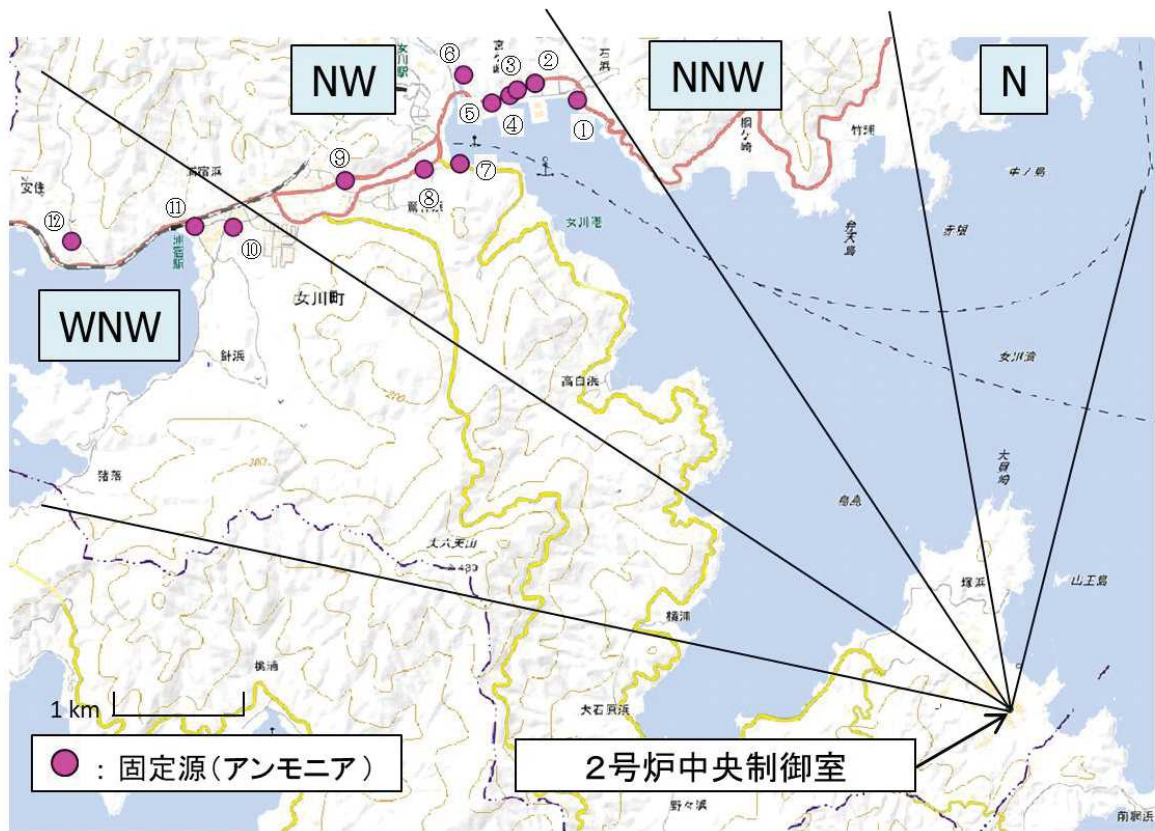


図 3.1-8 敷地外固定源（アンモニア）と 2 号炉中央制御室との位置関係

表 3.1-10 敷地外固定源（プロパン）と 2 号炉中央制御室との位置関係

名称	貯蔵量(kg) ^{※1}	貯蔵方法 (貯蔵場所)	2号炉中央制御室との位置関係			防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要と せずに, 有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
			距離(km) ^{※2}	高さ(m)	方位		
プロパン	300	①	4.9	23	NNE	無	無
	300	②	5.3	-54	NNE	無	無
	500	③	0.9	-6	N	無	無
	300	④	0.8	0	N	無	無
	2,500	⑤	8.1	15	NW	無	無
	800	⑥	8.1	11	NW	無	無
	6,600	⑦	7.8	-8	NW	無	無
	1,000	⑧	7.6	-6	NW	無	無
	500	⑨	7.3	-9	NW	無	無
	600	⑩	6.9	8	NW	無	無
	500	⑪	6.9	8	NW	無	無
	600	⑫	7.3	3	NW	無	無
	400	⑬	7.1	-22	NW	無	無
	950	⑭	7.7	10	NW	無	無
	1,500	⑮	7.1	-16	WNW	無	無
	950	⑯	7.8	22	WNW	無	無
	3,400	⑰	7.8	23	WNW	無	無
	300	⑱	8.1	24	WNW	無	無
	800	⑲	8.9	20	WNW	無	無
	1,960	⑳	7.5	24	WNW	無	無
	400	㉑	7.6	-33	W	無	無
	800	㉒	2.8	11	WSW	無	無

※1 届出情報に基づく推定値。

※2 0.1km 未満切捨て



図 3.1-9 敷地外固定源（プロパン）と 2号炉中央制御室との位置関係

表 3.1-11 敷地外固定源（アセチレン）と 2 号炉中央制御室との位置関係

名称	貯蔵量(kg) ^{※1}	貯蔵方法 (貯蔵場所)	2号炉中央制御室との位置関係			防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要と せずに, 有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
			距離(km) ^{※2}	高さ(m)	方位		
アセチレン	300	①	4.6	-22	NW	無	無
	84	②	7.4	-14	NW	無	無

※1 届出情報に基づく推定値。

※2 0.1km 未満切捨て



図 3.1-10 敷地外固定源（アセチレン）と 2 号炉中央制御室との位置関係

表 3.1-12 敷地外固定源 (HCFC-22) と 2 号炉中央制御室との位置関係

名称	貯蔵量 (kg) ※1	貯蔵方法 (貯蔵場所)	届出種類 ※2	2 号炉中央制御室との位置関係		防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要とせ ずに, 有毒ガス発生の抑制等 の効果が見込める設備
				距離 (km) ※3	高さ (m)		
HCFC-22	50	①	第2種製造	6.6	22	無	無
	50	②	第2種製造	7.4	21	無	無
	50	③	第2種製造	7.5	21	無	無
	50	④	第2種製造	7.7	20	無	無
	50	⑤	第2種製造	5.7	-18	無	無
	1,500	⑥	第1種製造	5.9	16	無	無
	50	⑦	第2種製造	6.2	23	無	無
	1,500	⑧	第1種製造	6.2	22	無	無
	1,500	⑨	第1種製造	6.4	24	無	無
	1,500	⑩	第1種製造	6.5	24	無	無
	50×4						
	50×2	⑪	第2種製造	6.6	23	無	無
	50×4	⑫	第2種製造	6.9	7	無	無
	50×2	⑬	第2種製造	6.9	22	無	無
	1,500	⑭	第1種製造	6.9	20	無	無
	50	⑮	第2種製造	7.8	22	無	無
	50	⑯	第2種製造	7.8	23	無	無
	1,500	⑰	第1種製造	7.8	23	無	無
	50						
	1,500×2	⑱	第1種製造	7.9	23	無	無
	50						
50	⑲	第2種製造	8.7	23	無	無	
50	⑳	第2種製造	8.7	22	無	無	
1,500×2	㉑	第1種製造	8.8	21	無	無	

※1 第1種製造は, 「第3回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ資料」から, 冷凍
冷蔵機器の冷媒充填量の上限である 1500kg を採用。第2種製造は, 第2種製造の届出の冷媒充填量の上限である 50kg を採用。

※2 高圧ガス保安法 冷凍保安規則に基づく届出

※3 0.1km 未満切捨て



図 3.1-11 敷地外固定源（HCFC-22）と 2号炉中央制御室との位置関係

表 3.1-13 敷地外固定源 (R-404A) と 2 号炉中央制御室との位置関係

名称	貯蔵量 (kg) ※1	貯蔵方法 (貯蔵場所)	届出種類※2	2 号炉中央制御室との位置関係			防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要と せずに, 有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
				距離 (km) ※3	高さ (m)	方位		
R-404A	275×5	①	第 2 種製造	6.4	23	NW	無	無
	275×2	②	第 2 種製造	6.6	22	NW	無	無
	275	③	第 2 種製造	6.6	22	NW	無	無
	275×4	④	第 2 種製造	6.4	23	NW	無	無
	275	⑤	第 2 種製造	6.4	23	NW	無	無
	275	⑥	第 2 種製造	6.7	23	NW	無	無
	1,500×2	⑦	第 1 種製造	7.0	22	NW	無	無
	275	⑧	第 2 種製造	7.6	20	NW	無	無
	275×2	⑨	第 2 種製造	6.2	23	NW	無	無
	275×2	⑩	第 2 種製造	6.9	-7	NW	無	無
	275×2	⑪	第 2 種製造	7.8	23	WNW	無	無

※1 第 1 種製造は, 「第 3 回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ資料」から, 冷凍冷蔵機器の冷媒充填量の上限である 1500kg を採用。第 2 種製造は, 第 2 種製造の届出の冷媒充填量の上限である 275kg を採用。

※2 高圧ガス保安法 冷凍保安規則に基づく届出

※3 0.1km 未満切捨て



図 3.1-12 敷地外固定源 (R-404A) と 2号炉中央制御室との位置関係

表 3.1-14 敷地外固定源（硫酸）と2号炉中央制御室との位置関係

名称	貯蔵量(kg)	貯蔵方法 (貯蔵場所)	2号炉中央制御室との位置関係			防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要と せずに, 有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
			距離(km) ^{※1}	高さ(m)	方位		
硫酸	3340	①	8.1	29	WNW	有	無

※1 0.1km 未満切捨て



図 3.1-13 敷地外固定源（硫酸）と 2 号炉中央制御室との位置関係

3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定

調査対象として特定した敷地内固定源及び可動源並びに敷地外固定源である有毒化学物質について、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は、国際化学物質安全性カード（以下、「ICSC」という。）等の文献の記載及び米国国立労働安全衛生研究所（NIOSH）により定められている急性の毒性限度である IDLH 値の設定根拠等に基づき設定した。有毒ガス防護判断基準値を表 3.2-1 に示す。

各有毒化学物質に対する有毒ガス防護判断基準値は、図 3.2-1 に示すフローに従い、各有毒化学物質に対し、表 3.2-2 から表 3.2-9 のとおり設定した。各有毒化学物質の防護判断基準値の設定の考え方は以下のとおりである。

アンモニアについては、ICSC 等の文献に中枢神経に対する影響が明示されていないことから IDLH 値である 300ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-2）

二酸化炭素については、IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータが用いられていることから、IDLH 値である 40,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-3）

ハロン 1301 については、文献に中枢神経に対する影響が明示されており、IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータを用いていることから、IDLH 値である 40,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-4）

プロパンについては、IDLH 値として 2,100ppm が設定されているものの、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ではなく、日本産業衛生学会の最大許容濃度も設定されていないことから、産業中毒便覧等に基づき 21,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-5）

アセチレンについては、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから、「Patty's Industrial Hygiene and Toxicology (4th)」に基づき 25,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-6）

六フッ化硫黄については、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから、OECD SIDS に基づき 220,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-7）

HCFC-22 については、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから、HSDB (Hazardous Substances Data Bank) に基づき 200,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-8）

R404A の成分である HFC-134a については、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度がないことから、環境省リスク評価に基づき 8,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-9）

表 3.2-1 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 (ppm)	設定根拠
アンモニア	300	IDLH 値
二酸化炭素	40,000	IDLH 値
ハロン 1301	40,000	IDLH 値
プロパン	21,000	産業中毒便覧 他
アセチレン	25,000	Patty's Industrial Hygiene and Toxicology (4th)
六フッ化硫黄	220,000	OECD SIDS
HCFC-22	200,000	HSDB (Hazardous Substances Data Bank)
HFC-134a	8,000	環境省リスク評価

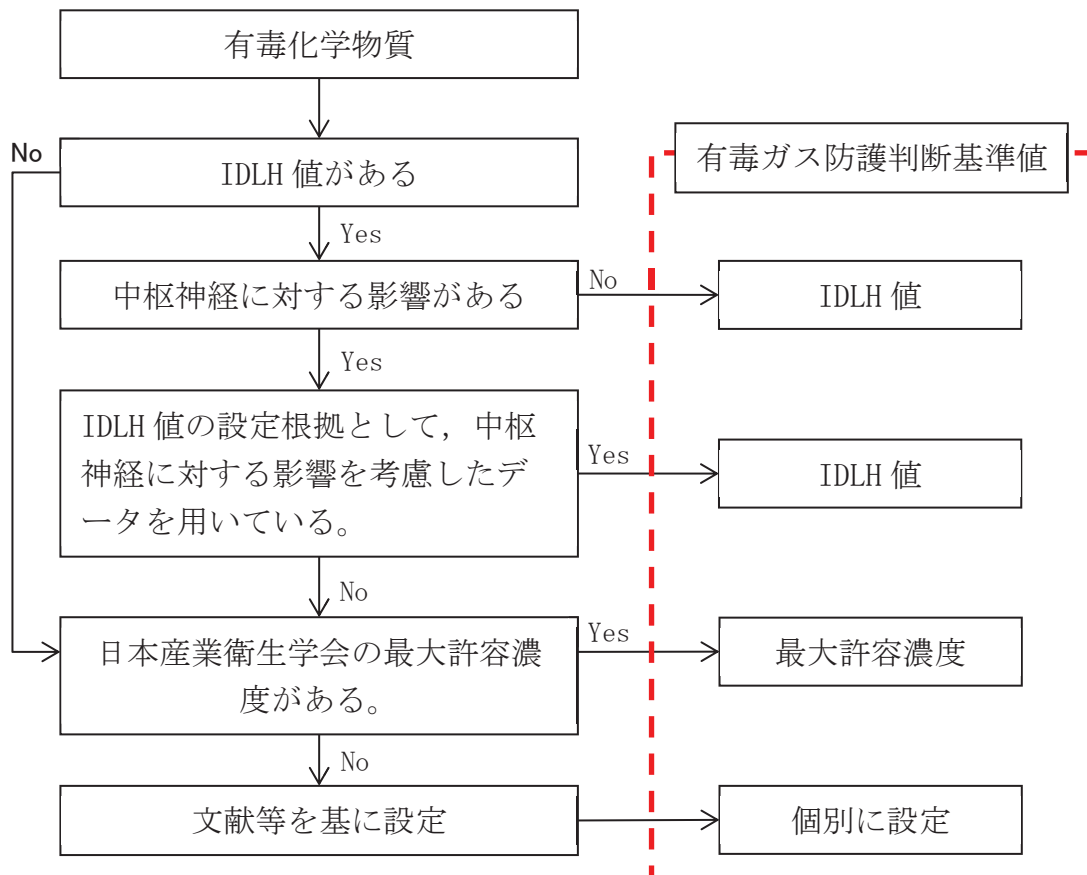


図 3.2-1 有毒ガス防護判断基準値の設定フロー

表 3.2-2 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（アンモニア）

出典	アンモニア
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。曝露すると、のどが腫れ、窒息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）が4,230ppm等 [Kapeghian et al. 1982]
IDLH	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分間暴露された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。



：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

IDLH値の300ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-3 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（二酸化炭素）

出典	二酸化炭素
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。高濃度を吸入すると、意識喪失を引き起こすことがある。 窒息。
許容濃度の提案理由	CO2 (2.0%) : 呼吸深さ, 呼吸量 30%増加 CO2 (3.0%) : 作業劣化・生理機能の変化 (血圧・脈拍・体重) 呼吸数 2 倍 CO2 (4.0%) : 呼吸さらに深速・パントイング, 不快 CO2 (5.0%) : あえぐ・強いパントイング・耐えられぬ悪心 (30 分で中毒症状) CO2 (7~9%) : たえられる限界・ひどいパントイング (15 分で人事不省) 等
基準値	40,000ppm
致死 (LC) データ	なし
IDLH	IDLH 値 40,000ppm は、ヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[Aero 1953; Flury and Zernik 1931; Schaefer 1951]。 中毒の兆候は、50,000ppm に 30 分間ばく露することによって現れる。[Aero 1953]。 70,000~100,000ppm に数分間ばく露すると意識不明になる。[Flury and Zernik 1931] 等
IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータが用いられている。	
	
IDLH 値の 40,000ppm 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

表 3. 2-4 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (ハロン 1301)

出典	ハロン 1301 (ブロモトリフルオロメタン)
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	本物質は、眼を刺激する。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。中枢神経系に影響を与えることがある。
IDLH	40,000ppm
致死 (LC) データ	7 時間の LC ₁₀₀ 値 (モルモット) が 370,000ppm [NRC 1984] 等
人体のデータ	IDLH 値は、ヒトの急性毒性データに基づいている。[Harrison et al 1982; Hine et al 1968; Reinhardt and Reinke 1972; Stewart et al 1978] 70,000ppm に 3 時間ばく露すると、mental performance test の結果が悪くなった。[Harrison et al 1982] 20,000~50,000ppm に 25 分間ばく露すると、眠気、軽い頭痛、また、判断力に対するわずかな影響が生じた。[Hine et al 1968] 等

IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータが用いられている。

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



IDLH 値の 40,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-5 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (プロパン)

出典		プロパン
<p>国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)</p>		
<p>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。 中枢神経系に影響を与えることがある。</p>		
NIOSH	IDLH IDLH の設定理由	<p>2,100ppm (10%LEL)</p> <p>ヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[ACGIH 1991; Braker 1980]</p> <p>10,000 ppm を大きく上回る値がより適切であるが、安全性の観点から爆発限界(2.1%)の10%である2,100ppmとした。</p> <p>10,000ppmのプロパンへの短時間の吸入ばく露はヒトに対して何の症状も引き起こさない。 [Braker and Mossman 1980]。</p> <p>プロパンは単純窒息剤であると考えられている。[ACGIH 1991]</p>
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし
産業中毒便覧	対象	<p>なし</p> <p>なし</p> <p>なし</p>
有害性評価書	状況・量	なし
許容濃度の提案理由	結果	なし
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート ODOR INTENSITY AND SYMPTOMS PRODUCED BY COMMERCIAL PROPANE, BUTANE, PENTANE, HEXANE, AND HEPTANE VAPOR	20歳から30歳の男女3~6名	なし
PATTY'S TOXICOLOGY Sixth Edition Volume 2	1.0%のプロパンに 10分間曝露させた	なし
<p>空气中濃度が1000ppm未満の場合、プロパンはほとんど生理作用を示さない。 Drummond モデルを軽炭化水素ガスの可燃性、窒息性および麻醉性の推定に使用すると、プロパンの爆発限界は21,200ppmである。麻醉作用発生の推定濃度は47,000ppmである。</p>		

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

爆発限界である21,000ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-6 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（アセチレン）

出典		アセチレン
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		窒息
NIOSH	IDLH	なし
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし
産業中毒便覧		急性症状としては、アセチレンは窒息性のガスで、酸素の多い場合には麻酔作用を現す。粘膜を刺激することはない。麻酔剤として、60%のアセチレンと40%の酸素の混合ガスが用いられた。麻酔は迅速に現れ、覚醒もまた、速やかである。後遺症はほとんどないか、あってもわずかに嘔気、嘔吐、頭痛が残る程度である。場合によっては、心臓衰弱で死亡することがある。 筋肉の完全な弛緩は起こらないため開腹手術は困難である。人では10%の濃度を5時間曝露するとわずかに症状が現れ、20%で著しい症状が現れ、30%で協同運動の失調、35%で意識の消失が現れた。
	対象	結果
有害性評価書	なし	なし
許容濃度の提案理由	なし	なし
化学物質安全性（ハザード）評価シート Patty's Industrial Hygiene and Toxicology (4th, 1994) Acetylene Toxicological Overview	なし なし なし 爆発限界 (2.5%) 未満では毒性がない。高濃度では麻酔作用があり、非常に高ければ単純窒息性ガスとなる。 アセチレンは、2.5% (25,000ppm) の爆発限界以下の濃度では急性毒性はない	なし なし なし

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



25,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-7 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（六フッ化硫黄）

出典		六フッ化硫黄	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。	
NIOSH	IDLH	なし	
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし	
産業中毒便覧		六フッ化硫黄ガスは薬理学的に不活性ガスと考えられる。	
		対象	結果
有害性評価書		なし	なし
許容濃度の提案理由		なし	なし
化学物質安全性（ハザード）評価シート		なし	なし
HSDB (Hazardous Substances Data Bank)	男性 9 名	80%の六フッ化硫黄と 20%の酸素の混合気体を吸入	かゆみ、興奮、聴覚の變化が生じ、軽度の麻酔薬として作用した
OECD SIDS	20 名の若年成人	79%の六フッ化硫黄と 21%の酸素の混合気体を約 10 分間吸入	六フッ化硫黄の濃度が約 22%で最初の麻酔効果があらわれた



：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

220,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-8 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (HCFC-22)

出典		HCFC-22	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。心血管系および中枢神経系に影響を与えることがある。心臓障害および中枢神経系の抑制を生じることがある。曝露すると、意識低下を引き起こすことがある。	
NIOSH	IDLH	なし	
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし	
産業中毒便覧		なし	
有害性評価書		本物質 (液体) が急速に気化すると凍傷を起こすことがある。眼に入ると発赤、痛み、吸入すると不整脈、息切れ、錯乱、意識喪失、嗜眠を生じる。心血管系、中枢神経系に影響を与え、心臓障害、中枢神経の抑制を生じることがある。	
許容濃度の提案理由		急性影響については、漁船の冷凍機用フロンの噴出事故による死亡2例の報告例がある。 慢性影響についてはの情報は見出せない。	
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート		ヒトにおいては、本物質の暴露経路は主に製造現場での吸入及び皮膚等への接触が考えられる。クロロジフルオロメタンはヒト及び実験動物において吸収後代謝されずに速やかに呼吸から排泄される。吸入暴露による急性毒性は弱く、皮膚及び眼に刺激性を示す。	
対象		状況・量	結果
冷蔵庫の修理担当者 6 名		1,300~10,000ppm に時々 (CFC-12 もしくは HCFC-22)	心臓に異常は見られなかった
不明		高い蒸気濃度 (例えば 20%)	混乱、肺刺激、震え及びまれに昏睡を引き起こす可能性がある。影響は一時的であり後遺症はない。



200,000ppm 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

表 3.2-9 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (HFC-134a)

出典		HFC-134a	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	NIOSH	IDLH	なし
日本産業衛生学会	産業中毒便覧	最大許容濃度	なし
有害性評価書			なし
		液体が皮膚に付くと凍傷する。吸入するとめまい、嗜眠、感覚鈍麻を生じる。中枢神経系、心血管系に影響を与え、心臓障害を生じることがある。	
		対象	結果
		なし	なし
		なし	なし
		20～24 才の健康なボランティア 8 人 (男性 4 人, 女性 4 人)	1,000 ppm 以上のばく露で心電図, 血圧, 脈拍数, 肺機能への影響はなく, 中枢神経系への影響, 上気道の刺激症状もなかった
		許容濃度の提案理由	なし
		化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	なし
		環境省リスク評価 第 7 巻 (2009)	1,000, 2,000, 4,000, 8,000ppm を 1 回/週で 1 濃度段階づつ 1 時間/日 全身ばく露

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



8,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

4. スクリーニング評価

敷地内固定源及び可動源並びに敷地外固定源からの有毒ガスの発生を想定し、防護措置を考慮せずに2号炉中央制御室における有毒ガス濃度の評価を実施する。このスクリーニング評価対象物質は表4-1に従い設定する。

表4-1 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

：スクリーニング評価を実施し，対象発生源の有無を確認

4.1 スクリーニング評価対象物質の設定

3.1で調査対象として特定した有毒化学物質をスクリーニング評価対象とする。

4.2 有毒ガスの発生事象の想定

有毒ガスの発生事象として，以下のi.～ii.を想定する。

- i. 敷地内外の固定源については，同時に全ての貯蔵容器が損傷し，当該全ての容器に貯蔵された有毒化学物質の全量流出により発生する有毒ガスの放出を想定する。
- ii. 可動源については，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り発生する有毒ガスの放出を想定する。有毒ガスの発生地点は，敷地内の輸送ルートを考慮して個別に選定する。(図3.1-2～図3.1-4参照)

4.3 有毒ガスの放出の評価

固定源及び可動源ごとに，有毒化学物質の性状及び保管状態から放出形態を想定し，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を評価する。

調査対象として特定した敷地内固定源について有毒ガスの放出を評価した結果を表4.3-1及び表4.3-2に示す。

調査対象として特定した可動源及び敷地外固定源については，貯蔵量の全量が瞬時(1秒)に有毒ガス化して大気中に放出されるものとしている。

本評価においては，有毒化学物質の性状及び貯蔵施設の構成を踏まえて放出率の評価を行う。放出率の算出には「石油コンビナートの防災アセスメント指針」

(消防庁特殊災害室，平成 25 年 3 月) に示される液体流出又は気体流出の式を用いる。

【液体流出の式】

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

- q_L : 液体流出率(m³/s)
 c_a : 流出係数 (0.5)
 a : 流出孔面積(m²)
 p : 容器内圧力(Pa)
 p_{atm} : 大気圧力(Pa)
 ρ_L : 液密度(kg/m³)
 g : 重力加速度 (=9.8) (m/s²)
 h : 液位(m)

また，放出した有毒ガス放出率 q_G は，フラッシュ率 f を考慮して下式で評価する。

$$q_G = q_L f \frac{\rho_L}{\rho_G}$$

- q_G : 有毒ガスの放出率(m³/s)
 ρ_G : 有毒ガス密度(kg/m³)
 f : フラッシュ率

ここで，フラッシュ率は，「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（消防庁特殊災害室，平成 25 年 3 月）に基づき下式から算出する。

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

- H : 液体の貯蔵温度におけるエンタルピー(J/kg)
 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)
 T : 液体の貯蔵温度(K)
 T_b : 液体の大気圧での沸点(K)
 h_b : 沸点での蒸発潜熱(J/kg)

液体の貯蔵温度 T は，発電所の最寄りの特別気象観測所である石巻，大船渡の最高温度の 37°C を用いた。

【気体流出の式】

① 流速が音速未満 ($p_{atm}/p > \gamma_c$) のとき

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

② 流速が音速以上 ($p_{atm}/p \leq \gamma_c$) のとき

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

ただし,

$$\gamma_c = \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

- q_G : 液体流出率(kg/s)
- c : 流出係数 (0.5)
- a : 流出孔面積(m²)
- p : 容器内圧力(Pa)
- p_{atm} : 大気圧力(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(J/mol・K)
- Z : ガスの圧縮係数(1.0)

表 4.3-1 有毒ガスの放出の評価結果 (液体流出)

有毒化学物質	貯蔵量 [kg]	設備名称	保管場所	流出孔面積 [m ²]	容器内圧力 [Pa]	液密度 [kg/m ³]	液位 [m]	放出率 [kg/s] ※1	放出継続時間 [s]
プロパン	2,846	プロパン貯槽	焼却炉付属棟	2.19 × 10 ⁻³	1.80 × 10 ⁶	439.2	3.344	19.3	148

※1 放出率は石油コンビナートのアセチレン指針の液体放出の式により算出した。

表 4.3-2 有毒ガスの放出の評価結果 (気体流出)

有毒化学物質	貯蔵量 [kg]	設備名称	保管場所	流出孔面積 [m ²]	容器内圧力 [Pa]	比熱比	放出率 ※1 [kg/s]	放出継続時間 [s]
二酸化炭素	660	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	4.91 × 10 ⁻⁴	1.47 × 10 ⁷	2.84	12.8	52
	900	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	4.91 × 10 ⁻⁴	1.35 × 10 ⁷	3.08	12.1	75
	28	ガスボンベ	その他建物①	貯蔵量の全量が瞬時(1秒)にガス化して大気中に放出されるものとする。			28	1
	70	ガスボンベ	その他建物②				70	1
	120	ガスボンベ	その他建物③				120	1
600	ガスボンベ	緊急用電気品建屋	600				1	
14	ガスボンベ	緊急用電気品建屋	14				1	
プロパン	12	ガスボンベ	その他建物②				12	1
	148	ガスボンベ	その他建物④				148	1
アセチレン	15	ガスボンベ	その他建物①				15	1
	7	ガスボンベ	環境放射能測定センター				7	1
	5	ガスボンベ	その他建物⑤				5	1
六フッ化硫黄	約 6,450	ガス絶縁開閉装置	1, 2号開閉所	2.84 × 10 ⁻⁴	5.00 × 10 ⁵	1.12	0.406	3600 ※2
	約 6,760	ガス絶縁開閉装置	3号開閉所	2.84 × 10 ⁻⁴	5.00 × 10 ⁵	1.12	0.406	3600 ※2
	約 160	ガス絶縁開閉装置	予備変電設備	2.84 × 10 ⁻⁴	5.00 × 10 ⁵	1.12	0.406	395

※1 放出率は石油コンビナートのアセチレン指針の気体放出の式により算出した。

※2 貯蔵量の全量が流出する時間は約4時間となるが, 評価においては保守性を考慮し全量が1時間で放出されると仮定した。

4.4 大気拡散及び濃度の評価

原子炉制御室等外評価点での濃度を評価し、運転員の吸気中の濃度を評価する。

その際、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に取り込まれると仮定する。

4.4.1 原子炉制御室等外評価点

原子炉制御室等外評価点として、2号炉中央制御室外気取入口を設定する。

4.4.2 原子炉制御室等外評価点での濃度評価

大気拡散の評価は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下、「気象指針」という。）の大気拡散の評価式である(1)式及び(2)式に従い、年間について小さい方から順に並べた累積出現頻度97%に当たる値を用いる。

気象指針における大気拡散の評価式により、単位放出時の相対的な濃度を最小の実効放出継続時間である1時間を適用して算出し、これに調査対象物質の放出総量を乗ずることで評価点における最大の濃度値を求めている。

解析に用いる気象条件は、女川原子力発電所の安全解析に使用している気象（2012年1月～12月）とする。当該気象は、当該気象を検定年としたF分布棄却検定により、過去10年（2002年～2011年）の気象データと比較して異常はないことを確認している。（別紙4参照）

評価モデルの適用に当たっては、国内外において有毒ガスの拡散影響評価に用いられている評価モデルによるベンチマーク評価を実施しており、結論に影響がないことを確認している。（別紙5参照）

本評価では、評価結果の保守性を考慮し、建屋巻き込みによる影響は考慮していない。

敷地内固定源及び敷地外固定源からの評価に当たっては、隣接する方位に存在する敷地内固定源及び敷地外固定源の影響の重ね合わせについても考慮する。

$$(\chi/Q) = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_{i,d} \delta_i \cdots \cdots (1)$$

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{yi} \cdot \sigma_{zi} \cdot U_i} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_{zi}^2}\right) \cdots \cdots (2)$$

(χ/Q) : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m³)

T : 実効放出継続時間 (h)

$(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度 (s/m³)

${}_d\delta_i$: 時刻 i において風向が当該方位 d にあるとき ${}_d\delta_i = 1$
 時刻 i において風向が当該方位 d にないとき ${}_d\delta_i = 0$

σ_{yi} : 時刻 i における濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ (m)

σ_z : 時刻 i における濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ (m)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

H : 放出源の有効高さ (m)

4.4.3. 運転員の吸気中の濃度評価

(1)式により算出した相対濃度を用いて、2号炉中央制御室内における運転員の吸気中の有毒ガス濃度を評価する。

敷地内固定源及び敷地外固定源からの評価は、2号炉中央制御室の外気取入口における有毒ガス濃度が2号炉中央制御室の換気空調設備の通常運転モードによって2号炉中央制御室内に取り込まれるとする。

このとき、隣接する方位に存在する敷地内固定源及び敷地外固定源の影響の重ね合わせについても考慮する。

重ね合わせについては、空気中に n 種類の有毒ガスがある場合、(3)式により、各有毒ガスの濃度の、それぞれの有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和 I を算出する。

$$I = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \cdots + \frac{C_i}{T_i} + \cdots + \frac{C_n}{T_n} \cdots \cdots (3)$$

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

有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和 I を算出する際は、産業衛生学会「許容濃度の勧告」の考え方にに基づき、有毒化学物質の毒性影響について考慮する。具体的には、毒性影響の分類毎に独立して相加する。

本評価では、薬理的あるいは毒性学的作用により、調査対象として特定した有毒化学物質の毒性影響を「神経毒性」と「腐食性」に分類した。

女川原子力発電所において調査対象として特定した敷地内固定源及び可動源

並びに敷地外固定源となる有毒化学物質について、毒性影響を踏まえて分類した結果を表 4.3-3 に示す。

表 4.3-3 有毒ガスの毒性影響分類

有毒化学物質	神経毒性	腐食性
アンモニア	—	○
二酸化炭素	○	—
プロパン	○	—
ハロン 1301	○	—
アセチレン	○	—
六フッ化硫黄	○	—
HCFC-22	○	—
HFC-134a	○	—

有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和 I が 1 を超過することが確認された場合には、以下に示す「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について(内規)」に従い(4)式により、室内における有毒ガス濃度を評価する。

$$C(t) = C^0(t) \left\{ 1 - \exp \left[\frac{-t(f_1 + f_2)}{V} \right] \right\} \dots \dots (4)$$

- C(t) : 時刻 t における対象室内の有毒ガス濃度 (ppm)
- C⁰(t) : 時刻 t における外気取入口の有毒ガス濃度 (ppm)
- f₁ : 対象室内への外気取入量 (m³/s)
- f₂ : 対象室内への空気流入量 (m³/s)
- V : 対象室内体積 (m³)

なお、2号炉中央制御室への有毒ガスの流入は、2号炉中央制御室外気取入口からの流入の他、中央制御室空調バウンダリ外からのリークイン分が考えられる。このリークイン量については、1、2号炉の中央制御室の分離後に試験を行うこととしているため、評価に当たっては、中央制御室空調バウンダリ容積に対して1回/dayのリーク率を仮定した。

敷地内固定源及び敷地外固定源による運転員の吸気中の濃度のスクリーニング評価条件を表 4.3-4 に、濃度の評価結果を表 4.3-5 に、影響が最大となる方位の特定結果を表 4.3-6 に示す。

表 4.3-4 スクリーニング評価の評価条件（固定源）

項目	評価条件	選定理由
大気拡散評価モデル	「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」の大気拡散の評価式に従い算出	有毒ガスの放出形態を考慮して設定
気象データ	女川原子力発電所における 1年間の気象データ (2012年1月～2012年12月)※ ※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載	評価対象とする地理的範囲を代表する気象であることから設定
実効放出継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び放出源高さ	固定源ごとに評価点との位置関係を考慮し設定	ガイドに示されたとおり設定
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	ガイドに示されたとおり設定
建屋巻き込み	考慮しない	保守的に考慮していない
濃度の評価点	2号炉中央制御室	ガイドに示されたとおり設定

表 4.3-5 固定源による2号炉中央制御室の有毒ガス影響評価結果

評価点		2号炉中央制御室						
毒性の種類		神経毒性						
有毒ガス		ハロン1301	プロパン	アセチレン	六フッ化硫黄	HFC-22	HFC-134a	腐食性
有毒ガス放出継続時間		固定源ごとに設定※1						
実効放出継続時間 (h)		1						
外気取入口濃度※1 (ppm)		536	0	16,786	0	138	0	216,888
中央制御室体積 (m ³)		8800						
中央制御室への外気取込量 (m ³ /s)		1.39						
中央制御室への空気流入量 (m ³ /s)		2.45						
有毒ガス取込時間 (s)		固定源ごとに設定※2						
影響が最大となる方位		SSW, SW						
室内濃度※3 (ppm)		12	0	802	0	45	0	95
(有毒ガス防護判断基準値に対する割合※4)		(3.0×10 ⁻⁴)	(0)	(3.9×10 ⁻²)	(0)	(2.1×10 ⁻⁴)	(0)	(3.2×10 ⁻¹)
防護判断基準値に対する割合の和※4		4.0×10 ⁻²						
評価		影響なし						
有毒ガス防護判断基準値		40,000	40,000	21,000	25,000	220,000	200,000	300

※1 固定源ごとの有毒ガス放出継続時間 (敷地内固定源については表 4.3-1 及び表 4.3-2 を参照。敷地外固定源については瞬時 (1秒) とした。)

※2 固定源ごとの有毒ガス放出継続時間 (敷地内固定源については表 4.3-1 及び表 4.3-2 を参照。敷地外固定源については瞬時 (1秒) とした。)

※3 影響が最大となる方位に対する濃度のうち、最大値を記載

※4 有効数字3桁目を切上げ

表 4.3-6 有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和（毒性種類別）

評価点	毒性の種類	有毒化学物質	方位※1																
			N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NNW		
2号炉 中央制御室	神経毒性	六フッ化硫黄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻⁴	0		
		プロパン	2.1×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³	2.2×10 ⁻⁵	0	0	0	0	0	0	0	3.9×10 ⁻²	3.9×10 ⁻²	2.1×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	4.3×10 ⁻³	
		アセチレン	1.3×10 ⁻⁵	6.4×10 ⁻⁶	6.4×10 ⁻⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻⁴
		二酸化炭素	4.5×10 ⁻⁶	4.5×10 ⁻⁶	4.5×10 ⁻⁶	1.3×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	0	0	0	0	0	3.0×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	0	0	4.5×10 ⁻⁶	4.5×10 ⁻⁶	4.5×10 ⁻⁶
		ハロン 1301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9×10 ⁻⁵	4.9×10 ⁻⁵	0	0
		HCFC-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.0×10 ⁻⁵	1.7×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁴	8.5×10 ⁻⁵
		HFC-134a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9×10 ⁻⁶	6.2×10 ⁻⁵	6.2×10 ⁻⁵	5.7×10 ⁻⁵
		合計	2.1×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³	3.3×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	0	0	0	0	0	3.0×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻²	3.9×10 ⁻²	2.6×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	5.0×10 ⁻³	4.6×10 ⁻³
		アンモニア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2×10 ⁻¹	3.2×10 ⁻¹	3.2×10 ⁻¹	2.1×10 ⁻¹
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2×10 ⁻¹	3.2×10 ⁻¹	3.2×10 ⁻¹	2.1×10 ⁻¹

※1 ここでの方位は、中心方位を示しており、結果については隣接方位を含む

■：毒性種類別の防護判断基準値に対する割合の和の最大値

可動源が2号炉中央制御室に与える影響評価は、女川原子力発電所における可動源のうち、輸送量及び有毒ガス防護判断基準値から2号炉中央制御室に対する影響が大きいと考えられる焼却炉付属棟に輸送されるプロパンで代表した。

可動源からの影響が最大となる有毒ガスの放出点は、可動源の輸送ルート及び気象条件を考慮し、評価点から見た各方位に含まれる可動源の輸送ルートのうち、評価点に最近接の位置で容器に貯蔵されている全量が瞬時（1秒）に放出された場合の、2号炉中央制御室における有毒ガス濃度を比較することで特定した。このとき、実効放出継続時間は1時間とした。

可動源による運転員の吸気中の濃度のスクリーニング評価条件を表4.3-7に、影響が最大となる方位の特定結果を表4.3-8に、濃度の評価結果を表4.3-9に示す。また、2号炉中央制御室に対する有毒ガスの放出点を図4.3-1に示す。

なお、可動源のうち2号制御建屋近傍を輸送されるハロン1301、二酸化炭素、プロパン（ガスボンベ）、アセチレンについては、表4.3-10に示すとおり、2号炉中央制御室内における全量流出を想定しても、室内における有毒ガス濃度は有毒ガス防護判断基準値を超過しないことを確認している。

表 4.3-7 スクリーニング評価の評価条件（可動源）

項目	評価条件	選定理由
大気拡散評価モデル	「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」の大気拡散の評価式に従い算出	有毒ガスの放出形態を考慮して設定
気象データ	女川原子力発電所における1年間の気象データ（2012年1月～2012年12月）※ ※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載	評価対象とする地理的範囲を代表する気象であることから設定
実効放出継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び放出源高さ	評価点との位置関係を考慮し設定	ガイドに示されたとおり設定
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	ガイドに示されたとおり設定
建屋巻き込み	考慮しない	保守的に考慮していない
濃度の評価点	2号炉中央制御室	ガイドに示されたとおり設定

表 4.3-8 影響が最大となる放出点の特定結果

可動源の方位	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
離隔距離 (m)	140	140	150	180	270	410
室内濃度 ^{※1} (ppm)	7.2×10^3	1.2×10^3	6.1×10^3	5.5×10^3	1.8×10^3	2.7×10^2

※1 25℃, 1013.25hPa における濃度。

表 4.3-9 可動源（プロパン）による有毒ガス影響評価結果

評価条件	評価点	2号炉中央制御室
	可動源の方位	SW
	離隔距離 (m)	140
	貯蔵量 (kg)	3,000
	放出率 (kg/s)	3.0×10^3
	有毒ガス放出継続時間 (s)	$1^{※1}$
	実効放出継続時間 (h)	1
	外気取入口濃度 ^{※1} (ppm)	1.63×10^7
	有毒ガス取込時間 (s)	$1^{※2}$
	中央制御室体積 (m ³)	8800
	中央制御室への外気取入量 (m ³ /s)	1.39
	中央制御室への空気流入量 (m ³ /s)	2.45
評価結果	室内濃度 ^{※3} (ppm) (有毒ガス防護判断基準値に対する割合)	7.2×10^3 (0.343)
	評価	影響なし
有毒ガス防護判断基準値 (ppm)		21,000

※1 保守的に瞬時（1秒）で全量が放出されると仮定。

※2 有毒ガス放出継続時間に同じ。

※3 25℃, 1013.25hPa における体積分率

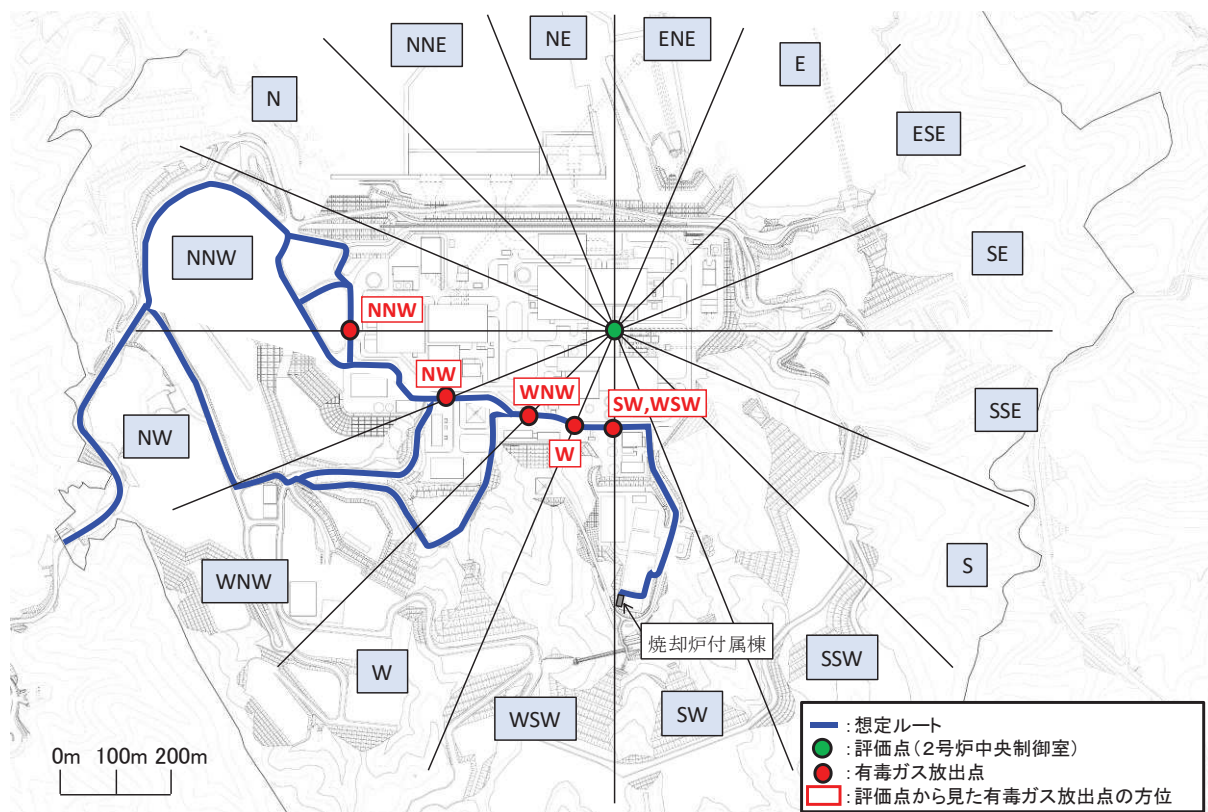


図 4.3-1 2号炉中央制御室に対する有毒ガス放出点

表 4.3-10 室内有毒ガス濃度評価結果（2号炉中央制御室内で全量流出を想定）

有毒化学物質	容器	内容量(kg)	室内有毒 ガス濃度 ^{※1} (ppm)	有毒ガス防護 判断基準値(ppm)	有毒ガス防護判断 基準値に対する割合
二酸化炭素	ガスボンベ	45	2.9×10^3	40,000	0.0725
ハロン 1301	ガスボンベ	75	1.4×10^3	40,000	0.0350
プロパン	ガスボンベ	20	1.3×10^3	21,000	0.0619
アセチレン	ガスボンベ	7	7.5×10^2	25,000	0.0299

※1 25℃, 1013.25hPa における濃度。

【参考】(4)式の導出について

「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について(内規)」の解説7.2には、中央制御室内の放射性物質量の計算式として、(i)式が示されている。当該計算式を有毒ガスの濃度の評価に適用する。

$$\frac{d(VC_i(t))}{dt} = -\lambda_i VC_i(t) - (f_1 + f_2 + G_f E)C_i(t) + (1 - E)f_1 C_i^0(t) + f_2 C_i^0(t) \dots \dots (i)$$

V : 中央制御室体積(m³)

C_i(t) : 時刻 t における中央制御室内の核種 i の濃度(Bq/m³)

E : フィルタの除去効率

C_i⁰(t) : 時刻 t における空気取入口での核種 i の濃度(Bq/m³)

f₁ : 中央制御室への外気取入量(m³/s)

f₂ : 中央制御室への空気流入量(m³/s)

G_f : 再循環のうちフィルタを通る流量(m³/s)

λ_i : 核種 i の崩壊定数

有毒ガスは放射性物質とは異なり崩壊による減衰がないことから、λ_i = 0とし、また、フィルタによる有毒ガスの除去もないものとし、E = 0としている。

$$\frac{d(VC(t))}{dt} = -(f_1 + f_2)(C(t) - C^0(t)) \dots \dots (ii)$$

(ii)式をC(t)について解くと、

$$C(t) = C^0(t) \left\{ 1 - \exp \left[\frac{-t(f_1 + f_2)}{V} \right] \right\} \dots \dots (iii)$$

以上より、(4)式が導出される。

4.5 対象発生源の特定

敷地内固定源及び敷地外固定源からの有毒ガスの発生を想定し、2号炉中央制御室内における運転員の吸気中の有毒ガス濃度を評価した結果、吸気中の有毒ガス濃度は、いずれの毒性影響においても有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和が1を超過しないことを確認した。

また、可動源からの有毒ガスの発生を想定し、2号炉中央制御室内における運転員の吸気中の有毒ガス濃度を評価した結果、吸気中の有毒ガス濃度は、有毒ガス防護判断基準値を超過しないことを確認した。

以上より、2号炉中央制御室に対する対象発生源はない。

他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について

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

本評価では、女川原子力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硫酸、水酸化ナトリウム水溶液、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、大気中の成分（窒素等）や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が、薬品タンクの位置関係から混触の可能性のあるものについては評価対象とする。

一部の薬品タンクについては、同一の防液堤内に設置された薬品タンクからの薬品の流出を想定すると、混触により有毒ガスが発生するものもあるが、薬品タンク内の化学物質の貯蔵量からみて、発生する有毒ガスは少量であり、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がないことを確認している。

液状の化学物質及び有毒化学物質が流出した際に接触する物質として i. ～ iv. 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。

- i. 外気
- ii. 水^{※1}
- iii. 構造材^{※2}
- iv. 貯蔵施設の配置より、混触が考えられる化学物質

※1 溢水等により発生する水との接触を想定

※2 薬品タンク下部に設置された防液堤の構造材であるコンクリートを想定

表1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて

化学物質	他の有毒化学物質等との反応について				備考
	空気	水	構造材 (コンクリート※)	混触の可能性のある化学物質との反応	
硫酸 (98%)	空気中の成分との反応により多量の有毒ガスを発生させることはない	湿気や水と接触すると、熱が発生するものの、硫酸自体が多量に蒸発することはない	硫酸は強酸であるため、酸化カルシウムと中和反応を示すことが考えられるが、有毒ガスを発生させるような反応はない	<ul style="list-style-type: none"> 水酸化ナトリウム (苛性ソーダ) 中和反応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"> 脂再生用 給排水処理用 使用中にガスは発生しない
水酸化ナトリウム (25%)	空気中の二酸化炭素との反応が考えられるが、中和反応により炭酸ナトリウムが生成するだけであり、有毒ガスは発生しない	希釈されるのみであり、有毒ガスは発生しない	水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性のため、アルカリ性であるコンクリートとの反応により有毒ガスが発生することは考えにくい	<ul style="list-style-type: none"> 硫酸 中和反応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"> 樹脂再生用 給排水処理用 使用中にガスは発生しない
硫酸アルミニウム (10%)	空気中の成分との反応により多量の有毒ガスを発生させることはない	同上	水溶液は酸性であるため、酸化カルシウムと中和反応を示すことが考えられるが、有毒ガスを発生させるような反応はない。	無	<ul style="list-style-type: none"> 液体廃棄物処理用
五ホウ酸ナトリウム (15%)	同上	同上	反応しない	無	<ul style="list-style-type: none"> S L C用
ポリ塩化アルミニウム (11%)	同上	同上	反応しない	<ul style="list-style-type: none"> 次亜塩素酸ナトリウム 塩素ガスが発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 給排水処理用 飲料水製造用
次亜塩素酸ナトリウム (12%)	同上	同上	反応しない	<ul style="list-style-type: none"> ポリ塩化アルミニウム 塩素ガスが発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 飲料水製造用

※主成分であるCaOとの反応について考慮

調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定について

敷地内固定源及び可動源の調査に当たっては、女川原子力発電所の敷地内に保管又は敷地内を輸送される全ての有毒化学物質について調査している。

女川原子力発電所における調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定に係るフロー（図 1）について以下に示す。

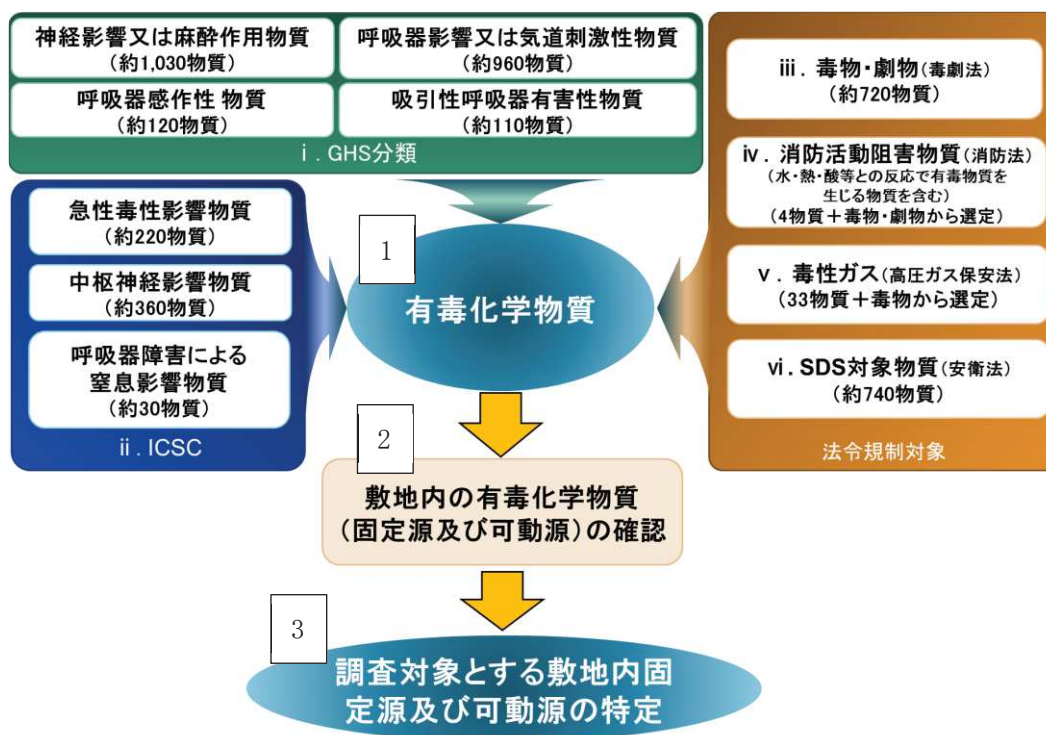


図 1 敷地内固定源及び可動源の調査フロー

1. 有毒化学物質について

有毒化学物質は、国内外の基準から有毒と判断される物質を網羅するため、以下の i ～ vi のいずれかに属する化学物質のうち、吸入による急性毒性（中枢神経系への影響を含む）が示されているものとする。

なお、iii. ～ vi. に示す法令は、化学物質を規制対象とする国内の 37 法令（表 1）のうち、急性毒性を有する物質を取り扱う 12 法令（表 2）の中から、急性毒性を有する物質の使用を前提とし、その取扱いについて規制する法令を選定している。

i. GHS^{*1}において急性毒性分類が区分 1 及び区分 2 の毒物並びに区分 3 の劇物に該当する物質

GHS における急性毒性分類のうち、危険有害性情報が「吸入すると生命に危険」

又は「吸入すると有毒」に分類（区分1～3）される化学物質，又は，特定標的臓器毒性分類（単回ばく露）のうち，危険有害性情報として中枢神経系への影響が示されている化学物質を対象とする。

- ii. ICSCにおいて急性毒性又は中枢神経への影響が記載されている物質
吸入による急性毒性又は中枢神経系への毒性が記載されている物質を対象とする。
- iii. 毒物及び劇物取締法で定められている物質
主として急性毒性による健康被害が発生するおそれが高い物質が毒物又は劇物に指定されていることから，当該法令の規制対象物質を対象とする。
- iv. 消防法で定められている消防活動阻害物質
毒物又は劇物以外に水等との反応により毒性影響のある化学物質が発生する化学物質を網羅するため，当該法令の規制対象物質を対象とする。
- v. 高圧ガス保安法で定められている毒性ガス
毒劇物の内，気体状の物質を網羅するため当該法令の規制対象物質を対象とする。
- vi. 労働安全衛生法に基づくラベル表示及びSDS^{*2}交付義務対象物質
SDSの交付義務がある物質については，その有害性や取扱い上の注意等を記載する必要があることから，当該規制対象物質を対象とする。

※1：化学品の分類および表示に関する世界調和システム

(The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical)

※2：安全データシート(Safety Data Sheet)

2. 敷地内固定源及び可動源の確認

女川原子力発電所敷地内に保管又は敷地内を輸送される全ての有毒化学物質について，名称，貯蔵量，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），防液堤の有無及び電源，人的操作等を必要とせず，有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備の有無を確認している。

3. 調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定

敷地内固定源及び可動源の確認結果を踏まえ，調査対象とする敷地内固定源及び可動源を特定した。

調査対象を特定するに当たっては，敷地内固定源及び可動源の確認結果を踏まえ，以下 a.～b.の観点から調査対象として取り扱う固定源及び可動源について検討を実施している。

a. 特定物質の使用を禁じる又は許可する法令に係るもの

これらの法令に係る物質については，有害物質に対して有害性がない濃度等が

規定されている等、健康被害を起こさないように規制されていることから、有毒ガス防護に係る影響評価上、運転・対処要員に影響を及ぼすおそれはないと判断した。

これに該当するものとしては、家庭用品規制法によって規制される日用品類である洗浄剤、防腐剤等がある。

女川原子力発電所において、特定物質の使用を禁じる又は許可する法令に係るものであることから調査対象外とした有毒化学物質を表3に示す。

家庭用品規制法は、『有害物質を含有する家庭用品について保健衛生上の見地から必要な規制を行なうことにより、国民の健康の保護に資することを目的』（法第一条）とし、家庭用品を対象として、有害物質の含有量等について必要な基準を定めた法律である。

対象とする有毒物質には、洗浄剤に使用される塩化水素や硫酸、エアゾル製品に溶剤として含有されるテトラクロロエチレン等がある。

有害物質を含有する家庭用品の規制基準の例を以下に示す。

有害物質を含有する家庭用品の規制基準の例

有害物質	用途	対象家庭用品	基準	基準設定の考え方	毒性
塩化水素 硫酸	洗浄剤	住宅用の洗浄剤で液体状のもの（塩化水素又は硫酸を含有する製剤たる劇物を除く）	酸の量として10%以下及び所定の容器強度を有すること	容器の破損等により内容物がこぼれ、人体に被害を及ぼさないようにするもの。	皮膚障害、粘膜の炎症、吸入によって肺障害
ジベンゾ [a、h]アントラセン	木材防腐剤	クレオソート油を含有する家庭用の木材防腐剤及び木材防虫剤	10ppm以下（試料1gあたり10μg以下）、3ppm以下（試料1gあたり3μg以下）	ジベンゾ[a、h]アントラセンが発癌性を有することから、家庭用品への使用を規制するものである。	発癌性
テトラクロロエチレン	溶剤	家庭用エアゾル製品	0.1%以下	本品は、継続的に人体に吸収された場合には体内蓄積し、肝障害、腎障害又は中枢神経障害を起こす恐れがあるので、家庭用品への使用を規制するものである。	肝障害、腎障害、中枢神経障害

※ 薬事・食品衛生審議会薬事分科会 化学物質安全対策部会家庭用品安全対策調査会（平成20年9月30日）「（参考資料）有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律 概要」より抜粋

有害物質の選定及び基準値の設定には、経口や吸入による急性毒性や、人体への継続的な取込を考慮した肝障害や発がん性、中枢神経影響等が考慮されている。これらのうち、特に、継続的な取込を考慮した含有量の基準は、急性毒性に係

る基準と比較して厳しい基準値が設定されることになるため、家庭用品規制法の規制対象は、人体に対して容易に急性障害による悪影響を及ぼすことはないと判断できる。

実際に、現行の家庭用品規制法の有毒物質の含有量の基準値と有毒ガス防護判断基準値を比較しても、家庭用品規制法の基準値は保守的な設定がなされていることが確認できる。

以下に、エアゾル製品の溶剤として使用されていることから、吸入による健康障害が想定されるテトラクロロエチレンを代表例とし、ある空間容積中において、製品に含有されたテトラクロロエチレンの全量が瞬時に流出し、均一に拡散した場合の空間濃度と、有毒ガス防護判断基準値の比較結果を示す。

空間濃度の評価は、以下の式に従って実施する。

$$C = A_p \times W_r \div V$$

C : 空气中濃度 (mg/m³)

A_p : 製品重量 (mg)

W_r : 製品中含有率

V : 空間容積 (m³)

本評価では、単純化のため製品重量 (A_p) を 1,000mg、空間容積 (V) を 1m³ とする。製品中含有率 (W_r) は、家庭用品規制法上のテトラクロロエチレンの基準値である 0.1% とする。

評価の結果、上記の評価条件におけるテトラクロロエチレンの空气中濃度は 1mg/m³ (1.48×10⁻¹ppm) であり、これはテトラクロロエチレンの有毒ガス防護判断基準値*である 150ppm (IDLH 値) と比較して十分に小さいことから、中央制御室のような大空間においては、その影響は無視できると考えられる。

したがって、家庭用品規制法の規制対象は、有毒ガス防護に係る影響評価上、有毒ガスの大気中への多量の放出を考慮する必要はないものと判断できる。

※IDLH 値の設定根拠として、中枢神経に対する影響を考慮したデータ (930~1185ppm のばく露により、目やのどへの刺激、2分後にめまい等) が用いられている。

b. 大気中に多量に放出されるおそれがないと判断できるもの

有毒化学物質の性状や保管状況から、大気中への多量の放出を考慮する必要はないと判断できるものについては調査対象外とする。具体的には以下①~④を調査対象外とした。

① 建屋内で保管又は使用されるもの

建屋内で保管又は使用される有毒化学物質は、貯蔵容器から有毒化学物質の全量が流出し有毒ガスが発生した場合でも、建屋内に滞留することから大気中

への瞬時の多量の放出は考え難く、有毒ガス防護に係る影響評価上、運転・対処要員に対する影響評価の対象（固定源）として取り扱う必要はない。（添付1参照）

女川原子力発電所において、建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質を表4に示す。

② 不揮発性の液体

有毒化学物質のうち、不揮発性の液体については常温・常圧で蒸発によりガスとして大気中に多量に放出されるおそれはないことから調査対象外とする。

ただし、保管状態からエアロゾルとして大気中に多量に放出されるおそれがある場合は調査対象とする。

敷地内に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質については、その保管状態を考慮しても、エアロゾルとして大気中に多量に放出されるおそれはないことを確認している。（添付2参照）

女川原子力発電所において保管、輸送される不揮発性の液体の有毒化学物質を表5に示す。

③ 固体

固体の有毒化学物質については、エアロゾルとして大気中に放出された場合でも、影響は限定的であると考えられることから調査対象外とする。

④ 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの

管理された状態で保管され、その使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないものについては、貯蔵容器から有毒化学物質の全量が流出し有毒ガスが発生しても、有毒ガス防護に係る影響評価上、運転・対処要員に影響を及ぼすおそれはないと判断されるため調査対象外とする。具体的には化学分析室で保管、使用される分析用試薬等がこれに該当する。

女川原子力発電所において、上記に該当する有毒化学物質を表6に示す。

⑤ パッケージエアコン

発電所敷地内に設置されているパッケージエアコンに使用されている冷媒（フロン類）については、1台当たりの内包量が少量であることから、大気中に多量に放出されるおそれはないものと考えられるが、冷媒（フロン類）が有毒ガスとして大気中に全量放出されることを想定し、2号炉中央制御室に与える影響を評価した。

評価結果より、2号炉中央制御室内における有毒ガス濃度は、有毒ガス防護判断基準値を大きく下回ることが確認されたことから、パッケージエアコンに内包された冷媒は調査対象外とする。（添付3参照）

4. 単純窒息性ガスについて

敷地内には、1. に示す有毒化学物質の他、窒素に代表される単純窒息性の気体状の化学物質（以下、「単純窒息性ガス」という）が保管されている。

単純窒息性ガスは、中央制御室等の室内においては、酸素分圧の低下により窒息の危険が生じるおそれがあることから、貯蔵容器からの全量流出を想定し、2号炉中央制御室に与える影響を評価した。（添付4参照）

表1 化学物質を扱う法令

番号	法律
1	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）
2	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（PRTR法）
3	毒物及び劇物取締法（毒劇法）
4	有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（家庭用品規制法）
5	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（薬事法）
6	農薬取締法
7	食品衛生法
8	建築基準法
9	特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）
10	覚せい剤取締法
11	麻薬及び向精神薬取締法（麻薬取締法）
12	化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律（化学兵器禁止法）
13	特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律（バーゼル法）
14	外国為替及び外国貿易法（外為法）
15	労働安全衛生法（安衛法）
16	作業環境測定法
17	消防法
18	高圧ガス保安法
19	液石法
20	火薬類取締法
21	道路法
22	鉄道営業法
23	郵便法
24	船舶安全法
25	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（海防法）
26	航空法
27	廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）
28	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（PCB処理法）
29	特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（フロン回収破壊法）
30	特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）
31	大気汚染防止法（大防法）
32	悪臭防止法
33	ダイオキシン類対策特別措置法（ダイオキシン法）
34	水質汚濁防止法（水濁法）
35	土壌汚染対策法
36	農用地土壌汚染防止法
37	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（液石法）

表2 急性毒性を有する物質を取り扱う法令

法律	特定物質の使用を禁じる又は許可する法令	毒性を有する物質の扱いを前提とした規制を行う法令
毒物及び劇物取締法（毒劇法）	×	○
有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（家庭用品規制法）	○	×
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（薬事法）	○	×
農薬取締法	○	×
食品衛生法	○	×
建築基準法	○	×
覚せい剤取締法	○	×
麻薬及び向精神薬取締法（麻薬取締法）	○	×
化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律（化学兵器禁止法）	○	×
労働安全衛生法（安衛法）	×	○
消防法	×	○
高圧ガス保安法	×	○

表3 特定物質の使用を禁じる又は許可する法令に係ることから調査対象外とした有毒化学物質

有毒化学物質
洗浄剤，防腐剤，塗装用品（塗料等），潤滑剤（潤滑油，グリース），樹脂，消火剤 等

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（1/4）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量(kg)
二酸化炭素	1号制御建屋 地下1階清浄区域排風機室	ガスボンベ	3330
	1号制御建屋 2階CO ₂ ガスボンベ室	ガスボンベ	2250
	1号制御建屋 非常用DG(A)制御室	ガスボンベ	90
	1号制御建屋 非常用DG(B)制御室	ガスボンベ	90
	1号タービン建屋 1階消火ガスボンベ室	ガスボンベ	945
	3号原子炉建屋 1階D/G CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	1800
	3号原子炉建屋 2階D/G CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	1800
	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(A)系	ガスボンベ	135
	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(B)系	ガスボンベ	180
	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(H)系	ガスボンベ	135
	3号サービス建屋 2階計器室	ガスボンベ	89
	1号タービン建屋 汚染計器室	ガスボンベ	3
	2号原子炉建屋 1階	ガスボンベ	60
	3号サービス建屋 計器室	ガスボンベ	3
3号タービン建屋	ガスボンベ	904	
プロパン	1号制御建屋 2階	ガスボンベ	2
	3号タービン建屋 1階オペレーティングフロア	ガスボンベ	8
	3号サービス建屋 3階送風機室	ガスボンベ	8
アセチレン	3号サービス建屋 地下1階化学分析室前ボンベ庫	ガスボンベ	7
	1号 制御建屋	ガスボンベ	7
ハロン 1301	2号制御建屋 地下2階250V 直流主母線盤室	ガスボンベ	1400
	2号制御建屋 地下2階空調機械(A)室	ガスボンベ	270
	2号制御建屋 地下1階常用・共通 M/C・P/C室	ガスボンベ	1330
	2号制御建屋 地下1階常用・共通 M/C・P/C室	ガスボンベ	90
	2号制御建屋 地下1階常用・共通 M/C・P/C室	ガスボンベ	130
	2号制御建屋 地下2階空調機械(B)室	ガスボンベ	1680
	2号制御建屋 1階更衣室	ガスボンベ	30
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	15
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	25
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	45
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	100
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	260
	2号制御建屋 2階ハロンガスボンベ室	ガスボンベ	360

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（2/4）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量(kg)
ハロン 1301	2号原子炉建屋 地下3階トールラス室	ガスボンベ	4020
	2号原子炉建屋 地下3階トールラス室	ガスボンベ	520
	2号原子炉建屋 地下3階トールラス室	ガスボンベ	350
	2号原子炉建屋 地下3階RCW熱交換器(B)(D)室	ガスボンベ	975
	2号原子炉建屋 地下3階南側通路	ガスボンベ	300
	2号原子炉建屋 地下3階RCW熱交換器ポンプ(A)(C)室	ガスボンベ	910
	2号原子炉建屋 地下2階ハッチ室	ガスボンベ	560
	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	ガスボンベ	165
	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	ガスボンベ	300
	2号原子炉建屋 地下1階インナー通路	ガスボンベ	45
	2号原子炉建屋 地下1階西側通路	ガスボンベ	45
	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	ガスボンベ	910
	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	ガスボンベ	300
	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅱ 非常用電気室	ガスボンベ	390
	2号原子炉建屋 地下1階TIP 装置室	ガスボンベ	715
	2号原子炉建屋 地下1階TIP 装置室	ガスボンベ	1050
	2号原子炉建屋 1階インナー室	ガスボンベ	180
	2号原子炉建屋 1階インナー室	ガスボンベ	150
	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	ガスボンベ	45
	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	ガスボンベ	240
	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	ガスボンベ	65
	2号原子炉建屋 1階MSトンネルL/C室	ガスボンベ	700
	2号原子炉建屋 中2階ドラム検査エリア	ガスボンベ	55
	2号原子炉建屋 2階インナー通路	ガスボンベ	180
	2号原子炉建屋 2階送風機・緊急用電気品室	ガスボンベ	520
	2号原子炉建屋 2階送風機・緊急用電気品室	ガスボンベ	280
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(HPCS)送風機室	ガスボンベ	60
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(HPCS)送風機室	ガスボンベ	240
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(HPCS)送風機室	ガスボンベ	1120
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(A)室送風機室	ガスボンベ	50
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(A)室送風機室	ガスボンベ	240
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(A)室送風機室	ガスボンベ	325
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(B)室送風機室	ガスボンベ	780
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(B)室送風機室	ガスボンベ	700
	2号原子炉建屋 中3階固化設備メンテナンス室	ガスボンベ	2240
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	560
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	45
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	45
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	45

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（3/4）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量(kg)
硫酸	1号制御建屋	薬品タンク	23
	1号制御建屋	薬品タンク	13
	1号タービン建屋	薬品タンク	282
	1号タービン建屋	薬品タンク	570
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	902
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	6
	2号原子炉建屋	薬品タンク	181
	3号タービン建屋	薬品タンク	773
	2号タービン建屋	薬品タンク	773
	3号サービス建屋	薬品タンク	11
	1号制御建屋	バッテリー	4680
	1号制御建屋	バッテリー	177.6
	1号制御建屋	バッテリー	2130
	1号制御建屋	バッテリー	225
	1号制御建屋	バッテリー	4895
	2号原子炉建屋	バッテリー	2130
	2号原子炉建屋	バッテリー	582
	2号制御建屋	バッテリー	6660
	2号制御建屋	バッテリー	372
	2号制御建屋	バッテリー	864
	2号制御建屋	バッテリー	6660
	2号制御建屋	バッテリー	12720
	3号サービス建屋	バッテリー	288
	3号サービス建屋	バッテリー	864
	3号サービス建屋	バッテリー	8880
	3号サービス建屋	バッテリー	540
	3号原子炉建屋	バッテリー	13320
	3号原子炉建屋	バッテリー	2130
	3号原子炉建屋	バッテリー	2184
	3号原子炉建屋	バッテリー	582

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（4/4）

有毒化学物質	保管建屋	貯蔵施設	保管量(kg)
水酸化ナトリウム (苛性ソーダ)	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	197
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	66
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	328
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	2
	1号タービン建屋	薬品タンク	247
	2号原子炉建屋	薬品タンク	40
	2号原子炉建屋	薬品タンク	7234
	2号原子炉建屋	薬品タンク	639
	2号タービン建屋	薬品タンク	427
	3号タービン建屋	薬品タンク	427
	3号サービス建屋	薬品タンク	40
エチレングリコール	3号タービン建屋	薬品タンク	401
硫酸アルミニウム	1号廃棄物処理建屋	袋	750
HCFC-22	1号 制御建屋	冷凍機	1300
	3号 タービン建屋	冷凍機	1.2
HCFC-123	1号 タービン建屋	冷凍機	3000
HFC-134a	2号 タービン建屋	冷凍機	2356
	2号 原子炉建屋	冷凍機	1200
	3号 原子炉建屋	冷凍機	1200
	3号 タービン建屋	冷凍機	3400

表5 不揮発性の液体であることから調査対象外とした有毒化学物質（1/2）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量
硫酸	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	7033 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	208 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	46 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	405 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	78 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	5410 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	289 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	405 kg
	1号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	9738 kg
	2号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	13524 kg
	2号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	747 kg
	3号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	3968 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	2 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	10 kg
	訓練センター	バッテリー	63 kg
	訓練センター	バッテリー	28 kg
	焼却炉建屋	バッテリー	1197 kg
	焼却炉建屋	バッテリー	540 kg
水酸化ナトリウム (苛性ソーダ)	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	2294 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	145 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	51 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	2294 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	53 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	5 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	6 kg
	1号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	6554 kg
	2号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	10487 kg
	3号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	3441 kg
	第1保管エリア	ドラム缶	800 L
	第4保管エリア	ドラム缶	400 L

表5 不揮発性の液体であることから調査対象外とした有毒化学物質（2/2）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量
ポリ塩化アルミニウム	1, 2号給排水処理建屋	PAC貯槽	262 kg
	3号給排水処理建屋	PAC貯槽	328 kg
	浄水場	PAC貯槽	29 kg
	1, 2号給排水処理建屋	タンク	2 m ³
	3号給排水処理建屋	タンク	3 m ³
	浄水場	ポリ容器	400 kg
	貝処理建屋	ポリ容器	1500 kg
次亜塩素酸ナトリウム	浄水場	次亜塩素酸ナトリウム貯槽	32 kg
	事務建屋	ポリ容器	400 kg
チオ硫酸ナトリウム	第1保管エリア	ドラム缶	600 L
	第4保管エリア	ドラム缶	600 L
リン酸	その他建物⑧	ポリ容器	175 kg

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（1/6）

化学物質	容器種類	内容量	備考
1,2-ジクロロエタン	試薬瓶	500 ml	
1-アミノ-2-ナフトール-4-スルホン酸	試薬瓶	25 g	
1-ナフチルアミン塩酸塩(塩酸 1-ナフチルアミン)	試薬瓶	25 g	
2,3-ジアミノプロピオン酸一塩酸塩	試薬瓶	5 g	
DIDPA	試薬瓶	500 ml	
L(+)-酒石酸	試薬瓶	500 g	
L(+)-アスコルビン酸	試薬瓶	500 g	
n-ドデシル硫酸ナトリウム	試薬瓶	25 g	
N-1-ナフチルエチレンジアミンニ塩酸塩	試薬瓶	25 g	
p-ジメチルアミノベンズアルデヒド	試薬瓶	500 g	
TOA	試薬瓶	25 ml	
TPAC	試薬瓶	5 g	
液体シンチレータ	試薬瓶	5 L	
アスカライト	試薬瓶	500 g	
アセトン	試薬瓶	500 ml	
アミド硫酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
亜硫酸水素ナトリウム	試薬瓶	500 g	
亜硫酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
アンモニア水	試薬瓶	500 ml	
アンモニウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
ウラニン	試薬瓶	25 g	
エタノール	試薬瓶	500 ml	
エチレンジアミン四酢酸ニアンモニウム塩	試薬瓶	50 g	
塩化亜鉛	試薬瓶	500 g	
塩化アンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化カリウム	試薬瓶	500 g	
塩化カルシウム	試薬瓶	500 g	
塩化コバルト(II)六水和物	試薬瓶	500 g	
塩化ストロンチウム六水和物	試薬瓶	25 g	
塩化セシウム	試薬瓶	25 g	
塩化セリウム(III)七水和物	試薬瓶	25 g	
塩化鉄(III)六水和物(塩化第二鉄)	試薬瓶	500 g	
塩化ナトリウム	試薬瓶	500 g	
塩化パラジウム	試薬瓶	5 g	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（2/6）

化学物質	容器種類	内容量 ^{*1}	備考
塩化バリウム二水和物	試薬瓶	500 g	
塩化ヒドロキシルアンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化マンガン(II)四水和物	試薬瓶	500 g	
塩酸	試薬瓶	3000 ml	
塩酸ヒドロキシルアミン	試薬瓶	500 g	
塩分分析用研磨液	試薬瓶	70 g	
塩分分析用電解液	試薬瓶	520 g	
塩分分析用添加液	試薬瓶	50 g	
塩分分析用比較内部液	試薬瓶	100 g	
塩分分析用標準液	試薬瓶	100 g	
オクタンスルホン酸	試薬瓶	500 ml	
過塩素酸	試薬瓶	500 ml	
過酸化水素水	試薬瓶	500 ml	
過酸化ナトリウム	試薬瓶	500 g	
過マンガン酸カリウム	試薬瓶	500 g	固体
	試薬瓶	500 ml	水溶液
カリウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
過硫酸カリウム	試薬瓶	500 g	
カルシウムイオン標準液	試薬瓶	100 g	
キシレン	試薬瓶	500 ml	
ギ酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
クエン酸三アンモニウム	試薬瓶	500 g	
クエン酸銀	試薬瓶	25 g	
クエン酸一水和物	試薬瓶	500 g	
グリセリン	試薬瓶	500 ml	
クロム酸カリウム	試薬瓶	500 g	
クロム酸ナトリウム四水和物	試薬瓶	500 g	
クロロホルム	試薬瓶	500 ml	
けい素標準液	試薬瓶	100 ml	
ニオブ標準液	試薬瓶	100 ml	
レニウム標準液	試薬瓶	100 ml	
セシウム標準液	試薬瓶	100 ml	
ニッケル標準液	試薬瓶	100 ml	
ストロンチウム標準液	試薬瓶	100 ml	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの(3/6)

化学物質	容器種類	内容量 ^{*1}	備考
イットリウム標準液	試薬瓶	100 ml	
コロジオン	試薬瓶	500 ml	
酢酸	試薬瓶	500 g	
酢酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
酸化イットリウム	試薬瓶	25 g	
酸化クロム(VI)(無水クロム酸)	試薬瓶	25 g	
酸化マンガン(IV)	試薬瓶	500 g	
酸化ランタン	試薬瓶	500 g	
次亜塩酸ナトリウム	試薬瓶	500 ml	
七モリブデン酸六アンモニウム四水和物	試薬瓶	500 g	
ジメチルグリオキシム	試薬瓶	25 g	
しゅう酸アンモニウム一水和物	試薬瓶	500 g	
しゅう酸ナトリウム溶液	試薬瓶	500 ml	
しゅう酸(無水)	試薬瓶	500 g	
しゅう酸二水和物	試薬瓶	500 g	
硝酸	試薬瓶	3000 ml	
発煙硝酸	試薬瓶	500 g	
硝酸イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
硝酸銀	試薬瓶	500 g	
硝酸銀溶液	試薬瓶	500 ml	
硝酸アンモニウム(特級)	試薬瓶	500 g	
硝酸カルシウム四水和物	試薬瓶	500 g	
硝酸ストロンチウム	試薬瓶	500 g	
硝酸バリウム	試薬瓶	500 g	
硝酸コバルト	試薬瓶	25 g	
硝酸第二鉄	試薬瓶	25 g	
硝酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
硝酸ランタン	試薬瓶	25 g	
硝酸ランタン六水和物	試薬瓶	25 g	
シリカゲル	試薬瓶	500 g	
ジルコニウム標準原液	試薬瓶	100 ml	
水酸化カリウム	試薬瓶	500 g	
水酸化ナトリウム	ポリ袋	15000 g	固体
	試薬瓶	500 ml	水溶液

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（4/6）

化学物質	容器種類	内容量 ^{※1}	備考
スルファニルアミド	試薬瓶	25 g	
スルファニル酸	試薬瓶	500 g	
テトラブチルアンモニウム溶液	試薬瓶	500 ml	
炭酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
炭酸ガス吸収剤（カーボソープE）	試薬瓶	1000 ml	
炭酸カルシウム	試薬瓶	25 g	
炭酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
チオアセトアミド	試薬瓶	25 g	
チオシアン酸水銀(II)	試薬瓶	25 g	
チオ硫酸ナトリウム五水和物	試薬瓶	100 g	
中性りん酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 g	
電解鉄粉	試薬瓶	500 g	
ナトリウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
ニクロム酸カリウム	試薬瓶	50 g	
二酸化マンガン	試薬瓶	2500 g	
酒石酸アンチモニルカリウム	試薬瓶	25 g	
ピロガロール	試薬瓶	500 g	
フェノールフタリン	試薬瓶	25 g	
フェノールフタレイン	試薬瓶	500 g	
フタル酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 ml	
フタル酸水素カリウム	試薬瓶	500 g	
フッ化カリウム	試薬瓶	500 g	
ふっ化水素酸	試薬瓶	500 g	
ブルシンニ水和物	試薬瓶	50 g	
ブロモクレゾールグリーン	試薬瓶	500 g	
ブロモフェノールブルー	試薬瓶	1 g	
ヘキサン	試薬瓶	500 ml	
ペルオキシニ硫酸カリウム	試薬瓶	500 g	
ほう酸	試薬瓶	500 g	
ほう酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 ml	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（5/6）

化学物質	容器種類	内容量 ^{※1}	備考
ほう素標準液	試薬瓶	100 ml	
マグネシウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
メタノール	試薬瓶	3000 ml	
メタンスルホン酸	試薬瓶	500 g	
メチルオレンジ	試薬瓶	25 g	
メチルレッド	試薬瓶	25 g	
メチレンブルー	試薬瓶	25 g	
よう化カリウム	試薬瓶	500 g	
よう化ナトリウム	試薬瓶	25 g	
リチウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
りん酸トリブチル	試薬瓶	500 ml	
りんモリブデン酸アンモニウム	試薬瓶	25 g	
りんモリブデン酸アンモニウム三水和物	試薬瓶	500 g	
りんモリブデン酸アンモニウム n 水和物	試薬瓶	25 g	
りん酸	試薬瓶	500 ml	
りん酸イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
りん酸二水素カリウム	試薬瓶	500 g	
ワセリン	試薬瓶	500 g	
亜硝酸イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
亜硫酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
亜硫酸水素ナトリウム	試薬瓶	500 g	
塩化アンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化カリウム	試薬瓶	500 g	
塩化ナトリウム	試薬瓶	500 g	
塩化バリウム(無水)	試薬瓶	500 g	
塩化バリウムニ水和物	試薬瓶	25 g	
塩化ヒドラジニウム	試薬瓶	25 g	
塩化ヒドロキシルアンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化鉄(III) 六水和物(塩化第二鉄)	試薬瓶	500 g	
塩化物イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
四ほう酸ナトリウム十水和物	試薬瓶	500 g	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの(6/6)

化学物質	容器種類	内容量 ^{※1}	備考
四塩化炭素	試薬瓶	500 ml	
七モリブデン酸六アンモニウム四水和物	試薬瓶	500 g	
臭化物イオン標準原液	試薬瓶	50 ml	
酢酸	試薬瓶	500 ml	
酢酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
濁度標準溶液	試薬瓶	100 ml	
炭酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
炭酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
炭酸水素ナトリウム	試薬瓶	500 g	
中性りん酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 ml	
二クロム酸カリウム	試薬瓶	50 g	
二塩化N,N-ジメチル-p-フェニレンジアンモニウム	試薬瓶	25 g	
硫酸	試薬瓶	500 ml	
硫化アンモニウム溶液	試薬瓶	500 ml	
硫酸ヒドラジニウム	試薬瓶	500 g	
硫酸イオン標準液	試薬瓶	100 ml	
硫酸カリウム	試薬瓶	500 g	
硫酸銅(II)五水和物	試薬瓶	500 g	
硫酸鉄(II)七水和物(硫酸第一鉄)	試薬瓶	500 g	
硝酸塩	試薬瓶	10 l	
モリブデン酸アンモニウム	試薬瓶	4 l	
	試薬瓶	6 l	
硫酸溶液	試薬瓶	16 l	
L-アスコルビン酸	試薬瓶	200 g	
シュウ酸ナトリウム	試薬瓶	16 l	
過マンガン酸カリウム溶液	試薬瓶	20 l	
ガルバミン酸アンモニウム	パーミエーションチューブ	34 g	
ジクロロメタン	パーミエーションチューブ	24 ml	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

建屋内に保管された有毒化学物質について

建屋内に貯蔵された有毒化学物質については、貯蔵容器に保管された全量が流出しても、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おそれはないと考えられる。

建屋内で発生した有毒ガスの大気放出について検討した結果を以下に示す。

1. 物性に基づく検討

建屋内に保管された有毒化学物質のうち、常温、常圧で気体の有毒化学物質及び液体の有毒化学物質について大気中への放出について検討した。

気体の有毒化学物質が貯蔵施設から流出した場合、密度の大きい物質は室内に滞留するため室内上部に設置された換気空調系を通じて大気中に多量に放出されるおそれはない。密度の小さい物質は、換気空調系を通じて大気中に放出されるおそれはあるものの、貯蔵施設が設置された室内、また、換気空調系で多量の空気により希釈されたのち大気中に放出されることから、評価点に与える影響は軽微であり、大気中への多量の放出を考慮する必要はない。

液体の有毒化学物質が貯蔵施設から流出した場合、サンプルや中和槽に流出する又はタンク周辺の防液堤に留まることになる。防液堤内に留まった場合でも、建屋内は屋外と比較して風速が低い等の理由から、液体表面からの蒸発は起こりにくく、揮発した場合でも空気中では凝集等による沈降効果が働くことから、有毒ガスとして建屋外に多量に放出されるおそれはない。

以上より、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に多量に放出されるおそれはないと判断できる。

2. 蒸発に係る検討

液体の蒸発は周囲の環境に応じて大きく変化する。

以下に、建屋内に貯蔵された代表的な液体の有毒化学物質である硫酸を例に、貯蔵施設の周囲の環境として風速を考慮し、蒸発量及び建屋外への放出量について検討した結果を示す。

(1)式により求めた蒸発率より、代表例として2号炉原子炉建屋内に貯蔵された硫酸の建屋外への放出量を評価した結果、換気空調系の排気中の硫酸濃度は十分に低く、硫酸は建屋外に多量に放出されるおそれはないと判断できる。（表7）

$$E = A \times K_M \times \left(\frac{M_W \times P_v}{R \times T} \right) \dots (1)$$

$$K_M = 0.0048 \times U^{\frac{7}{9}} \times Z^{-\frac{1}{9}} \times S_c^{-\frac{2}{3}}$$

- E : 蒸発率(kg/s)
 A : 蒸発面積(m²)
 K_M : 質量移送係数
 M_W : 化学成分の分子量(kg/mol)
 P_v : 蒸気圧(Pa)
 R : 気体定数(J/mol・K)
 T : 容器内温度(K)
 U : 風速(m/s)
 Z : 風向方向の堰直径(m)
 S_c : シュミット数

参考文献：Mary Evans, Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA

表 7 硫酸の蒸発率について

物質	蒸発率※ ¹ (kg/h)	排気風量※ ² (m ³ /h)	排気中濃度 (mg/m ³)	有毒ガス防護判断 基準値(mg/m ³)	有毒ガス防護判断 基準値に対する割合
硫酸(98%)	1.26×10 ⁻⁵	5.6×10 ⁵	2.3×10 ⁻⁵	15	1.54×10 ⁻⁶

※1 建屋内における硫酸の貯蔵施設周辺の風速の最大値 0.7m/s 及び防液堤面積 18m² より算出。

※2 通常運転時における排気筒風量。

3. 換気空調系による希釈効果に係る検討

建屋内に貯蔵された有毒化学物質から発生した有毒ガスが換気空調系を通じて大気中に放出されることを想定し、2号炉中央制御室に与える影響について検討した。

以下に、女川2号炉の建屋内に保管された有毒化学物質から発生する有毒ガスが、排気筒から大気中に放出された場合について検討した結果を示す。

(1) 有毒ガスの放出源

女川2号炉の建屋内に保管された有毒化学物質のうち、主要な気体（ガス又は液化ガス）の有毒化学物質からの有毒ガスの発生を想定した。各建屋内に保管された気体の有毒化学物質を表8に示す。

本評価では、女川2号炉の建屋内に保管されている有毒化学物質のうち、貯蔵量が最も多い原子炉建屋原子炉棟内のハロン1301を代表として選定し、換気空調系を通じて排気筒から全量が大気中に放出された場合の影響について確認する。

なお、2号原子炉建屋及びタービン建屋には、硫酸に代表される液体の有毒化学物質も保管されているが、上記2.に示すとおり、不揮発性の液体である硫酸は、建屋外への多量の放出の考慮は不要と考えられることから、本検討では評価の対象外としている。

表8 女川2号炉の建屋内に保管された有毒化学物質

保管建屋	有毒化学物質	貯蔵量(kg)	有毒ガス防護判断基準値(ppm)
原子炉建屋 原子炉棟	ハロン1301	11,015	40,000
タービン建屋 (管理区域)	HCFC-22	24	200,000
原子炉建屋 附属棟	ハロン1301	8,710	40,000
	HFC-134a	1,200	8,000
タービン建屋 (非管理区域)	HFC-134a	2,356	8,000
制御建屋	ハロン1301	5,735	40,000

(2) 有毒ガスの放出形態

評価対象とする有毒化学物質は気体（ガス又は液化ガス）であることを考慮し、貯蔵施設から流出した有毒化学物質は瞬時に有毒ガスとなって放出されるものとする。また、建屋外への放出率は換気空調系の通常運転時における建屋の換気率を考慮し、建屋容積が1回換気される時間で全量を除いた値とする。

(3) 大気拡散及び濃度の評価

2号炉中央制御室外気取入口における有毒ガス濃度を評価する。

相対濃度の評価は、気象指針の大気拡散の評価式である(1)式及び(2)式に従って実施する。相対濃度の評価条件を表9に、有毒ガス放出源（2号排気筒）と2号炉中央制御室との位置関係を図2に示す。

相対濃度の評価結果は 2.8×10^{-6} s/m³となる。

$$(\chi/Q) = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_{i,d} \delta_i \dots \dots (1)$$

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{yi} \cdot \sigma_{zi} \cdot U_i} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_{zi}^2}\right) \dots \dots (2)$$

(χ/Q) : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m³)

T : 実効放出継続時間 (h)

$(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度 (s/m³)

$a\delta_i$: 時刻 i において風向が当該方位 d にあるとき $a\delta_i = 1$

時刻 i において風向が当該方位 d がないとき $a\delta_i = 0$

σ_{yi} : 時刻 i における濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ (m)

σ_z : 時刻 i における濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ (m)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

H : 放出源の有効高さ (m)

表 9 相対濃度の評価条件

項目	評価条件	選定理由
大気拡散 評価モデル	「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」の大気拡散の評価式に従い算出	有毒ガスの放出形態を考慮して設定
気象データ	女川原子力発電所における 1年間の気象データ (2012年1月～2012年12月) ※ ※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載	評価対象とする地理的範囲を代表する気象であることから設定
実効放出 継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び 放出源高さ	排気筒：地上80m	敷地境界における有効高さを使用
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	ガイドに示されたとおり設定
建屋巻き込み	考慮しない	保守的に考慮していない
濃度の評価点	2号炉中央制御室外気取入口	ガイドに示されたとおり設定
着目方位	2号排気筒 → 2号炉中央制御室外気取入口：1方位 (ESE)	放出源及び評価点の位置関係を考慮して設定

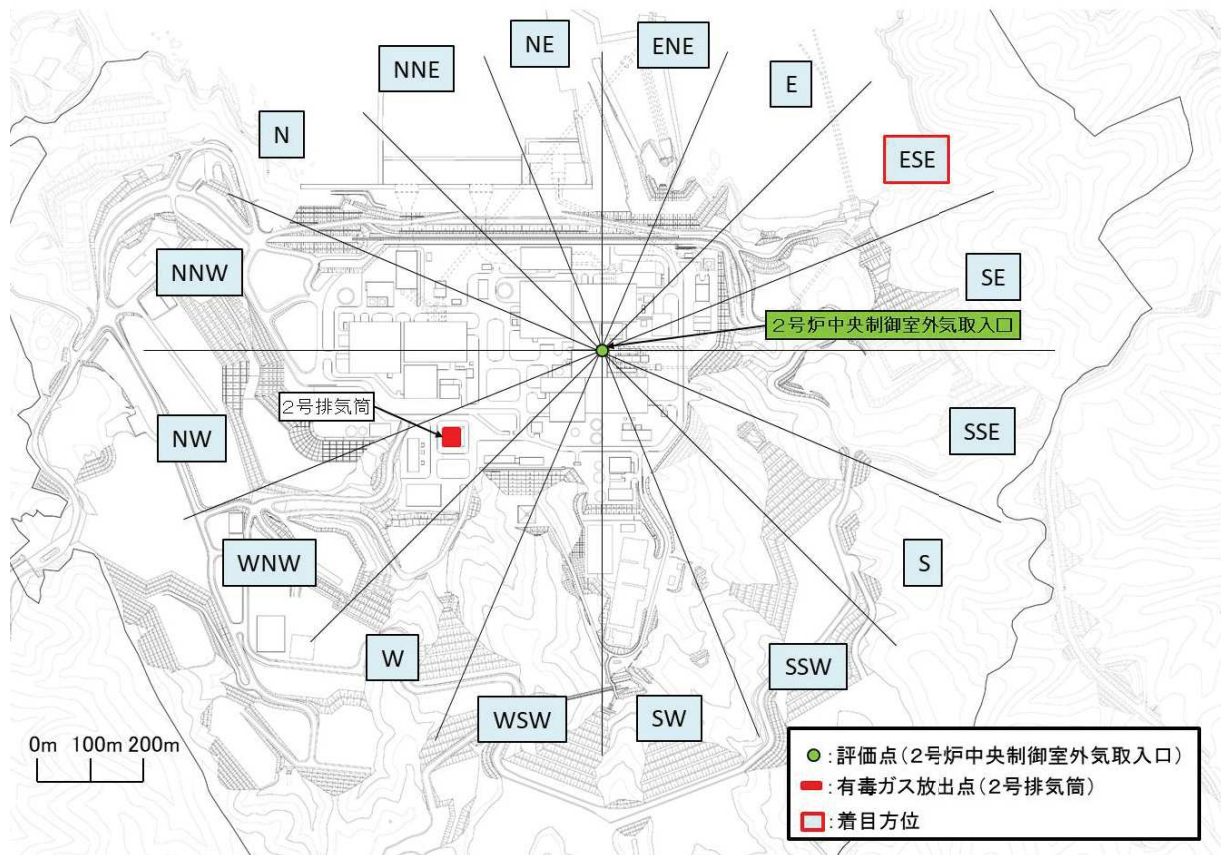


図2 有毒ガス放出源（2号排気筒）と2号炉中央制御室との位置関係

(4) 検討結果

評価対象とした原子炉建屋原子炉棟内に保管されたハロン 1301 が換気空調系を通じて排気筒から大気中に放出された場合でも、2号炉中央制御室に与える影響は極めて軽微であるため、建屋内に保管された有毒化学物質は調査対象外とする。

大気中に放出された有毒ガスが2号炉中央制御室に与える影響を表10に示す。

表 10 建屋から放出された有毒ガスが 2 号炉中央制御室に与える影響

保管場所	放出位置	物質名	貯蔵量 (kg)	放出量 (m ³)	放出率※ (m ³ /s)	相対濃度 (s/m ³)	2号炉中央制御室 外気取入口濃度 (ppm)	有毒ガス防護 判断基準値 (ppm)	有毒ガス防護 判断基準値に 対する割合
原子炉建屋 原子炉棟	2号排気筒	ハロゲン 1301	11,015	1.81×10 ³	9.56×10 ⁻¹	2.8×10 ⁻⁶	2.7	40,000	6.75×10 ⁻⁵

※ 建屋の換気率に基づき算出

有毒化学物質がエアロゾルとして拡散する可能性について

有毒化学物質のうち、常温、常圧で液体（不揮発性）の物質について、エアロゾルとして大気中に拡散する可能性を検討した。

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 11 参照）

上記のうち、不揮発性の液体は、煙又はミストとしてエアロゾル化する可能性がある。煙は燃焼に伴い発生するものであり、有毒ガス防護に係る影響評価の対象外であることから、不揮発性の液体がエアロゾル化するメカニズムとして、ミスト化について検討した。

検討に当たっては、建屋内に保管された有毒化学物質については、別紙2（添付1）にて大気中に多量に放出されるおそれがないことを確認していることから、表 12 に示す建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質を検討対象としている。

表 11 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、粉碎、研磨、穿孔、爆破、飛散など、主として物理的粉碎・分散過程で生じる。したがって、球状、針状、薄片状など、形、大きさともに不均一でかつ大きさは1μm以上のものが多い。	固体
フューム (fume)	固体が蒸発し、これが凝縮して粒子となったもので、金属の加熱溶融、溶接、溶断、スパークなどの場合に生じる。このような過程では、一般に物理的作用に化学的变化が加わり、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1μm以下のものが多い。	固体
ミスト (mist)	一般には微小な液滴粒子を総称するという。すなわち、液滴が蒸発凝縮したものの、液面の破碎や噴霧などによる分散したものが全て含まれ、形状は球形であるが、大きさは生成過程によってかなり幅がある。	液体
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、これらがフロック上をなすものが多い。	液体 固体

表 12 建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質

有毒化学物質	貯蔵施設	用途
硫酸	薬品タンク	樹脂再生用 給排水処理用 液体廃棄物処理用
	バッテリー	バッテリー溶液
水酸化ナトリウム	薬品タンク	樹脂再生用 給排水処理用 液体廃棄物処理用
	ドラム缶	フィルタベント用
ポリ塩化アルミニウム	薬品タンク	給排水処理用
	ポリ容器	飲料水製造用
次亜塩素酸ナトリウム	薬品タンク	飲料水製造用
チオ硫酸ナトリウム	ドラム缶	フィルタベント用
リン酸	ポリ容器	防錆用

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

建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質が、代表的なミストのエアロゾルの生成メカニズムにより、大気中に多量に放出される可能性を検討した結果を表 13 に示す。

検討結果から、有毒化学物質の保管状況を踏まえると、いずれのエアロゾル生成過程でも大気中に多量に放出されるおそれはないことを確認している。

したがって、女川原子力発電所に保管されている有毒化学物質のうち、不揮発性の液体については、敷地内固定源及び可動源の調査対象外とする。

表 13 建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質がエアロゾル（ミスト）として大気中に多量に放出される可能性の検討

エアロゾル粒子	生成過程	具体例	検討結果
一次粒子	①飛散	貯蔵容器の破損に伴う周囲への飛散	貯蔵容器の下部には防液堤が設置されており、貯蔵容器が損傷した場合でも、流出量の全量を防液堤内にとどめることが可能であることから周囲への飛散による影響は限定的であり、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない
	②噴霧（加圧状態）	加圧状態で保管されている物質の噴出	加圧状態で保管されている有毒化学物質はないことから、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない
	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、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない
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、不揮発性の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発生させるような保管状態にある不揮発性の液体の有毒化学物質はないため、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない

<参考文献>

- 1) 「エアロゾル学の基礎」(日本エアロゾル学会 編)

敷地内のパッケージエアコンによる影響について

女川原子力発電所の敷地内に設置されたパッケージエアコンに使用されている冷媒（フロン類）が2号炉中央制御室に与える影響について評価した。

敷地内に設置されたパッケージエアコンを別表1に示す。

1. 有毒ガスの放出源

敷地内のパッケージエアコンの代表例として、空調が設置された代表的な建物である事務本館に設置されたパッケージエアコンのうち有毒ガス防護判断基準値が最も厳しいHFC-32を内包し、その内包量が最大のものを有毒ガスの放出源として選定した。有毒ガスの放出源（事務本館）と2号炉中央制御室との位置関係を表14及び図3に示す。

なお、有毒ガスの放出源と2号炉中央制御室との位置関係は、評価結果の保守性を考慮し、距離については2号炉中央制御室と保管場所との最近接点との距離とし、方位については、評価結果が最も厳しくなる方位としている。

表14 有毒ガス放出源（事務本館）と2号炉中央制御室との位置関係

保管場所	有毒化学物質	貯蔵量(kg)	位置関係			有毒ガス防護判断基準値 ppm
			方位 ^{※1}	距離 ^{※2} (m)	高低差 ^{※3} (m)	
事務本館	HFC-32	8.75	WNW	200	8	8,200

※1 評価結果が最も厳しくなる方位を記載。

※2 保管場所との最近接距離。10m未満切捨て。

※3 設置場所は地上（O.P. 14.8m）とした。1m未満切捨て。

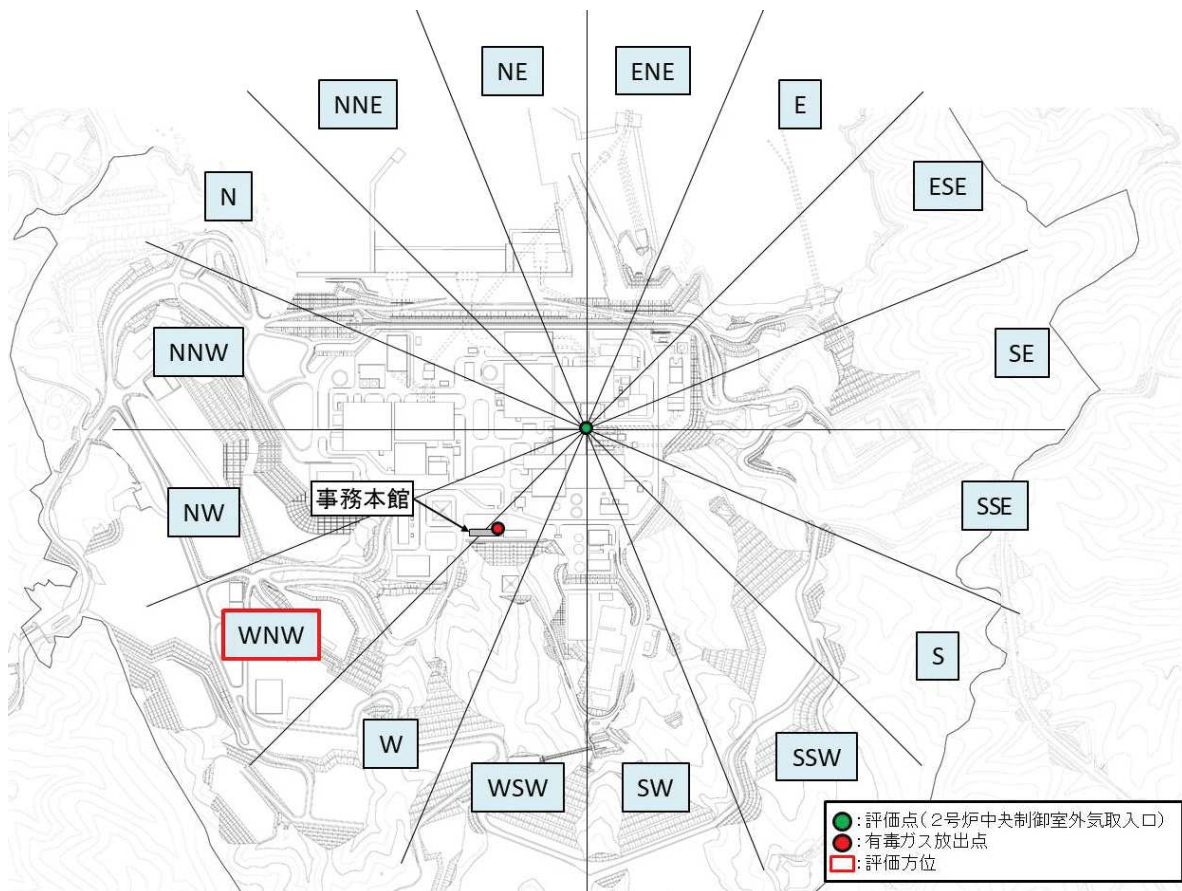


図3 有毒ガス放出源（事務本館）と2号炉中央制御室との位置関係

2. 有毒ガス防護判断基準値の設定

HFC-32 について、ICSC 等の文献の記載及びNIOSHにより定められている急性の毒性限度であるIDLH値の設定根拠等に基づき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表15に示す。

HFC-32は、IDLH値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから「Patty's Toxicology (6th)」に基づき、哺乳動物の中樞神経系に対する影響が確認されたばく露濃度(82,000ppm)を参考に、ヒトへの適用の不確実性を考慮し8,200ppmを有毒ガス防護判断基準値として設定した。

なお、HFC-32は、文献にヒトのばく露に関する報告はないことが示されている。有毒ガス防護判断基準値の設定の考え方は表16のとおりである。

表15 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 (ppm)	設定根拠
HFC-32	8,200	Patty's Toxicology (6th)

3. 有毒ガスの放出形態

評価対象とする有毒化学物質は冷媒としてガス又は液化ガスの状態で使用されることを考慮し、貯蔵施設に貯蔵された全量が瞬時に有毒ガスとなって大気中に放出されるものとする。

4. 検討結果

パッケージエアコンに貯蔵された冷媒（フロン類）が2号炉中央制御室に与える影響を評価した結果、表 17 に示すとおり、評価点に与える影響は極めて軽微であるため、パッケージエアコンに貯蔵された冷媒（フロン類）は調査対象外とする。

なお、敷地内には、冷媒を内包する自動販売機等も存在するが、その内包量は300g程度とパッケージエアコンと比較して少量であることから、上記の評価結果に十分に包絡される。

表 16 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (HFC-32)

出典		HFC-32
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		なし
NIOSH	IDLH	なし
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし
産業中毒便覧		なし
GHS 分類 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)		PATTY (5th, 2001) でラットの 82,000ppm 以上のばく露で音に対する反応が減少しばく露がなくなると急速に回復するとの記載。また、心臓への影響を調べた試験で、前麻酔症状 (head and limb tremors, unsteady gait) の記載があることから区分 3 (麻酔作用) とした。
有害性評価書		なし
許容濃度の提案理由		なし
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート		なし
PATTY'S TOXICOLOGY Sixth Edition		HFC-32 は限られた時間しか生産されておらず、現在、この化学物質に対するヒトのばく露に関する報告はない。 520,000ppm (52%) 以上のばく露において死亡したラットはなし。82,000ppm 以上のばく露においては音への応答が悪くなった。



哺乳動物 (ラット) に対する実験結果の 10 分の 1 である
8,200ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 17 パッケージエアコンが 2 号炉中央制御室に与える影響評価結果

	評価点	2 号炉中央制御室
評価条件	有毒化学物質	HFC-32
	方位	WNW
	離隔距離 (m)	200
	貯蔵量 (kg)	8.75
	放出率 (kg/s)	8.75
	実効放出継続時間 (h)	1
	中央制御室体積 (m ³)	8,800
	中央制御室への 外気取入量 (m ³ /s)	1.39
	中央制御室への 空気流入量 (m ³ /s)	2.45
	評価結果	外気取入口濃度 ^{※1} (ppm)
室内濃度 ^{※1} (ppm) (有毒ガス防護判断基準値に対する割合)		4.5×10^{-1} (5.5×10^{-5})
評価		影響なし
有毒ガス防護判断基準値 (ppm)		8,200

※1 25℃, 1013.25hPa における体積分率

別表1 敷地内固定源の確認結果(1/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法	貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{*1}	高さ(m) ^{*2}	方位		
CFC-12	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	690	60	SE	無	無	
	1	2.7	エアコン	1号制御建屋	30	8	SW	無	無	
	1	25.5	エアコン	3号原子炉建屋	280	8	NW	無	無	
	1	24	エアコン	焼却炉建屋	430	0	SW	無	無	
	3	27.7	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	1	2.3	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	1	2.2	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	2	16	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	1	3.6	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無	
	3	5.5	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	1	15	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	1	12	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	1	16	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無	
	4	3.5	エアコン	女川体育館	310	8	WNW	無	無	
	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	690	60	SSE	無	無	
	HCFC-22	1	10	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
1		11.5	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無	
1		26	エアコン	3号出入管理所	290	8	NW	無	無	
1		192	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
2		26	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
2		26.2	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
1		836	エアコン	保修センター	570	38	WNW	無	無	
1		0.75	海水ポンプ室門型クレーン	3号海水ポンプ室	270	8	N	無	無	
2		13	エアコン	2, 3号液体窒素貯槽	60	8	NNW	無	無	

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(2/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
HFC-32	1	3.15	エアコン	1号排気筒放射線モニター建屋	260	26	W	無	無
	1	2.8	エアコン	3号放水口モニター建屋	440	19	ENE	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋1	770	51	ESE	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋2	800	91	SE	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋3	740	88	SSW	無	無
	1	0.62	エアコン	気象観測建屋(露場)	630	36	NNW	無	無
	1	2.9	エアコン	気象観測建屋	540	36	NW	無	無
	1	0.55	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無
	1	0.51	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無
	1	0.64	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無
	4	0.5	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無
	1	0.53	エアコン	その他建物⑤	670	36	NNW	無	無
	2	46	エアコン	女川体育館	310	8	WNW	無	無
R-407C	13	22	エアコン	埋立処分場	490	26	SE	無	無

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(3/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位					
R-410A	1	10	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無			
	1	6.5	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無			
	1	2.4	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無			
	1	13.5	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無			
	2	17.5	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無			
	1	8.5	エアコン	事務本館	200	8	WNW	無	無			
	1	5.5	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	6	8.5	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	25.1	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	15.3	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	19.3	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	0.8	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	19.2	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	2.5	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	15.2	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	13.8	エアコン	事務別館	190	8	W	無	無			
	1	13	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			
	19	10.5	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			
	10	9	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			
	7	6.5	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			
	13	13	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			
	2	8	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			
	3	11.5	エアコン	事務建屋	340	8	NW	無	無			

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(4/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所	2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵方法		距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
R-410A	1	1	エアコン	エアコン	1号排気筒放射線モニタ建屋	260	26	W	無	無
	2	4.6	エアコン	エアコン	2号排気筒放射線モニタ建屋	250	8	WNW	無	無
	1	2.4	エアコン	エアコン	3号排気筒放射線モニタ建屋	260	8	WNW	無	無
	2	4.6	エアコン	エアコン	3号排気筒放射線モニタ建屋	260	8	WNW	無	無
	2	0.75	エアコン	エアコン	1号放水口モニター建屋	440	15	ESE	無	無
	2	2.5	エアコン	エアコン	2号放水口モニター建屋	430	18	ENE	無	無
	1	2.4	エアコン	エアコン	放水管真空ポンプ室	400	18	ENE	無	無
	3	2.5	エアコン	エアコン	3号放水口モニター建屋	440	19	ENE	無	無
	6	12	エアコン	エアコン	ガスボンベ庫(化学分析用)隣接	50	8	WNW	無	無
	1	0.69	エアコン	エアコン	構内放射線モニタリング建屋4	950	112	W	無	無
	1	0.69	エアコン	エアコン	構内放射線モニタリング建屋5	800	56	NW	無	無
	1	0.69	エアコン	エアコン	構内放射線モニタリング建屋6	850	14	NNW	無	無
	1	5.8	エアコン	エアコン	女川体育館	310	8	WNW	無	無
	4	1.8	エアコン	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無
	2	1.3	エアコン	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無
	2	1.2	エアコン	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無
	1	3.4	エアコン	エアコン	女川ゲート守衛所	870	27	NW	無	無
	1	12.6	エアコン	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
	1	14.1	エアコン	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
	2	3.4	エアコン	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
	1	5.5	エアコン	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
	1	1.15	エアコン	エアコン	出入管理所	140	8	W	無	無
	2	4.3	エアコン	エアコン	出入管理所前バス待合所	160	8	W	無	無
2	6.5	エアコン	エアコン	消防車庫	380	3	WNW	無	無	
23	11.5	エアコン	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	
2	14.78	エアコン	エアコン	訓練センター	630	35	NNW	無	無	

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(5/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位				
R-410A	2	0.69	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	0.9	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	1	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	0.84	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	2	3.8	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	3	0.54	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	3	3	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	2.5	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	1.5	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	3.1	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	3.2	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	2	3.3	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	3.5	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	2.9	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	2.8	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	0.64	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	1.5	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	0.53	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	0.87	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
	1	0.79	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無		
1	0.67	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無			
1	0.58	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無			
1	0.5	エアコン		その他建物⑥	630	36	NW	無	無			
2	5.5	エアコン		港灣作業管理詰所	330	19	NE	無	無			
4	6.2	エアコン		図書保存建屋	390	2	WNW	無	無			
1	2.5	エアコン		予備品倉庫	220	8	SW	無	無			

※1 10m 未満切捨て。

※2 1 m 未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(6/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵方法			2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位					
R-410A	1	11.5	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無			
	1	9	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無			
	2	4.9	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無			
	1	4.3	エアコン	環境放射能測定センター	670	35	NNW	無	無			
	1	10.5	エアコン	固体廃棄物貯蔵所	280	0	SW	無	無			
	4	10	エアコン	緊急時対策建屋	600	38	WNW	無	無			
	3	40	エアコン	緊急時対策建屋	600	38	WNW	無	無			
	2	5.5	エアコン	その他建物⑫	740	33	NNW	無	無			
	2	5.5	エアコン	その他建物⑬	750	33	NNW	無	無			
	1	260	エアコン	保守センター	570	38	WNW	無	無			
	1	0.93	エアコン	その他建物⑭	610	36	NW	無	無			
	1	0.68	エアコン	その他建物⑮	610	36	NW	無	無			
	8	3	エアコン	その他建物⑯	610	36	NW	無	無			
	1	2.8	エアコン	その他建物⑰	610	36	NW	無	無			
	1	2.9	エアコン	その他建物⑱	610	36	NW	無	無			
	2	2.6	エアコン	その他建物⑲	610	36	NW	無	無			
	1	2.4	エアコン	その他建物⑳	610	36	NW	無	無			
	2	1.6	エアコン	その他建物㉑	230	19	W	無	無			
	1	1.6	エアコン	その他建物㉒	600	38	WNW	無	無			
	1	1.6	エアコン	その他建物㉓	580	38	WNW	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物㉔	620	38	WNW	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉕	710	58	WNW	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉖	240	12	SE	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉗	140	8	NW	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉘	150	8	NNW	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉙	300	8	NNW	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉚	440	8	NW	無	無				

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(7/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			2号炉中央制御室と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵方法	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位					
R-410A	7	0.75	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	29	0.38	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	2	0.78	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	2	0.74	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	9	1.6	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	4	2.6	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	1	2.7	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	10	3	エアコン	エアコン	その他建物④	590	36	NW	無	無		
	1	1.6	エアコン	エアコン	その他建物④	650	20	NNW	無	無		
	1	1.1	エアコン	エアコン	その他建物⑤	670	36	NNW	無	無		
	1	1.15	エアコン	エアコン	オイルフェンス格納倉庫	300	19	ENE	無	無		
	1	5.5	エアコン	エアコン	屋外電動機等点検建屋	230	19	ENE	無	無		
	1	0.85	エアコン	エアコン	構内ダストモニタ局舎 (原水タンク側)	860	55	NNW	無	無		
	1	0.85	エアコン	エアコン	構内ダストモニタ局舎 (杜鹿ゲート側)	680	55	SSE	無	無		
	1	1.75	エアコン	エアコン	電源装置用局舎	260	26	W	無	無		
	1	3.8	エアコン	エアコン	その他建物⑩	60	8	WNW	無	無		
1	3.8	エアコン	エアコン	その他建物⑪	250	8	NW	無	無			

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

単純窒息性ガスが2号炉中央制御室に与える影響について

女川原子力発電所に保管された単純窒息性ガスが2号炉中央制御室に与える影響について評価した。敷地内に保管された単純窒息性ガスを表18に、2号炉中央制御室との位置関係を表19及び図4に示す。

評価に当たっては、貯蔵量及び2号炉中央制御室との位置関係より、窒息性ガスの放出源として、2号炉中央制御室に与える影響が最も大きいと考えられる2、3号液体窒素貯槽から全量流出した液体窒素がガス化し大気中に放出されることを想定し、大気拡散を考慮する。

液体窒素の流出率は、以下に示す「石油コンビナートの防災アセスメント指針」(消防庁特殊災害室, 平成25年3月)に示された液体流出の式により求める。

なお、液体の貯蔵温度 T は、女川原子力発電所の最寄りの特別地域気象観測所である石巻特別地域気象観測所、大船渡特別地域気象観測所の最高気温の既往最大値である 37°C を用いた。

【液体流出の式】

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

- q_L : 液体流出率(m^3/s)
 c_a : 流出係数 (0.5)
 a : 流出孔面積(m^2)
 p : 容器内圧力(Pa)
 p_{atm} : 大気圧力(Pa)
 ρ_L : 液密度(kg/m^3)
 g : 重力加速度 (=9.8) (m/s^2)
 h : 液位(m)

$$q_G = q_L f \frac{\rho_L}{\rho_G}$$

- q_G : 有毒ガスの放出率(m^3/s)
 ρ_G : 有毒ガス密度(kg/m^3)
 f ; フラッシュ率

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

- H : 液体の貯蔵温度におけるエンタルピー(J/kg)
 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)
 T : 液体の貯蔵温度(K)
 T_b : 液体の大気圧での沸点(K)
 h_b : 沸点での蒸発潜熱(J/kg)

窒素濃度の判断基準は、労働安全衛生法 酸素欠乏等防止規則の酸素欠乏の定義※に従い、居住空間内での窒素濃度限界を 81Vol%とする。その際、初期状態における外気中の窒素濃度は 78Vol%とし、空気中のアルゴン等の組成 1%についても考慮する。

大気拡散の条件を表 20 及び図 5 に、液体窒素の放出率評価条件を表 21 に、また、2号炉中央制御室への影響評価結果を表 22 に示す。

評価の結果、2号炉中央制御室外気取入口においては、窒素濃度が窒素濃度限界を上回るものの、室内における窒素濃度は 79.5Vol%であり、窒素濃度限界を下回ることから、単純窒息性ガスの全量流出による2号炉中央制御室への影響はないことを確認した。

※酸素欠乏を「空気中の酸素濃度が 18%未満の状態」と定義しており、この値を下回ると吐き気やめまい、呼吸困難等の症状が現れるとされている。

表 18 敷地内に保管された単純窒息性ガスの調査結果

単純窒息性ガス	設備名称	保管建屋	数量	内容量	総量
窒素（液体窒素）	1号液体窒素貯槽	1号 原子炉建屋 横	1	8.5 m ³	8.5 m ³
	2,3号液体窒素貯槽	2号 原子炉建屋 横	1	90 m ³	90 m ³
	デュワ瓶	環境放射能測定センター	3	28 L	84 L
	デュワ瓶	環境放射能測定センター	1	50 L	50 L
	デュワ瓶	固体廃棄物貯蔵所	1	30 L	30 L
窒素	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	118	7 m ³	826 m ³
	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	164	7 m ³	1148 m ³
	ガスボンベ	3号ガスボンベ庫	60	7 m ³	420 m ³
	ガスボンベ	訓練センター	2	7 m ³	14 m ³
	ガスボンベ	事務建屋	10	0.5 m ³	5 m ³
	ガスボンベ	環境放射能測定センター	1	7 m ³	7 m ³
	ガスボンベ	その他建物②	1	7 m ³	7 m ³
	ガスボンベ	その他建物②	5	1.5 m ³	7.5 m ³
アルゴン	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	84	7 m ³	588 m ³
	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	60	7 m ³	420 m ³
	ガスボンベ	3号ガスボンベ庫	42	7 m ³	294 m ³
	ガスボンベ	その他建物⑦	1	1.5 m ³	1.5 m ³
	ガスボンベ	環境放射能測定センター	4	10 L	40 L
	PR ガス [Ar+CH ₄ (10%)]	ガスボンベ	環境放射能測定センター	4	10 L

(平成 30 年 9 月時点)

表 19 敷地内に保管された単純窒息性ガスと 2 号炉中央制御室との位置関係

保管場所	単純窒息性 ガス	内容量 (m ³)	位置関係			爆発 の有無 ^{※3}
			方位	距離 ^{※1} (m)	高低差 ^{※2} (m)	
1 号液体窒素貯槽	窒素	8.5	WNW	100	8	無
2, 3 号液体窒素貯槽	窒素	90	NNW	60	8	無
1 号ガスボンベ庫	水素	588	SSW	150	8	無
	窒素	826				無
2 号ガスボンベ庫	水素	420	E	120	8	無
	窒素	1148				無
3 号ガスボンベ庫	水素	294	NNW	190	8	無
	窒素	420				無
事務建屋	窒素	5	NW	340	8	無
保守センター	アルゴン	2	WNW	570	38	無
訓練センター	窒素	14	NNW	630	35	無
環境放射能測定センター	窒素	7	NNW	670	35	無
	PR ガス	40				無
その他建物②	窒素	14.5	NW	660	36	無
	アルゴン	70				無
その他建物③	アルゴン	336	NW	640	36	無
その他建物⑤	アルゴン	14	NNW	750	33	無
その他建物⑥	アルゴン	3	NW	650	36	無
その他建物⑦	窒素	3	WNW	510	29	無
	水素	6				無

※1 10m 未満切捨て。

※2 1m 未満切捨て。

※3 電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガスの発生の抑制等の効果が見込める設備の有無を含む。

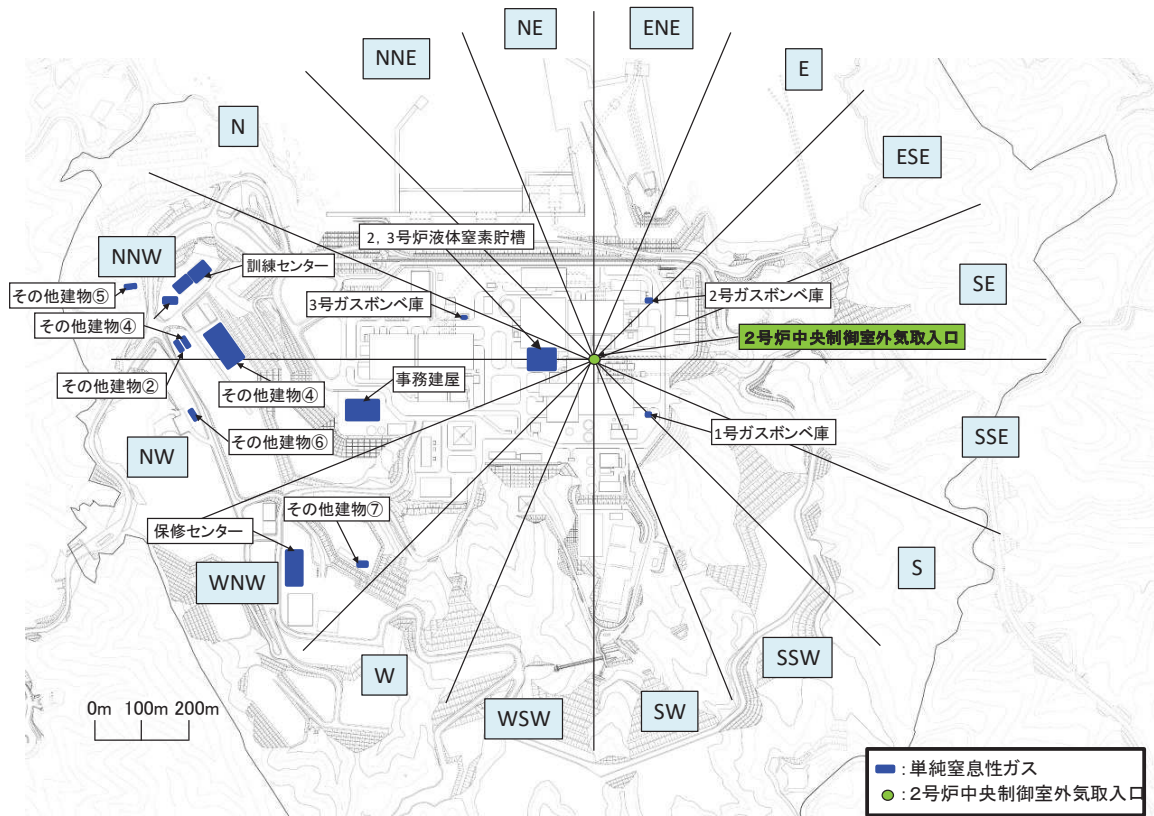


図4 敷地内に保管された単純窒息性ガス発生源と2号炉中央制御室との位置関係

表 20 大気拡散条件（液体窒素）

項目	評価条件	選定理由
大気拡散評価モデル	ガウスプルームモデル	審査ガイド ^{※1} に示されたとおり設定
気象データ	女川原子力発電所における 1年間の気象データ (2012年1月～2012年12月)	建屋影響を受ける大気拡散評価を行うため保守的に地上風(地上約10m)の気象データを使用 審査ガイドに示されたとおり、女川原子力発電所において観測された1年間の気象データを使用
実効放出継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び 放出源高さ	放出源：2/3号炉液体窒素貯槽 放出源高さ：地上0m	審査ガイドに示されたとおり設定
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	同上
建屋巻き込み	考慮する	放出点から近距離の建屋の影響を受けるため、建屋による巻き込み現象を考慮
巻き込みを生じる 代表建屋	2号炉制御建屋	放出源と評価点の間にあり、巻き込みの影響が最も大きい建屋として設定
濃度の評価点	2号炉中央制御室	審査ガイドに示されたとおり設定
着目方位	2/3号炉液体窒素貯槽 →2号炉中央制御室：9方位 (NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW)	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定 2号炉中央制御室からの着目方位については、SE及びSSEを主方位として、両者の相対濃度を比較し、厳しい方位に着目した9方位を採用
建屋投影面積	2号炉制御建屋：559m ²	審査ガイドに示されたとおり設定 風向に垂直な投影面積のうち最も小さいもの
形状係数	1/2	内規 ^{※2} に示されたとおり設定

※1 実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

※2 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）

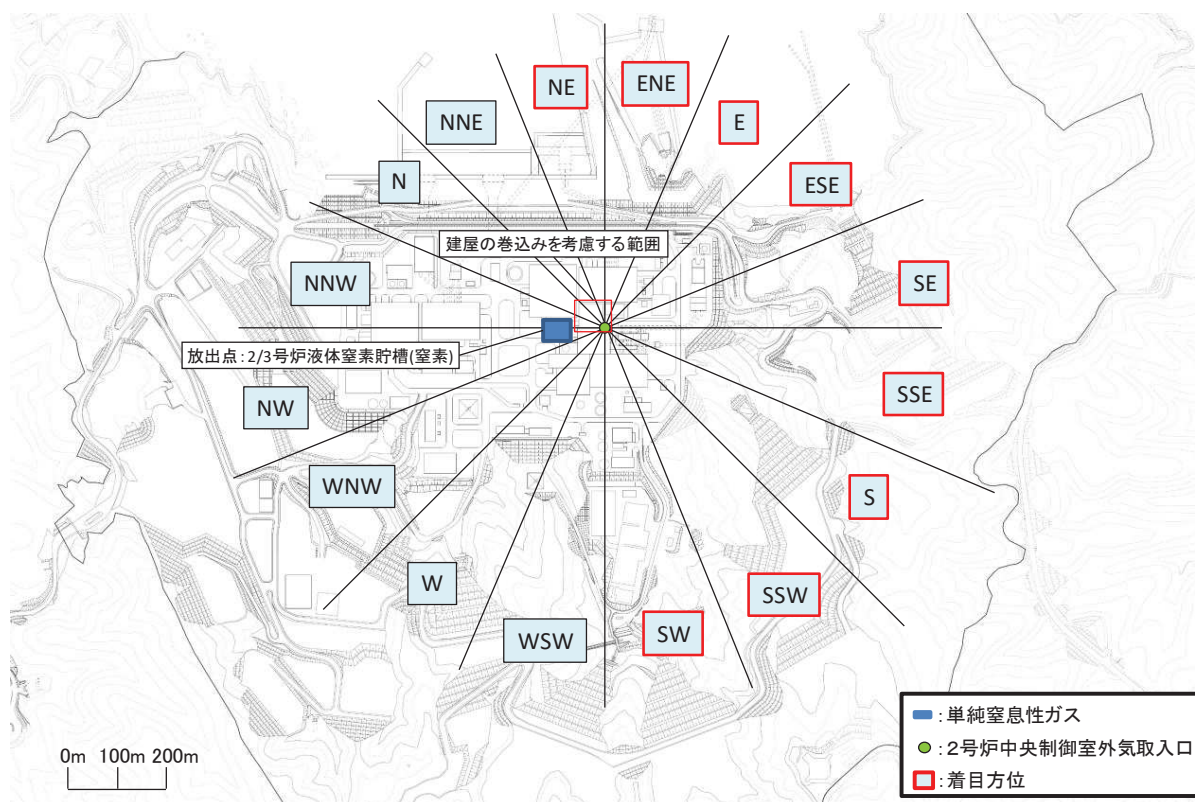


図5 方位分割図（着目方位 NE～SW の9方位：2/3号液体窒素貯槽→2号炉中央制御室）

表 21 放出率評価条件 (液体窒素)

	2号炉中央制御室
貯蔵量[L]	90,000
流出孔面積[m ²] ^{※1}	3.14×10 ⁻²
容器内圧力[Pa]	1.87×10 ⁶
液密度[kg/m ³] ^{※2}	573.0
液位[m]	3.8

※1 接続された最大径の配管 (200A sch40)

※2 伝熱工学資料 (改訂五版) の飽和液密度から線形補間にて導出

表 22 2号炉中央制御室等外気取入口及び室内濃度評価 (液体窒素)

	2号炉中央制御室
貯蔵量[L]	90,000
大気放出率[kg/s]	約 326
離隔距離[m]	80
相対濃度[s/m ³]	1.6×10 ⁻²
外気取入口濃度 [Vol%]	100 [※]
室内最大濃度[Vol%]	79.5
判定基準 (上限濃度) 窒素ガス濃度[Vol%]	81
評価結果	影響なし

※外気取入口において、質量濃度は体積濃度換算で100[Vol%]を超える結果となるが、屋外において飽和蒸気圧濃度は100[Vol%]を超えない。

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（図 1 及び図 2）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（図 3）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（表 1）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 2 に示す。

なお、法律の他、宮城県の条例についても調査を実施し、化学物質の貯蔵を規制する条例はないことを確認している。

🔄 法体系から調べる

各法律の名称をクリックすると、その法律に関連する物質（当データベース収録物質のみ）が一覧で表示されます。

有害性	人の健康への影響		環境への影響		
	ばく露	急性毒性	長期毒性	動植物への影響	オゾン層破壊性
労働環境		労働安全衛生法			
	毒劇法	農薬取締法			
		農薬取締法			
消費者		食品衛生法			
		薬学法			
		建築基準法			
		有害家庭用品規制法			
環境経由	毒劇法	化管法			オゾン層保護法
		農薬取締法			
		化審法			
		大気汚染防止法			
		水質汚濁防止法			
排出・ストック汚染		土壌汚染対策法			
		廃棄物処理法			フロン回収・破壊法
廃棄					

※出典：第 1 回化審法見直し合同委員会配布資料 3 をもとに作成。

図 1 化学物質の規制に係る法律（法体系）

（出典：環境省 化学物質情報検索支援システム：<http://www.chemicoco.go.jp/laws.html>）

一覧表から調べる

「●」は上記法体系に含まれていない法律です。

化学物質のリスク削減のための法律	● 化審法	● 化審法	● 毒劇法
環境保全に関する法律	● 環境基本法 ● 土壌汚染対策法 ● 廃棄物処理法 ● ダイオキシン類対策法 ● フロン回収・破壊法	● 大気汚染防止法 ● 農薬取締法 ● 下水道法 ● PCB特別措置法 ● 地球温暖化対策推進法	● 水質汚濁防止法 ● 悪臭防止法 ● 海洋汚染防止法 ● オゾン層保護法
消費者製品等に関する法律	● 食品衛生法 ● 薬事法	● 農薬取締法 ● 建築基準法	● 水道法 ● 有害家庭用品規制法
労働安全衛生に関する法律	● 労働安全衛生法	● 農薬取締法	
保安防災に関する法律	● 消防法		

※なお、本サイトで紹介する化学物質管理に関する法律は主要なもののみです。

図2 化学物質の規制に係る法律（一覧表）

（出典：環境省 化学物質情報検索支援システム：<http://www.chemicoco.go.jp/laws.html>）



図3 化学物質の規制に係る法律一覧

（出典：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）

表1 経済産業省 関係法令一覧（1／4）

番号	法律名
1	経済産業省設置法
2	行政機関の職員の定員に関する法律
3	行政手続法
4	独立行政法人通則法
5	行政機関が行う政策の評価に関する法律
6	一般社団法人及び一般財団法人に関する法律
7	行政手続等における情報通信の技術の利用に関する法律
8	行政機関の保有する情報の公開に関する法律
9	行政機関の保有する個人情報の保護に関する法律
10	企業合理化促進法
11	商工会議所法
12	生活関連物資等の買占め及び売惜しみに対する緊急措置に関する法律
13	国民生活安定緊急措置法
14	労働時間等の設定の改善に関する特別措置法
15	独立行政法人経済産業研究所法
16	有限責任事業組合契約に関する法律
17	投資事業有限責任組合契約に関する法律
18	不正競争防止法
19	産業競争力強化法
20	破綻金融機関等の融資先である中堅事業者に係る信用保険の特例に関する臨時措置法
21	エネルギー環境適合製品の開発及び製造を行う事業の促進に関する法律
22	企業再建整備法
23	工場立地法
24	地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律
25	農村地域工業等導入促進法
26	総合保養地域整備法
27	多極分散型国土形成促進法
28	地方拠点都市地域の整備及び産業業務施設の再配置の促進に関する法律
29	大阪湾臨海地域開発整備法
30	特定農山村地域における農林業等の活性化のための基盤整備の促進に関する法律
31	工業用水法
32	工業用水道事業法
33	大深度地下の公共的使用に関する特別措置法
34	独立行政法人水資源機構法
35	沖縄振興特別措置法
36	中心市街地の活性化に関する法律
37	独立行政法人日本貿易振興機構法
38	関税定率法
39	外国為替及び外国貿易法
40	特定多国籍企業による研究開発事業等の促進に関する特別措置法
41	貿易保険法
42	輸出入取引法
43	経済連携協定に基づく特定原産地証明書の発給等に関する法律
44	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律
45	産業技術力強化法
46	大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律
47	技術研究組合法
48	基盤技術研究円滑化法
49	福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律
50	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法

※経済産業省HPより作成（平成30年3月時点）

(<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>)

表1 経済産業省 関係法令一覧(2/4)

番号	法律名
51	独立行政法人産業技術総合研究所法
52	工業標準化法
53	特定機器に係る適合性評価手続の結果の外国との相互承認の実施に関する法律
54	独立行政法人製品評価技術基盤機構法
55	計量法
56	独立行政法人環境再生保全機構法
57	国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律
58	地球温暖化対策の推進に関する法律
59	環境教育等による環境保全の取組の促進に関する法律
60	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
61	資源の有効な利用の促進に関する法律
62	容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律
63	食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律
64	使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律
65	環境影響評価法
66	特定工場における公害防止組織の整備に関する法律
67	産業廃棄物の処理に係る特定施設の整備の促進に関する法律
68	自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法
69	特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律
70	有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律
71	特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律
72	ものづくり基盤技術振興基本法
73	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律
74	化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律
75	特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律
76	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
77	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
78	アルコール事業法
79	日本アルコール産業株式会社法
82	砂利採取法
83	使用済自動車の再資源化等に関する法律
84	自転車競技法
85	小型自動車競走法
86	航空機製造事業法
87	武器等製造法
88	航空機工業振興法
89	対人地雷の製造の禁止及び所持の規制等に関する法律
90	クラスター弾等の製造の禁止及び所持の規制等に関する法律
91	水銀による環境の汚染の防止に関する法律
92	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
93	伝統的工芸品産業の振興に関する法律
94	電子消費者契約及び電子承諾通知に関する民法の特例に関する法律
95	青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律
96	電子署名及び認証業務に関する法律
97	不正アクセス行為の禁止等に関する法律
98	情報処理の促進に関する法律
99	半導体集積回路の回路配置に関する法律
100	特定家庭用機器再商品化法

※経済産業省HPより作成(平成30年3月時点)
<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>

表1 経済産業省 関係法令一覧（3／4）

番号	法律名
101	細菌兵器（生物兵器）及び毒素兵器の開発、生産及び貯蔵の禁止並びに廃棄に関する条約等の実施に関する法律
102	遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律
103	生涯学習の振興のための施策の推進体制等の整備に関する法律
104	地域伝統芸能等を活用した行事の実施による観光及び特定地域商工業の振興に関する法律
105	大規模小売店舗立地法
106	流通業務市街地の整備に関する法律
107	流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律
108	商品先物取引法
109	割賦販売法
110	商品投資に係る事業の規制に関する法律
111	特定商取引に関する法律
112	ゴルフ場等に係る会員契約の適正化に関する法律
113	電気用品安全法
114	家庭用品品質表示法
115	消費生活用製品安全法
116	高圧ガス保安法
117	石油コンビナート等災害防止法
118	特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律
119	電気工事士法
120	電気工事業の業務の適正化に関する法律
121	火薬類取締法
122	鉱山保安法
123	金属鉱業等鉱害対策特別措置法
124	日本国と大韓民国との間の両国に隣接する大陸棚の南部の共同開発に関する協定の実施に伴う石油及び可燃性天然ガス資源の開発に関する特別措置法
125	深海底鉱業暫定措置法
126	非化石エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律
127	エネルギー政策基本法
128	エネルギーの使用の合理化等に関する法律
129	新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法
130	電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法
131	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法
132	鉱業法
133	石油需給適正化法
134	石油の備蓄の確保等に関する法律
135	揮発油等の品質の確保等に関する法律
136	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
137	石油パイプライン事業法
138	水洗炭業に関する法律
139	採石法
140	金管理法
141	電気事業会社の日本政策投資銀行からの借入金の担保に関する法律
142	熱供給事業法
143	日本電気計器検定所法
144	電気事業法
145	ガス事業法
146	発電用施設周辺地域整備法
147	独立行政法人日本原子力研究開発機構法
148	原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律
149	特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律
150	エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律

■ ガスの貯蔵を規制する法律

※経済産業省HPより作成（平成30年3月時点）
<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>

表1 経済産業省 関係法令一覧（4 / 4）

番号	法律名
151	鉱業抵当法
152	特許法
153	特許法施行法
154	実用新案法
155	実用新案法施行法
156	意匠法
157	意匠法施行法
158	商標法
159	商標法施行法
160	特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律
161	工業所有権に関する手続等の特例に関する法律
162	独立行政法人工業所有権情報・研修館法
163	弁理士法
164	中小企業庁設置法
165	独立行政法人中小企業基盤整備機構法
166	中小企業基本法
167	東日本大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律
168	中小企業退職金共済法
169	激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律
170	小規模企業共済法
171	中小企業倒産防止共済法
172	阪神・淡路大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律
173	株式会社商工組合中央金庫法
174	中小企業信用保険法
175	信用保証協会法
176	株式会社日本政策金融公庫法
177	株式会社東日本大震災事業者再生支援機構法
178	中小企業投資育成株式会社法
179	中小企業における経営の承継の円滑化に関する法律
180	下請代金支払遅延等防止法
181	小売商業調整特別措置法
182	官公需についての中小企業者の受注の確保に関する法律
183	下請中小企業振興法
184	中小企業の事業活動の機会の確保のための大企業者の事業活動の調整に関する法律
185	小規模企業者等設備導入資金助成法（廃止）
186	商工会法
187	商工会及び商工会議所による小規模事業者の支援に関する法律
188	中小企業等協同組合法
189	中小企業団体の組織に関する法律
190	中小企業支援法
191	中小企業における労働力の確保及び良好な雇用の機会の創出のための雇用管理の改善の促進に関する法律
192	中小企業の新たな事業活動の促進に関する法律
193	中小企業による地域産業資源を活用した事業活動の促進に関する法律
194	中小企業者と農林漁業者との連携による事業活動の促進に関する法律
195	中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律
196	商店街振興組合法
197	中小小売商業振興法
198	商店街の活性化のための地域住民の需要に応じた事業活動の促進に関する法律

※経済産業省HPより作成（平成30年3月時点）
<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>

表2 届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果

法律名 ^{※1}	貯蔵量等に係る届出義務	開示請求の実施対象
化審法	×	×
化管法	×	×
毒劇法	○	○
環境基本法	×	×
大気汚染防止法	×	×
水質汚濁防止法	×	×
土壌汚染防止法	×	×
農薬取締法	×	×
悪臭防止法	×	×
廃棄物処理法	×	×
下水道法	×	×
海洋汚染防止法	×	×
ダイオキシン類対策法	×	×
P C B 特別措置法	×	×
オゾン層保護法	×	×
フロン回収・破壊法	×	×
地球温暖化対策推進法	×	×
食品衛生法	×	×
水道法	×	×
薬事法	×	×
建築基準法	×	×
有害家庭用品規制法	×	×
労働安全衛生法	×	×
肥料取締法	×	×
麻薬及び向精神薬取締法	○	× ^{※2}
覚せい剤取締法	○	× ^{※2}
消防法	○	○
飼料安全法	×	×
放射線障害防止法	○	× ^{※3}
高圧ガス保安法	○	○
液化石油ガス法	○	○
ガス事業法	○	× ^{※4}
石油コンビナート等災害防止法	○	× ^{※5}

※1 法律名称は略称を記載

※2 貯蔵量の届出義務はあるが、医療用、研究用が主であり、取扱量は少量と想定されるため対象外とした。

※3 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。

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

※5 女川原子力発電所に最寄り石油化学コンビナート等特別防災区域は塩釜地区及び仙台地区であるが、共に約40km離隔しており、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。

有毒ガス影響評価に使用する気象条件について

有毒ガスの大気拡散の解析には、女川原子力発電所の安全解析に使用している気象（2012年1月～12月）を使用している。

当該気象は、表1及び表2に示すとおり、当該年（2012年）を検定年としたF分布棄却検定により、過去10年（2002年～2011年）の気象データ※と比較して異常がないことを確認している。

※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載

表1 女川原子力発電所 風向F分布検定（風車型風向風速計）

検定年：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2002年1月～2011年12月
(%)

風向	統計年										検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		平均値	上限		下限
N	6.78	6.42	4.08	4.87	6.19	7.63	7.40	7.86	6.30	6.35	6.39	6.73	9.19	3.58	○
NNE	3.72	3.90	2.58	4.16	2.76	2.82	2.98	2.21	2.09	2.52	2.97	2.50	4.67	1.27	○
NE	3.58	3.15	2.49	3.22	4.67	4.19	4.66	3.60	3.09	3.05	3.56	3.24	5.29	1.84	○
ENE	6.15	5.46	5.00	5.69	7.48	5.44	6.40	5.78	5.53	4.50	5.74	6.13	7.67	3.81	○
E	4.48	5.99	5.23	6.04	6.99	5.45	6.57	6.57	5.96	5.06	5.83	6.23	7.67	3.98	○
ESE	2.67	2.81	2.30	3.21	2.83	2.33	2.46	2.68	2.72	1.66	2.57	2.41	3.56	1.59	○
SE	4.61	5.99	5.17	5.05	6.44	5.02	5.92	6.12	5.43	4.80	5.45	6.49	6.93	3.97	○
SSE	1.67	1.97	2.19	1.91	2.13	1.86	1.97	2.18	1.58	1.90	1.93	2.19	2.41	1.46	○
S	2.91	2.47	3.16	2.68	3.01	3.34	3.36	3.91	3.48	3.80	3.21	5.18	4.31	2.12	×
SSW	7.84	6.91	7.98	6.65	5.27	6.86	5.62	7.31	7.31	7.15	6.91	7.45	8.97	4.84	○
SW	12.07	11.53	16.25	13.46	11.77	13.45	11.53	12.58	15.60	15.27	13.37	10.95	17.60	9.14	○
WSW	3.88	3.41	4.86	4.42	3.14	4.73	4.21	4.08	4.66	4.98	4.24	4.00	5.71	2.78	○
W	12.01	10.50	11.59	12.47	11.03	11.71	12.16	11.99	11.77	12.45	11.77	11.42	13.23	10.31	○
WNW	14.06	15.20	15.26	13.55	11.14	10.93	9.78	9.64	9.95	10.12	11.98	9.27	17.44	6.52	○
NW	5.19	6.01	5.09	5.40	6.27	7.41	6.59	6.55	7.30	8.19	6.38	7.52	8.81	3.95	○
NNW	2.99	2.89	2.09	2.04	2.28	3.09	2.34	2.09	2.55	2.24	2.46	2.43	3.40	1.52	○
CALM	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	5.86	7.17	3.28	○

表2 女川原子力発電所 風速F分布検定（風車型風向風速計）

検定年：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2002年1月～2011年12月
(%)

風速(m/s)	統計年										検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		平均値	上限		下限
0.0～0.4	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	5.86	7.17	3.28	○
0.5～1.4	34.04	34.09	31.73	33.29	38.00	35.73	40.82	38.53	37.30	39.08	36.20	38.52	43.16	29.25	○
1.5～2.4	29.75	28.20	28.64	30.49	28.23	31.70	29.52	28.47	30.39	28.80	29.44	30.05	32.21	26.68	○
2.5～3.4	16.45	16.81	17.14	16.74	14.32	16.95	13.26	15.18	15.24	15.79	15.81	15.76	18.85	12.76	○
3.5～4.4	8.41	8.58	9.44	8.46	7.54	7.88	6.84	7.66	7.47	6.76	7.92	6.46	9.89	5.95	○
4.5～5.4	3.59	4.06	4.72	3.68	3.46	2.55	2.14	3.42	3.35	2.35	3.35	2.30	5.23	1.47	○
5.5～6.4	1.28	1.81	2.25	1.42	1.34	0.97	1.02	1.26	1.17	0.99	1.36	0.71	2.31	0.41	○
6.5～7.4	0.65	0.66	0.86	0.56	0.35	0.30	0.27	0.41	0.33	0.18	0.46	0.21	0.97	-0.05	○
7.5～8.4	0.25	0.36	0.32	0.15	0.11	0.09	0.04	0.15	0.08	0.05	0.16	0.10	0.43	-0.11	○
8.5～9.4	0.11	0.05	0.16	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.05	0.03	0.17	-0.07	○
9.5以上	0.06	0.01	0.06	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.07	-0.03	○

有毒ガスの拡散影響評価に用いる手法について

女川原子力発電所における有毒ガスの拡散影響評価では、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下、「気象指針」という。）の大気拡散の評価式を使用している。

以下に、女川原子力発電所における有毒ガスの拡散影響評価に用いる手法について検討した結果を示す。

1. 拡散影響評価モデルについて

国内外における主な大気拡散の評価には、ガスの進行方向（風下方向）に対して直角方向の濃度分布を正規分布と仮定して解析するガウシアンモデル又は坂上の拡散式が用いられている。ガウシアンモデルにはいくつかのものがあるが、主要なモデルとして定常的な放出を取り扱うガウスプルームモデル又は間欠的な放出を取り扱うガウスパフモデルがある。

代表的な大気拡散評価モデルの特徴と適用範囲等を別表 1 に示す。

2. 評価モデルの検討

一般的に有風時の点源拡散の評価にはプルーム式が採用されている。女川原子力発電所における固定源及び可動源として特定された有毒ガスの拡散影響評価に対してガウスプルームモデルを適用することとし、従前から事故時の線量評価において適用実績のある気象指針モデルを選定した。

一方で、貯蔵された有毒化学物質の全量が瞬時に大気放出されることも仮定できるため、放出形態の観点から、気象指針以外のモデルについて、女川原子力発電所における有毒ガス防護に係る影響評価に対する評価モデルの適用性について確認した。

瞬時の放出を取り扱うことのできる代表的な評価モデルとしては、米国における有毒ガス影響評価に使用されている HABIT がある。モデルの違いによる有毒ガス濃度の感度について、HABIT を用いて敷地内固定源からの有毒ガスの拡散影響評価を実施し、2号炉中央制御室における有毒ガス毎の防護判断基準値に対する割合の和を確認することにより行った。なお、HABIT を用いた確認では評価点における有毒ガス濃度の経時変化の結果から、それぞれの放出源に対して保守的にピーク値を用いて防護判断基準値に対する割合の和を計算した。評価条件及び評価結果を表 1 に示す。

評価結果より、HABIT により評価した濃度であっても防護判断基準値に対する割合の和が 1 を超過しないことが確認できた。よって、気象指針で評価した結果から得られた「2号炉中央制御室に対する対象発生源は存在しない」との結論へ影響が

ないことを確認した。

なお、HABIT による評価結果は気象指針を用いた評価結果に対して 1/10 程度となっている。これは、HABIT が、その評価モデルの特徴として、低風速領域において拡散幅を広げるように補正する仕様となっていることによる。

表 1 気象指針と HABIT による有毒ガス影響評価結果の比較

評価点	2号炉中央制御室			
	気象指針	HABIT	気象指針	HABIT
毒性の種類	神経毒性		腐食性	
有毒ガス	二酸化炭素 ハロン 1301 プロパン アセチレン 六フッ化硫黄 HCFC-22 HFC-134a		アンモニア	
中央制御室体積(m ³)	8,800			
中央制御室への 外気取込量(m ³ /s)	1.39			
中央制御室への 空気流入量(m ³ /s)	2.45			
実効放出継続時間(h)	1	-	1	-
影響が最大となる方位	SSW, SW	SSW, SW	WNW, NW	WNW, NW
有毒ガス防護判断基準値 に対する割合の和	4.0×10^{-2}	$2.2 \times 10^{-3※}$	3.2×10^{-1}	$4.7 \times 10^{-2※}$
評価	影響なし			

※評価点における有毒ガス濃度の経時変化の結果から、それぞれの放出源に対して、保守的にピーク値を用いて有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和を計算

次に、有毒ガスの連続放出を取り扱うモデルである「気象指針」、「石油コンビナート指針」、「ALOHA」及び「坂上の式」を対象に、女川原子力発電所における累積出現頻度が 97%にあたる風速及び大気安定度を適用し有毒ガス濃度の評価結果を比較した。評価条件を表 2 に、評価結果を図 1 に示す。

評価の結果、モデル間の差は確認されるものの、オーダーとしては同程度であることを確認した。こうしたベンチマークを行った結果から、気象指針の大気拡散モデルの適用性はあると考えられる。

石油コンビナート指針は、気象指針と同じガウスプルームの評価式であるものの、拡散パラメータはPasquil-Gifford (Briggs の式) を用いており、気象指針の拡散パラメータであるPasquil-Meade とは異なる。図 2 に示すとおり、離隔距離が短い領域においては、Pasquil-Gifford の拡散幅はPasquil-Meade よりも小さくなるため、気象指針よりも濃度が高く評価されたと考えられる。

ALOHA についても拡散パラメータはPasquil-Gifford (Briggs の式) を用いているが、濃度は石油コンビナート指針よりも低く評価された。これは、ALOHA は風速の観測高さを入力しており、評価点高さに対する風速補正を行っているとは推定され、これが一つの要因と考えられる。

坂上モデルの評価式は、鉛直方向の濃度分布を考慮した拡散方程式の解であり、ガウスプルーム式とは異なり正規分布に従わない。また、拡散パラメータは地上からの高さに応じて変化するものを採用しており、図 2 に示すとおり、Pasquil-Meade よりも拡散幅が小さくなるため、気象指針よりも濃度が高く評価されたと考えられる。

表 2 有毒ガス濃度の評価条件 (連続放出モデル)

評価モデル	気象指針	石油コンビナート指針	ALOHA ^{※1}	坂上モデル
数学モデル	ガウスプルーム			坂上モデル
風速 (m/s)	1.6 ^{※2}			
放出率 (kg/s)	1			
大気安定度	安定状態			
実効放出継続時間 (h)	1			
放出高さ・評価高さ	地表面			
離隔距離 (m)	100, 1000, 5000			

※1 放出点から 1 時間までが濃度評価取り扱い上の適用範囲であることから、離隔距離 5000m では評価結果が得られていない。

※2 地上高 10m の位置での風速

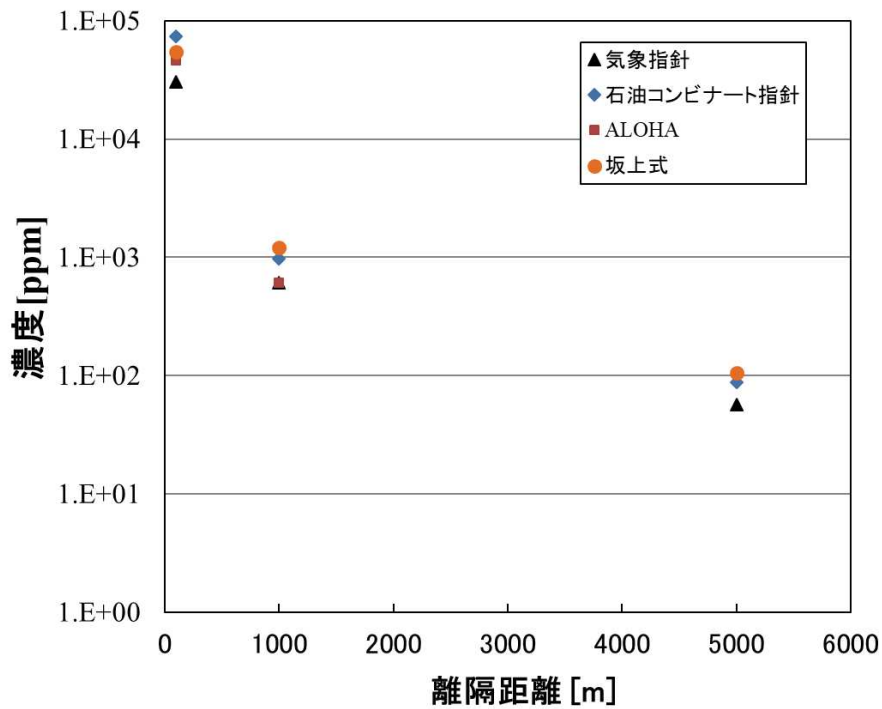


図1 連続放出モデルによる離隔距離と濃度の関係

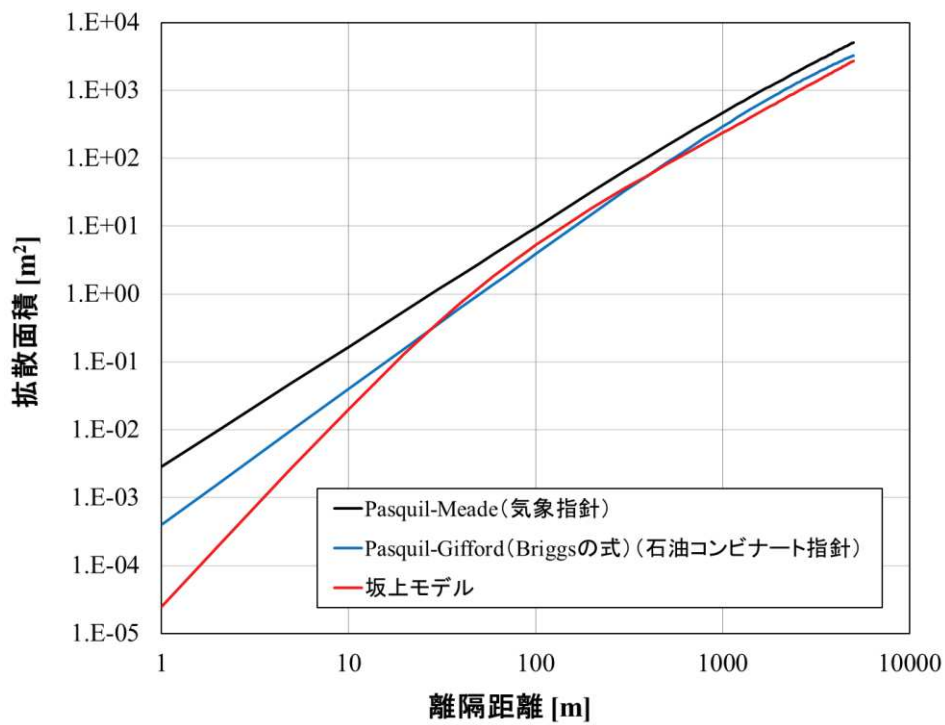


図2 気象指針とその他モデルの拡散パラメータの比較

別表 1 代表的な大気拡散評価モデルの特徴

評価モデル	数学モデル	拡散パラメータ	大気安定度の扱い	適用例		適用可能範囲	備考
				適用実績	適用される放出形態		
気象指針	ガウス ブルーム	Pasquill-Meade	パスキル大気安定度 (A~F)	放射性物質の大気中にお ける拡散影響評価	連続放出	1m~ 10000m	
石油コンビナート 指針	ガウス ブルーム	Pasquill-Gifford (Briggs の式)	パスキル大気安定度 (A~F)	コンビナート施設からの 毒性ガスの拡散影響評価	連続放出	100m~ 10000m	
ALOHA ^{※1}	ガウス ブルーム	Pasquill-Gifford (Briggs の式)	パスキル大気安定度 (A~F)	有害化学物質の濃度評価	連続放出及び瞬時放出	100m~ 100000m	評価可能時間 (1 時間まで)
HABIT ^{※2}	ガウスパフ	Pasquill-Gifford	パスキル大気安定度 (A~F)	米国における中央制御室 の有毒ガス濃度評価 (Reg. Guide 1.78)	連続放出及び瞬時放出	1m~ 10000m	
坂上の式 ^{※3}	坂上モデル	坂上の式	4 区分 (安定, 中立, やや不安定, 不安定)	コンビナート施設からの 毒性ガスの拡散影響評価	連続放出	~200km	

※1 米国環境保護庁 (EPA) 及び米国海洋大気庁 (NOAA) が開発した影響解析ソフトウェア

※2 U. S. NRC, Computer Codes for Evaluation of Control Room Habitability (HABIT), NUREG/CR-6210 (1996)

※3 「坂上式の拡散パラメータと二, 三の計算式について」, 高圧ガス, Vol. 19, No. 4, 1982

運用，手順説明資料

第26条 原子炉制御室等

【条文要求】（設置許可基準規則第26条）

発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉制御室（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。

二 発電用原子炉施設の外の状況を把握する設備を有するものとする。

三 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

【条文要求】（技術基準規則第38条）

発電用原子炉施設には、原子炉制御室を施設しなければならない。

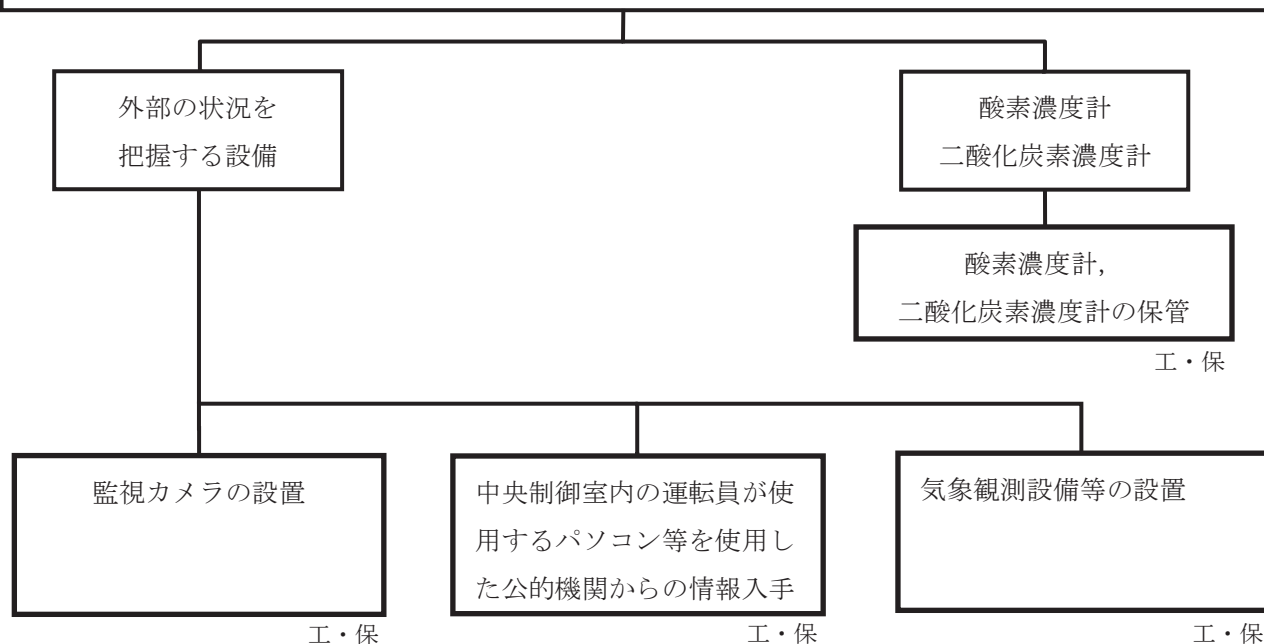
三 原子炉制御室には、発電用原子炉施設の外部の状況を把握するための装置を施設しなければならない。

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

一 原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍

工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置の設置

六 原子炉制御室には、酸素濃度計を施設しなければならない。



【後段規制との対応】

工：工認（基本設計方針、添付書類）
保：保安規定（運用手順に係る事項、
下位文書含む）
核：核防規定（下位文書含む）

【添付六、八への反映事項】

□：添付六、八へ反映
□：当該条文に関係しない
(他条文での反映事項他)

技術的能力に係る運用対策等（設計基準）

設置許可基準 対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第26条 原子炉制御室等 (技術基準規則対象条文 第38条 原子炉制御室等)	外部の状況を 把握する設備	運用・手順	・手順に基づき、発電用 原子炉施設の外部の状 況を把握する。
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計	運用・手順	・手順に基づき、酸素濃度計, 二酸化炭素濃度計により中央 制御室の居住環境の確認を行 う。
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

表 1 通信連絡設備（設計基準）における点検項目並びに点検頻度

設計基準事故対象設備		点検項目	点検頻度
送受信器（ページング）（警報装置を含む）	ハンドセット, スピーカ	外観点検 機能確認	1回/年
電力保安通信用 電話設備	固定電話機	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
	PHS 端末		
	FAX		
社内テレビ会議システム		外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
携行型通話装置		外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
衛星電話設備	衛星電話（固定）	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
	衛星電話（携帯）		
無線連絡設備	無線連絡装置（固定）	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
	無線連絡装置（携帯）		
	トランシーバ（固定）		
	トランシーバ（携帯）		
安全パラメータ 表示システム （SPDS）	データ収集装置	外観点検 機能確認	1回/年
	SPDS 伝送装置		
	SPDS 表示装置		
局線加入電話設備	加入電話機	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
	加入 FAX		
専用電話設備	専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）	外観点検 機能確認	1回/6ヶ月
統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	外観点検 通信確認	1回/6ヶ月
	IP 電話		
	IP-FAX		
データ伝送設備	SPDS 伝送装置	外観点検 機能確認	1回/年

女川原子力発電所 2号炉

緊急時対策所について

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

※なお、本資料は抜粋版のため公開できない箇所はありません

第34条 緊急時対策所

<目 次>

1. 基本方針

- 1.1 要求事項の整理
- 1.2 適合のための設計方針
 - 1.2.1 設置許可基準規則第34条に対する基本方針
- 1.3 追加要求事項に対する適合性
- 1.4 気象等
- 1.5 設備等

2. 緊急時対策所について

- 2.1 設置場所及び収容人員
- 2.2 プラントの状態を把握するための設備
- 2.3 発電所内外関連箇所との通信連絡設備
- 2.4 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計
- 2.5 有毒ガス防護

3. 別添

- 別添1 緊急時対策所について（被ばく評価除く）
- 別添2 有毒ガス影響評価について
- 別添3 運用，手順説明資料

下線は，今回の資料提出を示す。

< 概 要 >

1. において、設計基準事故対処設備の設置許可基準規則、技術基準規則の要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する女川原子力発電所2号炉における適合性を示す。
2. において、設計基準事故対処設備について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。
3. において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる対策等を整理する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

設置許可基準規則第34条及び技術基準規則第46条を第1.1-1表に示す。また、第1.1-1表において、新規制基準に伴う追加要求事項を明確化する。

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 34 条及び技術基準規則第 46 条要求事項

設置許可基準規則 第 34 条（緊急時対策所）	技術基準規則 第 46 条（緊急時対策所）	備考
<p>工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。</p> <p>2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備を設けなければならない。</p>	<p>工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に施設しなければならない。</p> <p>2 緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置の設置その他の適切な防護措置を講じなければならない。</p>	<p>変更なし</p> <p>追加要求事項</p>

1.2 適合のための設計方針

1.2.1 設置許可基準規則第34条に対する基本方針

緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置することで、一次冷却系統に係る原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとることが可能な設計とする。

緊急時対策所は、耐震構造を有する緊急時対策建屋に設置する。

緊急時対策所は、関係要員を収容することで一次冷却系統に係る原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとることが可能な設計とする。

また必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握するため、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置することで、異常が発生した場合に適切な措置をとることが可能な設計とする。

また送受話器（ページング）（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）、無線連絡設備、局線加入電話設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管することで、発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うことが可能な設計とする。

緊急時対策所には酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管することで、緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握することが可能な設計とする。

緊急時対策所の発電所対策本部要員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生が想定される場合には、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、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設計とする。

1.3 追加要求事項に対する適合性

(1) 位置，構造及び設備

ロ．発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 本発電用原子炉施設は，(1)耐震構造，(2)耐津波構造に加え，以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

a．設計基準対象施設

(ac) 緊急時対策所

発電用原子炉施設には，原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため，緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所は，重大事故等が発生した場合においても，当該重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう，適切な措置を講じた設計とするとともに，重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備及び発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する。また，重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

ヌ．その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備

(3) その他の主要な事項

(vi) 緊急時対策所

原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため，緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

(2) 安全設計方針

該当なし

(3) 適合性説明

第三十四条 緊急時対策所

工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。

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

適合のための設計方針

一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する設計とする。緊急時対策所は緊急対策室及びSPDS室から構成される設計とする。

緊急時対策所は緊急時対策建屋に設置する設計とする。

緊急時対策所は、異常等に対処するために必要な要員を収容できる設計とする。

また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握するために、安全パラメータ表示システム (SPDS) を設置する設計とする。

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うために、送受話器 (ページング) (警報装置を含む。)、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、局線加入電話設備、専用電話設備 (地方公共団体向ホットライン)、無線連絡設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管する設計とする。

緊急時対策所には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう、緊急時対策所に酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する設計とする。

緊急時対策所の発電所対策本部要員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生が想定される場合には、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、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設計とする。

1.4 気象等 該当なし

1.5 設備等

10. その他発電用原子炉の附属施設

10.9 緊急時対策所

10.9.1 通常運転時等

10.9.1.1 概要

原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を中央制御室以外の場所に設置する。

緊急時対策所として、緊急対策室及びSPDS室から構成する緊急時対策所を緊急時対策建屋内に設置する。

緊急時対策所は、異常等に対処するために必要な指示を行うための要員等を収容できる設計とする。また、異常等に対処するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに正確かつ速やかに把握できる設備として、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する。

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うために、送受話器（ページング）（警報装置を含む。）、電力保安通信用電話設備、社内テレビ会議システム、局線加入電話設備、専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）、無線連絡設備、衛星電話設備及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を設置又は保管する。

緊急時対策所には、室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

10.9.1.2 設計方針

緊急時対策所は、以下のとおりの設計とする。

- (1) 原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるために必要な要員を収容できる設計とする。
- (2) 原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常に対処するために必要な指示ができるよう、異常等に対処するために必要な情報を把握できる設備を設置する。
- (3) 発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する。
- (4) 室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあること

を把握できるよう，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

10.9.1.3 主要設備の仕様

緊急時対策所の主要機器仕様を第10.9-1表に示す。

10.9.1.4 主要設備

(1) 緊急時対策所

緊急時対策所は，緊急時対策建屋内に設け，原子炉冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切な措置をとるための要員を収容できる設計とする。

(2) 必要な情報を把握できる設備

中央制御室内の運転員を介さずに異常状態等を正確かつ速やかに把握するため，安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する。

(3) 通信連絡設備

発電所内の関係要員への指示及び発電所外関係箇所との通信連絡を行うことができる通信連絡設備を設置又は保管する。

(4) 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

緊急時対策所の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が活動に支障がない範囲にあることを把握できるよう，酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計を保管する。

10.9.1.5 試験検査

緊急時対策所の主要設備については，定期的な試験又は検査を行うことにより，その機能の健全性を確認する。

第10.9-1 表 緊急時対策所の主要機器仕様

(1) 緊急時対策所

a. 緊急時対策所

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所（重大事故等時）

個 数 一式

b. 安全パラメータ表示システム（SPDS）

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

c. 通信連絡設備

(a) 送受話器（ページング）（警報装置を含む。）

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

(b) 電力保安通信用電話設備

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

(c) 社内テレビ会議システム

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

(d) 局線加入電話設備

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

(e) 専用電話設備（地方公共団体向ホットライン）

第10.12-1 表 通信連絡設備の一覧表に記載する。

(f) 無線連絡設備（固定）

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

(g) 衛星電話設備（固定）

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

(h) 統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備

第10.12-2 表 通信連絡を行うために必要な設備（常設）の主要機器仕様に記載する。

d. 酸素濃度計

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 緊急時対策所（重大事故等時）

個 数	2 (うち予備1)
測定範囲	0~100%

e. 二酸化炭素濃度計

兼用する設備は以下のとおり。

- ・緊急時対策所 (重大事故等時)

個 数	2 (うち予備1)
測定範囲	0.04~5.00%

2. 緊急時対策所について

2.1 設置場所及び収容人員

(1) 緊急時対策所

緊急時対策所は、耐震構造を有する緊急時対策建屋内に設け、緊急時に関係要員が必要な期間にわたり安全に滞在できるように遮蔽、換気について考慮した設計とする。

2.2 プラントの状態を把握するための設備

(1) 緊急時対策所

緊急時対策所には、中央制御室内の運転員を介さずに事故状態を正確かつ速やかに把握するため、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置する。

緊急時対策所において事故状態の把握と必要な指示を行うことが出来るよう、炉心反応度の状態、炉心冷却の状態、格納容器の状態、放射能隔離の状態、非常用炉心冷却系（ECCS）の状態等の把握、並びに使用済燃料プールの状態及び環境情報の把握が可能な設計とする。

2.3 発電所内外関連箇所との通信連絡設備

中央制御室等と密接な連絡が可能なように、多様性を確保した通信連絡設備（送受話器（ページング）、電力保安通信用電話設備等）を設置する。

所外必要箇所とは、多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信連絡設備（電力保安通信用電話設備等）により、連絡可能な設計とする。

2.4 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

緊急時対策所の酸素濃度計及び二酸化炭素濃度が把握できるよう、酸素濃度及び二酸化炭素濃度計を保管する。

2.5 有毒ガス防護

(1) 有毒ガスの発生を検出するための装置及び警報装置その他の適切に防護するための設備

緊急時対策所の発電所対策本部要員の対処能力が損なわれるおそれがある有毒ガスの発生源は存在しないことから、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は設置しない。有毒ガス影響評価については別添2に示す。

3. 別添

別添1 緊急時対策所について（被ばく評価除く）

別添2 有毒ガス影響評価について

別添3 運用，手順説明資料

有毒ガス影響評価について

目 次

1. 評価概要
2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ
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
 - 3.1.1 敷地内固定源及び可動源の確認結果
 - 3.1.2 敷地内固定源の確認結果を踏まえた調査対象の特定
 - 3.1.3 可動源の確認結果を踏まえた調査対象の特定
 - 3.1.4 敷地外固定源の調査
 - 3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定
4. スクリーニング評価
 - 4.1 スクリーニング評価対象物質の設定
 - 4.2 有毒ガスの発生事象の想定
 - 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
 - 4.4.1 原子炉制御室等外評価点
 - 4.4.2 原子炉制御室等外評価点での濃度評価
 - 4.4.3 指示要員の吸気中の濃度評価
 - 4.5 対象発生源の特定

別紙

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の考慮について
2. 調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定について
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
4. 有毒ガス影響評価に使用する気象条件について
5. 有毒ガスの拡散影響評価に用いる手法について

有毒ガス影響評価について

1. 評価概要

女川原子力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（以下、「可動源」という。）から有毒ガスが発生した場合に、緊急時対策所（図 1-1）の指示要員に対する影響評価を実施した。

評価の結果、女川原子力発電所の敷地内外には、緊急時対策所に対する対象発生源は存在しないことを確認した。評価結果の詳細は後述のとおりである。

なお、本評価では、火災に伴い発生する毒性ガスは評価対象外としている。



図 1-1 緊急時対策所の位置

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評価については「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）（以下、「ガイド」という。）に従い、図 2-1 に示すフローのとおり有毒ガス防護に係る妥当性を確認する。

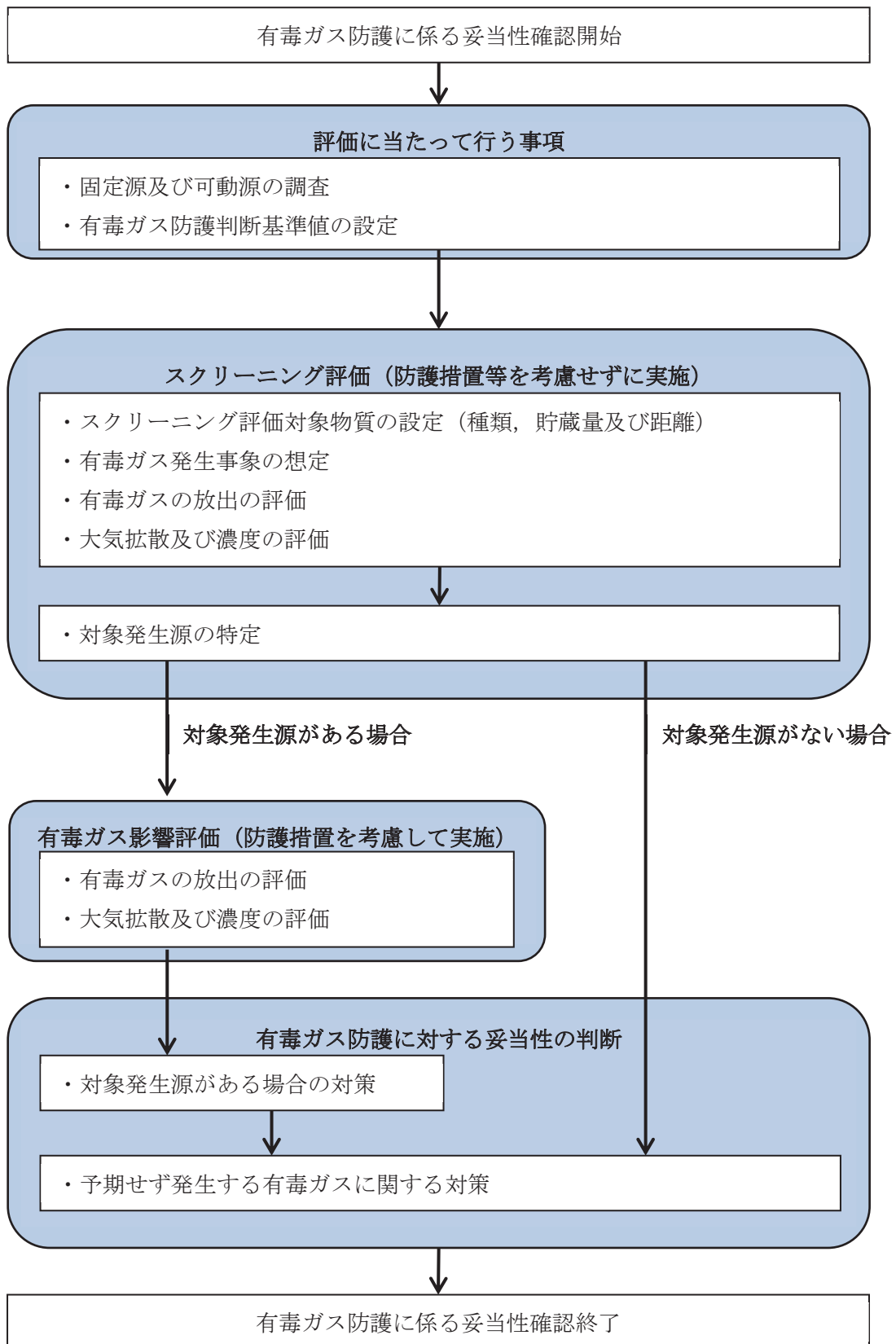


図 2-1 有毒ガス防護に係る妥当性確認フロー

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

女川原子力発電所の敷地内の固定源及び可動源並びに2号炉中央制御室から半径10km以内にある敷地外の固定源について調査し、名称、貯蔵量、貯蔵方法、緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む）、防液堤の有無及び電源、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の有無について確認した。

敷地内固定源及び可動源の調査は、図3-1のフローに従い実施する。

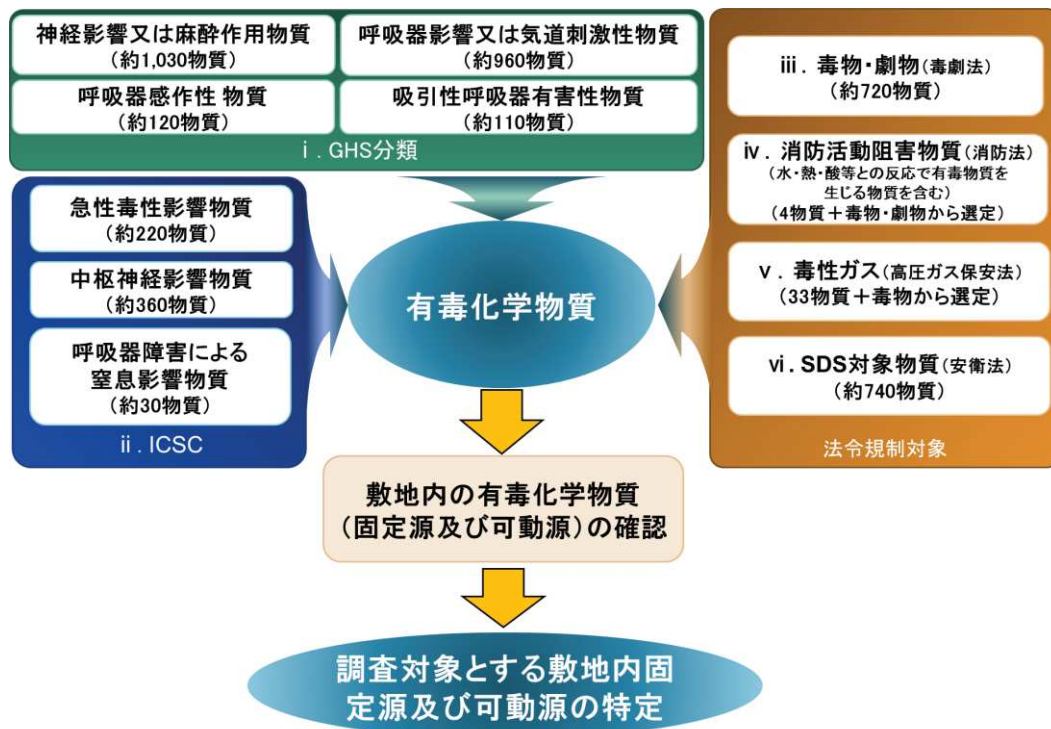


図 3-1 敷地内固定源及び可動源の調査フロー

3.1.1 敷地内固定源及び可動源の確認結果

女川原子力発電所敷地内に保管又は敷地内を輸送される全ての有毒化学物質について、名称、貯蔵量、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）、防液堤の有無及び電源、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の有無を確認している。

確認に当たっては、設備の配置、防液堤の有無等を考慮し、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。（別紙1参照）

可動源については、可動源からの有毒ガス発生事象は、影響が最大となる輸送容器1基の損傷を想定していることを踏まえ、同一の輸送先に輸送される有毒化学物質については、貯蔵容器の容量が最大の有毒化学物質を選定している。

可動源からの有毒ガス発生想定地点については、敷地内の実際の輸送ルートを考慮し、輸送ルート上で方位別に緊急時対策所内の有毒ガス濃度が最も高くなる地点を選定している。

その際、緊急時対策所との距離及び高低差については、大気拡散影響評価の保守性を考慮し、緊急時対策所と輸送ルートが同一高さにあるものと仮定した。

また、可動源のうち、施設定期検査時等に作業に伴い主要建屋内に輸送される可動源（二酸化炭素、プロパン及びアセチレンのガスボンベ）、及び、それらと同種の有毒化学物質及び貯蔵施設の可動源については、主要建屋に輸送されることを想定し、図 3.1-4 に示すとおり位置関係を代表させている。

敷地内固定源の確認結果を表 3.1-1 に示す。また、可動源の名称、貯蔵量、貯蔵方法、防液堤の有無及び電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無の確認結果を表 3.1-2 に、緊急時対策所との位置関係の確認結果を表 3.1-3 に示す。

なお、固定源又は可動源として、表 3.1-4 に示す日用品類（洗浄剤、防腐剤等）等も確認している。これらについては別紙 2 にて整理する。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(1/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備		
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所					
二酸化炭素	660kg	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	距離(m) ^{※2}	36	ESE	無	無
	900kg	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	高さ(m) ^{※3}	36	E	無	無
	28kg	ガスボンベ	1号機取水口詰所	方位	48	E	無	無
	120kg	ガスボンベ	東芝仮設ヤード		8	NE	無	無
	70kg	ガスボンベ	東芝倉庫		8	SE	無	無
	3330kg	ガスボンベ	1号制御建屋 地下1階清浄区域排風機室		620	E	無	無
	2250kg	ガスボンベ	1号制御建屋 2階CO2ガスボンベ室		620	E	無	無
	90kg	ガスボンベ	1号制御建屋 非常用DG(A)制御室		620	E	無	無
	90kg	ガスボンベ	1号制御建屋 非常用DG(B)制御室		620	E	無	無
	945kg	ガスボンベ	1号タービン建屋 1階消火ガスボンベ室		570	ESE	無	無
	1800kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 1階D/G(B)室用CO2ボンベ室		420	ENE	無	無
	1800kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階D/G(A, HPCS)室用CO2ボンベ室		420	ENE	無	無
	135kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(A)		420	ENE	無	無
	180kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(B)		420	ENE	無	無
	135kg	ガスボンベ	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(H)		420	ENE	無	無
	89kg	ガスボンベ	3号サービス建屋 2階計器室		460	E	無	無
3kg	ガスボンベ	1号タービン建屋 1階汚染計器室		570	ESE	無	無	
60kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階		550	E	無	無	
3kg	ガスボンベ	3号サービス建屋 1階計器室		460	E	無	無	
904kg	ガスボンベ	3号タービン建屋		480	ENE	無	無	

※1 1kg未満切り上げ。

※2 10m未満切捨て。

※3 1m未満切捨て。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果 (2/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備		
		貯蔵施設 (貯蔵形態)	貯蔵場所					
ハロン 1301	614kg	ガスボンベ	緊急用電気品建屋	距離 (m)※2	高さ (m)※3	方位	無	無
	1400kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下2階直流主母線盤室	210	10	ENE	無	無
	270kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下2階空調機械 (A) 室	620	50	E	無	無
	1330kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下1階M/C・P/C室	620	50	E	無	無
	90kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下1階M/C・P/C室	620	43	E	無	無
	130kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下1階M/C・P/C室	620	43	E	無	無
	1680kg	ガスボンベ	2号制御建屋 地下2階空調機械 (B) 室	620	43	E	無	無
	30kg	ガスボンベ	2号制御建屋 1階更衣室	620	50	E	無	無
	15kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	620	36	E	無	無
	25kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	620	32	E	無	無
	45kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	620	32	E	無	無
	100kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	620	32	E	無	無
	260kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階西側通路	620	32	E	無	無
	360kg	ガスボンベ	2号制御建屋 2階ハロンガスボンベ室	620	32	E	無	無
	4020kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階トラス室	550	59	E	無	無
	520kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階トラス室	550	59	E	無	無
	350kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階トラス室	550	59	E	無	無
	975kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋地下3階RCW熱交換器 (B) (D) 室	550	59	E	無	無
	300kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下3階南側通路	550	59	E	無	無
	910kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋地下3階RCW熱交換器 (A) (C) 室	550	59	E	無	無
560kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下2階ハッチ室	550	52	E	無	無	
165kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	550	52	E	無	無	
300kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	550	52	E	無	無	
45kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階インナー通路	550	45	E	無	無	
45kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階西側通路	550	45	E	無	無	
910kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	550	45	E	無	無	

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切捨て。

※3 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果 (3/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備					
		貯蔵施設 (貯蔵形態)	貯蔵場所								
ハロン 1301	300kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	距離 (m)※2	550	高さ (m)※3	45	方位	E	無	無
	390kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅱ 非常用電気室	550	45	E	無				
	715kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階 TIP 装置室	550	45	E	無				
	1050kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 地下1階 TIP 装置室	550	45	E	無				
	180kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階インナー室	550	36	E	無				
	150kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階インナー室	550	36	E	無				
	45kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用 D/G 制御盤室	550	36	E	無				
	240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用 D/G 制御盤室	550	36	E	無				
	65kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用 D/G 制御盤室	550	36	E	無				
	700kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 1階 MS トンネル/C 室	550	36	E	無				
	55kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 中2階ドラム検査エリア	550	48	E	無				
	180kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階インナー通路	550	29	E	無				
	520kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階送風機・緊急用電気品室	550	29	E	無				
	280kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階送風機・緊急用電気品室	550	29	E	無				
	60kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (HPCS) 送風機室	550	29	E	無				
	240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (HPCS) 送風機室	550	29	E	無				
	1120kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (HPCS) 送風機室	550	29	E	無				
	50kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (A) 室送風機室	550	29	E	無				
	240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (A) 室送風機室	550	29	E	無				
	325kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (A) 室送風機室	550	29	E	無				
780kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (B) 室送風機室	550	29	E	無					
700kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 2階原子炉補機 (B) 室送風機室	550	29	E	無					
2240kg	ガスボンベ	2号原子炉建屋 中3階固化設備メンテナンス室	550	26	E	無					

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切捨て。

※3 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(4/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所の発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所			
ハロン 1301	560kg	ガスボンベ	緊急時対策所 ハロンボンベ室	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位
	45kg	ガスボンベ	緊急時対策所 ハロンボンベ室	-※4	-※4	-※4
	45kg	ガスボンベ	緊急時対策所 ハロンボンベ室	-※4	-※4	-※4
	45kg	ガスボンベ	緊急時対策所 ハロンボンベ室	-※4	-※4	-※4
プロパン	12kg	ガスボンベ	その他建物②	500	8	SE
	148kg	ガスボンベ	その他建物④	430	8	E
	20kg	ガスボンベ	その他建物⑤	650	5	NNE
	190kg	ガスボンベ	その他建物⑤	650	5	NNE
	2kg	ガスボンベ	1号制御建屋 2階	620	32	E
	8kg	ガスボンベ	3号タービン建屋 1階オペレーティングフロア	480	36	ENE
	8kg	ガスボンベ	3号サービス建屋 3階送風機室	460	26	E
アセチレン	2846kg	プロパン貯槽	焼却炉付属棟	440	27	SE
	15kg	ガスボンベ	1号機取水口詰所	780	48	E
	7kg	ガスボンベ	環境放射能測定センター	580	7	NNE
	5kg	ガスボンベ	その他建物⑤	650	5	NNE
	7kg	ガスボンベ	3号サービス建屋 地下1階化学分析室前ボンベ庫	460	43	E
	7kg	ガスボンベ	1号制御建屋	620	36	E
	約6450kg	1, 2号開閉所 ガス絶縁開閉装置	1, 2号 開閉所	550	36	ESE
六フッ化硫黄	約6710kg	3号開閉所 ガス絶縁開閉装置	3号 開閉所	290	36	E
	約110kg	予備変電設備	予備変電設備	540	26	SE
		ガス絶縁開閉装置				

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切り捨て。

※3 1 m 未満切り捨て。

※4 評価点と有毒ガスの発生源が同一の建屋。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(5/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所			
		距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
	23kg	620	36	E	有	無
	13kg	620	36	E	有	無
	282kg	570	51	ESE	有	無
	570kg	570	51	ESE	有	無
	902kg	570	36	E	有	無
	6kg	570	36	E	有	無
	181kg	550	45	E	有	無
	773kg	480	60	ENE	有	無
	773kg	590	43	E	有	無
	11kg	460	50	E	有	無
	703kg	510	36	ESE	有	無
	208kg	510	36	ESE	有	無
硫酸	46kg	510	36	ESE	有	無
	405kg	510	36	ESE	有	無
	78kg	510	36	ESE	有	無
	5410kg	320	36	ENE	有	無
	289kg	320	36	ENE	有	無
	405kg	320	36	ENE	有	無
	9738kg	570	36	ESE	有	無
	13524kg	590	36	E	有	無
	747kg	590	36	E	有	無
	3968kg	480	36	ENE	有	無
	2kg	580	7	NNE	有	無
	10kg	580	7	NNE	有	無

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切捨て。

※3 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(6/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無	
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所				
硫酸	63L	バッテリー	訓練センター	距離(m) ^{※2}	7	NNE	無
	28kg	バッテリー	訓練センター	高さ(m) ^{※3}	7	NNE	無
	1197kg	バッテリー	焼却炉建屋	距離(m) ^{※2}	450	SE	無
	540kg	バッテリー	焼却炉建屋	高さ(m) ^{※3}	27	SE	無
	4680L	バッテリー	1号 制御建屋	距離(m) ^{※2}	620	E	無
	178L	バッテリー	1号 制御建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	2130kg	バッテリー	1号 制御建屋	距離(m) ^{※2}	620	E	無
	225L	バッテリー	1号 制御建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	4895L	バッテリー	1号 制御建屋	距離(m) ^{※2}	620	E	無
	2130kg	バッテリー	2号 原子炉建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	582L	バッテリー	2号 原子炉建屋	距離(m) ^{※2}	550	E	無
	6660L	バッテリー	2号 制御建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	372kg	バッテリー	2号 制御建屋	距離(m) ^{※2}	620	E	無
	864kg	バッテリー	2号 制御建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	6660L	バッテリー	2号 制御建屋	距離(m) ^{※2}	620	E	無
	12720L	バッテリー	2号 制御建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	288kg	バッテリー	3号 サービス建屋	距離(m) ^{※2}	460	E	無
	864kg	バッテリー	3号 サービス建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
	8880kg	バッテリー	3号 サービス建屋	距離(m) ^{※2}	460	E	無
	540kg	バッテリー	3号 サービス建屋	高さ(m) ^{※3}	36	E	無
13320L	バッテリー	3号 原子炉建屋	距離(m) ^{※2}	420	ENE	無	
2130kg	バッテリー	3号 原子炉建屋	高さ(m) ^{※3}	36	ENE	無	
2184kg	バッテリー	3号 原子炉建屋	距離(m) ^{※2}	420	ENE	無	
582L	バッテリー	3号 原子炉建屋	高さ(m) ^{※3}	36	ENE	無	

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切捨て。

※3 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(7/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備		
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所					
水酸化ナトリウム (苛性ソーダ)	197kg	苛性ソーダ貯槽	1号 廃棄物処理建屋 2階	距離(m) ^{※2} 570	高さ(m) ^{※3} 31	E	有	無
	66kg	固化装置 苛性タンク	1号 廃棄物処理建屋 2階	570	31	E	有	無
	328kg	中和 苛性タンク	1号 廃棄物処理建屋 1階	570	36	E	有	無
	2kg	中和 苛性計量タンク	1号 廃棄物処理建屋 1階	570	36	E	有	無
	247kg	復水脱塩装置 苛性ソーダ計量槽	1号 タービン建屋 地下2階	570	51	ESE	有	無
	40kg	中和 苛性タンク	2号 原子炉建屋 地下1階	550	45	E	有	無
	7234kg	原子炉格納容器 pH調整系 貯蔵タンク	2号 原子炉建屋 地下3階 トーラス室	550	59	E	有	無
	639kg	原子炉格納容器フィルタバント系 フィルタ装置	2号 原子炉建屋 地下1階	550	45	E	有	無
	427kg	苛性ソーダ計量槽	2号 タービン建屋 地下1階	590	43	E	有	無
	427kg	苛性ソーダ計量槽	3号 タービン建屋 地下3階	480	60	ENE	有	無
	40kg	中和 苛性タンク	3号 サービス建屋 地下1階	460	43	E	有	無
	2294kg	苛性ソーダ貯槽	3号 給排水処理建屋	320	36	ENE	有	無
	53kg	苛性ソーダ計量槽	3号 給排水処理建屋	320	36	ENE	有	無
	5kg	苛性ソーダタンク	環境放射能測定センター	580	7	NNE	有	無
	6kg	苛性ソーダタンク	環境放射能測定センター	580	7	NNE	有	無
	2294kg	苛性ソーダ貯槽	1, 2号給排水処理建屋 隣接	510	36	ESE	有	無
	145kg	0H塔用 苛性ソーダ計量槽	1, 2号給排水処理建屋 隣接	510	36	ESE	有	無
	51kg	MB-P 塔用 苛性ソーダ計量槽	1, 2号給排水処理建屋 隣接	510	36	ESE	有	無
	6554kg	復水脱塩装置 苛性ソーダ貯槽	1号 タービン建屋 隣接 薬品タンク	570	36	ESE	有	無
	10487kg	苛性ソーダ貯槽	2号 タービン建屋 隣接 薬品タンク	590	36	E	有	無
3441kg	苛性ソーダ貯槽	3号 タービン建屋 隣接 薬品タンク	480	36	ENE	有	無	
800L	ドラム缶	第1保管エリア	100	10	N	無	無	
400L	ドラム缶	第4保管エリア	320	10	N	無	無	

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切捨て。

※3 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(8/15)

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係	防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無
		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵場所			
ポリ塩化アルミニウム	262kg	PAC貯槽	1, 2号 給排水処理建屋	距離(m) ^{※2} 510	有	無
	328kg	PAC貯槽	3号 給排水処理建屋	36	有	無
	29kg	PAC貯槽	浄水場	18	有	無
	2m ³	タンク	1, 2号給排水処理建屋	36	無	無
	3m ³	タンク	3号給排水処理建屋	36	無	無
	400kg	ポリ容器	浄水場	18	無	無
1500kg	ポリ容器	貝処理建屋	12	無	無	
エチレングリコール	401kg	気体廃棄物処理系冷凍機エチルグリコールタンク	3号 タービン建屋 地下3階	480	有	無
次亜塩素酸ナトリウム	32kg	次亜塩素酸ナトリウム貯槽	浄水場	590	有	無
ナトリウム	400kg	ポリ容器	事務建屋	18	無	無
チオ硫酸	600L	ドラム缶	第1保管エリア	100	無	無
ナトリウム	600L	ドラム缶	第4保管エリア	320	無	無
リン酸	175kg	ポリ容器	第四定検資機材倉庫	150	無	無
硫酸アルミニウム	750kg	袋	1号 廃棄物処理建屋	570	無	無

※1 1kg未満切り上げ。

※2 10m未満切捨て。

※3 1m未満切捨て。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(9/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵施設	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}		
CFC-12	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	1140	32	SE	無	無
	1	2.7	エアコン	1号制御建屋	620	36	E	無	無
	1	25.5	エアコン	3号原子炉建屋	420	36	ENE	無	無
	1	24	エアコン	焼却炉建屋	450	27	SE	無	無
	3	27.7	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無
	1	2.3	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無
	1	2.2	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無
	2	16	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無
	1	3.6	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無
	3	5.5	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無
	1	15	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無
	1	12	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無
	1	16	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無
	4	3.5	エアコン	女川体育館	250	36	E	無	無
HCFC-22	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	1140	32	SE	無	無
	1	10	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	1	11.5	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	1	26	エアコン	3号出入管理所	370	36	ENE	無	無
	1	192	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無
	2	26	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無
	2	26.2	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無
	1	836	エアコン	保修センター	70	10	NNE	無	無
	1	0.75	海水ポンプ室門型クレーン	3号海水ポンプ室	580	36	ENE	無	無
	2	13	エアコン	2, 3号液体窒素貯槽 横	570	36	E	無	無
1	24	冷凍機	焼却炉建屋	450	27	SE	無	無	
1	5	除湿機	固体廃棄物貯蔵所	430	27	ESE	無	無	
1	4.2	除湿機	固体廃棄物貯蔵所	430	27	ESE	無	無	
1	18.2	除湿機	固体廃棄物貯蔵所	430	27	ESE	無	無	

※1 10m 未満切捨て。

※2 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(10/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	距離(m) ^{※1}	方位		
HCFC-22	2	1300	冷凍機	1号 制御建屋 地下2階	46	620	E	無	無
	2	1.2	冷凍機	3号 タービン建屋 地下3階通路(南東側)	60	480	ENE	無	無
	1	3.15	エアコン	1号排気筒放射線モニタ建屋	1	370	ESE	無	無
	1	2.8	エアコン	3号放水口モニタ建屋	47	1030	E	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニタリング建屋1	23	1370	E	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニタリング建屋2	63	1320	ESE	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニタリング建屋3	60	780	SSE	無	無
	1	0.62	エアコン	気象観測建屋(露場)	8	570	NE	無	無
	1	2.9	エアコン	気象観測建屋	8	420	NE	無	無
	1	0.55	エアコン	事務別館	36	410	ESE	無	無
HFC-32	1	0.51	エアコン	事務別館	36	410	ESE	無	無
	1	0.64	エアコン	その他建物④	8	430	E	無	無
	4	0.5	エアコン	その他建物④	8	430	E	無	無
	1	0.53	エアコン	その他建物⑤	8	540	ESE	無	無
	3	1000	冷凍機	1号 タービン建屋 1階換気空調用ターボ冷凍機室	36	570	ESE	無	無
	1	0.69	エアコン	その他建物⑦	8	430	E	無	無
	1	600	冷凍機	緊急時対策建屋	10	1020	NW	無	無
	2	478	冷凍機	2号 タービン建屋 地下1階通路	43	590	E	無	無
	1	600	冷凍機	2号 タービン建屋 地下1階通路	43	590	E	無	無
	1	800	冷凍機	2号 タービン建屋 地下1階通路	43	590	E	無	無
HFC-134a	4	300	冷凍機	2号 原子炉建屋 2階	29	550	E	無	無
	4	300	冷凍機	3号 原子炉建屋 2階	27	420	ENE	無	無
	2	900	冷凍機	3号 タービン建屋 地下3階通路	60	480	ENE	無	無
	2	800	冷凍機	3号 タービン建屋 地下3階通路	60	480	ENE	無	無
	1	160	冷凍機	緊急時対策建屋	10	1020	NW	無	無
	2	46	エアコン	女川体育館	36	250	E	無	無
R-407C	13	22	エアコン	埋立処分場	1	1010	ESE	無	無

※1 10m 未満切捨て。

※2 1 m 未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(11/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)		貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵施設	貯蔵形態	貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	方位 ^{※2}			
R-410A	1	10	エアコン		事務本館	370	E	無	無	
	1	6.5	エアコン		事務本館	370	E	無	無	
	1	2.4	エアコン		事務本館	370	E	無	無	
	1	13.5	エアコン		事務本館	370	E	無	無	
	2	17.5	エアコン		事務本館	370	E	無	無	
	1	8.5	エアコン		事務本館	370	E	無	無	
	1	5.5	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	6	8.5	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	25.1	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	15.3	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	19.3	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	0.8	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	19.2	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	2.5	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	15.2	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	13.8	エアコン		事務別館	410	ESE	無	無	
	1	13	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無	
	19	10.5	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無	
	10	9	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無	
	7	6.5	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無	
13	13	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無		
2	8	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無		
3	11.5	エアコン		事務建屋	330	ENE	無	無		

※1 10m未滿切捨て。

※2 1 m未滿切捨て。

表 3.1-1-1 敷地内固定源の確認結果(12/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	距離(m) ^{※1}	方位		
R-410A	1	1	エアコン	1号排気筒放射線モニタ建屋	370	1	ESE	無	無
	2	4.6	エアコン	2号排気筒放射線モニタ建屋	360	36	E	無	無
	1	2.4	エアコン	3号排気筒放射線モニタ建屋	350	36	E	無	無
	2	4.6	エアコン	3号排気筒放射線モニタ建屋	350	36	E	無	無
	2	0.75	エアコン	1号放水口モニター建屋	1040	43	E	無	無
	2	2.5	エアコン	2号放水口モニター建屋	1020	46	E	無	無
	1	2.4	エアコン	放水管真空ポンプ室	990	46	E	無	無
	3	2.5	エアコン	3号放水口モニター建屋	1030	47	E	無	無
	6	12	エアコン	ガスボンベ庫(化学分析用)隣接	550	36	E	無	無
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタリング建屋4	380	84	SW	無	無
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタリング建屋5	480	28	N	無	無
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタリング建屋6	850	13	NNE	無	無
	1	5.8	エアコン	女川体育館	250	36	E	無	無
	4	1.8	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無
	2	1.3	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無
	2	1.2	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無
	1	3.4	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無
	1	12.6	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	1	14.1	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	2	3.4	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	1	5.5	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	1	1.15	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無
	2	4.3	エアコン	出入管理所前バス待合所	460	36	ESE	無	無
2	6.5	エアコン	消防車庫	240	24	ESE	無	無	
23	11.5	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無	
2	14.78	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無	

※1 10m未滿切捨て。

※2 1m未滿切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(13/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	方位	距離(m) ^{※1}		
R-410A	2	0.69	エアコン	その他建物②	8	ESE	無	無	
	1	0.9	エアコン	その他建物②	8	ESE	無	無	
	1	1	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	0.84	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	2	3.8	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	3	0.54	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	3	3	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	2.5	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	1.5	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	3.1	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	3.2	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	2	3.3	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	3.5	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	2.9	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	2.8	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	0.64	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	1.5	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	0.53	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	0.87	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
	1	0.79	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無	
1	0.67	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無		
1	0.58	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無		
1	0.5	エアコン	その他建物②	450	ESE	無	無		
2	5.5	エアコン	港湾作業管理詰所	890	E	E	無	無	
4	6.2	エアコン	図書保存建屋	200	E	E	無	無	
1	2.5	エアコン	予備品倉庫	490	ESE	ESE	無	無	

※1 10m未満切捨て。
 ※2 1m未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果(14/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設(貯蔵形態)	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵場所	高さ(m) ^{※1}	方位			
R-410A	1	11.5	エアコン	環境放射能測定センター	7	NNE	無	無	
	1	9	エアコン	環境放射能測定センター	7	NNE	無	無	
	2	4.9	エアコン	環境放射能測定センター	7	NNE	無	無	
	1	4.3	エアコン	環境放射能測定センター	7	NNE	無	無	
	1	10.5	エアコン	固体廃棄物貯蔵所	430	ESE	無	無	
	4	10	エアコン	緊急時対策建屋	1020	NW	無	無	
	3	40	エアコン	緊急時対策建屋	1020	NW	無	無	
	2	5.5	エアコン	その他建物⑫	620	NNE	無	無	
	2	5.5	エアコン	その他建物⑬	660	NNE	無	無	
	1	260	エアコン	保修センター	70	NNE	無	無	
	1	0.93	エアコン	その他建物⑰	430	E	無	無	
	1	0.68	エアコン	その他建物⑱	430	E	無	無	
	8	3	エアコン	その他建物⑲	430	E	無	無	
	1	2.8	エアコン	その他建物⑲	430	E	無	無	
	1	2.9	エアコン	その他建物⑲	430	E	無	無	
	2	2.6	エアコン	その他建物⑲	430	E	無	無	
	1	2.4	エアコン	その他建物⑲	430	E	無	無	
	2	1.6	エアコン	その他建物⑲	230	ESE	無	無	
	1	1.6	エアコン	その他建物⑲	10	E	無	無	
	1	1.6	エアコン	その他建物⑲	50	ESE	無	無	
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	70	ESE	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	230	E	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	800	E	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	490	E	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	510	E	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	500	E	無	無		
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	430	E	無	無		

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

表 3.1-1 敷地内固定源の確認結果 (15/15)

名称	貯蔵量		貯蔵施設 (貯蔵形態)	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係		防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備		
	数量	内容量(kg)		貯蔵施設	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}			方位	
R-410A	7	0.75	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	29	0.38	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	2	0.78	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	2	0.74	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	9	1.6	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	4	2.6	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	1	2.7	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	10	3	エアコン		その他建物④	430	8	E	無	無	
	1	1.6	エアコン		その他建物④	680	7	E	E	無	無
	1	1.1	エアコン		その他建物⑤	540	8	E	ESE	無	無
	1	1.15	エアコン		オイルフェンス格納倉庫	880	47	E	E	無	無
	1	5.5	エアコン		屋外電動機等点検屋	820	47	E	E	無	無
	1	0.85	エアコン		構内ダストモニタ局舎 (原水タンク側)	680	27	NNE	NNE	無	無
	1	0.85	エアコン		構内ダストモニタ局舎 (牡鹿ゲート側)	1130	27	SE	SE	無	無
	1	1.75	エアコン		電源装置用局舎	380	1	ESE	ESE	無	無
	1	3.8	エアコン		その他建物⑩	550	36	E	E	無	無
1	3.8	エアコン		その他建物⑪	390	36	E	E	無	無	

※1 10m 未満切捨て。

※2 1 m 未満切捨て。

表 3.1-2 可動源の確認結果 (1/2)

名称	貯蔵量 (輸送量) (kg) ※1	貯蔵方法 (荷姿)	貯蔵場所 (輸送先)	防液堤 の有無	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
二酸化炭素	45	ガスボンベ	1号原子炉建屋	無	無
	45		1号制御建屋	無	無
	45		1号タービン建屋	無	無
	45		1号廃棄物処理建屋	無	無
	45		2号原子炉建屋	無	無
	45		2号制御建屋	無	無
	45		2号タービン建屋	無	無
	45		2号補助ボイラー建屋	無	無
	45		3号原子炉建屋	無	無
	45		3号タービン建屋	無	無
	45		3号サービス建屋	無	無
	30		1号ガスボンベ庫	無	無
	30		2号ガスボンベ庫	無	無
	14		その他建物①	無	無
	14		その他建物②	無	無
	30		その他建物③	無	無
	ハロン 1301		75	ガスボンベ	2号原子炉建屋
70		2号制御建屋	無		無
70		緊急時対策所	無		無
60		緊急用電気品建屋	無		無
プロパン	3,000	液化ガス ローリー	焼却炉付属棟	無	無
	20	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	20		2号原子炉建屋	無	無
	20		2号タービン建屋	無	無
	20		2号制御建屋	無	無
	20		2号補助ボイラー建屋	無	無
	12		その他建屋②	無	無
	19		その他建屋④	無	無
	20		その他建物⑤	無	無

※1 貯蔵容器1基の内容量が最大のものを記載。1kg未滿切り上げ。

(平成30年9月時点)

表 3.1-2 可動源の確認結果 (2/2)

名称	貯蔵量 (輸送量) (kg) ※1	貯蔵方法 (荷姿)	貯蔵場所 (輸送先)	防液堤 の有無	電源, 人的操作等を 必要とせず, 有毒 ガス発生抑制等の 効果が見込める設備
アセチレン	7	ガスボンベ	1号原子炉建屋	無	無
	7		1号制御建屋	無	無
	7		1号タービン建屋	無	無
	7		1号廃棄物処理建屋	無	無
	7		2号原子炉建屋	無	無
	7		2号制御建屋	無	無
	7		2号タービン建屋	無	無
	7		2号補助ボイラー建屋	無	無
	7		3号原子炉建屋	無	無
	7		3号タービン建屋	無	無
	7		3号サービス建屋	無	無
	7		環境放射能測定センター	無	無
	7		その他建物①	無	無
	3		その他建物⑤	無	無

※1 貯蔵容器1基の内容量が最大のものを記載。1kg未滿切り上げ。

(平成30年9月時点)

表 3.1-3 可動源の確認結果（位置関係）

名称	貯蔵方法（荷姿）	緊急時対策所と有毒ガス発生想定地点との位置関係		
		距離（m）※1	高さ（m）※2	方位
ハロン 1301	ガスボンベ	90	—	N
		110	—	NNE
		170	—	NE
		190	—	ENE
		170	—	E
		160	—	ESE
		20	—	SE
		20	—	SSE
		30	—	S
		30	—	SSW
		30	—	SW
		30	—	WSW
		30	—	W
		60	—	NW
		90	—	NNW
プロパン	液化ガスローリー	380	—	N
		230	—	NNE
		190	—	NE
		190	—	ENE
		170	—	E
		160	—	ESE
		450	—	SE
二酸化炭素 プロパン アセチレン	ガスボンベ	380	—	N
		230	—	NNE
		190	—	NE
		190	—	ENE
		170	—	E
		160	—	ESE

※1 10m未満切捨て。

※2 評価の保守性の観点から、高低差はないものとして取り扱う。

表 3.1-4 敷地内固定源又は可動源の確認結果（日用品類）

有毒化学物質
洗淨剤，防腐剤，塗装用品（塗料等），潤滑剤（潤滑油，グリース），樹脂，消火剤 等

3.1.2 敷地内固定源の確認結果を踏まえた調査対象の特定

調査対象とする敷地内固定源を特定するに当たっては，敷地内固定源の確認結果を踏まえ，建屋内の固定源及び日用品類（洗淨剤，防腐剤等）等については，緊急時対策所に対する影響が屋外の固定源に比べ限定的と考えられることから，代表的な固定源に対して評価を行い，調査対象として取り扱うかについて検討を行った。（別紙2参照）

敷地内固定源の確認結果を踏まえ，調査対象となる敷地内固定源を特定した結果を表 3.1-5 に示す。また，敷地内固定源と緊急時対策所との位置関係を図 3.1-1 に示す。

表 3.1-5 調査対象（敷地内固定源）

名称	貯蔵量※1	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
		貯蔵施設（貯蔵形態）	貯蔵場所	距離(m)※2	高さ(m)※3	方位		
二酸化炭素	660kg	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	620	36	ESE	無	無
	900kg	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	740	36	E	無	無
	28kg	ガスボンベ	その他建物①	780	48	E	無	無
	70kg	ガスボンベ	その他建物②	500	8	SE	無	無
	120kg	ガスボンベ	その他建物③	500	8	NE	無	無
ハロン 1301	614kg	ガスボンベ	緊急用電気品建屋	210	10	ENE	無	無
	2,846kg	プロパン貯槽	焼却炉付属棟	440	27	SE	無	無
プロパン	12kg	ガスボンベ	その他建物②	500	8	SE	無	無
	148kg	ガスボンベ	その他建物④	430	8	E	無	無
	210kg	ガスボンベ	その他建物⑤	650	5	NNE	無	無
アセチレン	7kg	ガスボンベ	環境放射能測定センター	580	7	NNE	無	無
	15kg	ガスボンベ	その他建物①	780	48	E	無	無
	5kg	ガスボンベ	その他建物⑤	650	5	NNE	無	無
	約 6,450kg	1, 2号開閉所 ガス絶縁開閉装置	1, 2号開閉所	550	36	ESE	無	無
六フッ化硫黄	約 6,760kg	3号開閉所 ガス絶縁開閉装置	3号開閉所	290	36	E	無	無
	約 160kg	予備変電設備 ガス絶縁開閉装置	予備変電設備	540	26	SE	無	無

※1 1kg 未満切り上げ。

※2 10m 未満切捨て。

※3 1 m 未満切捨て。

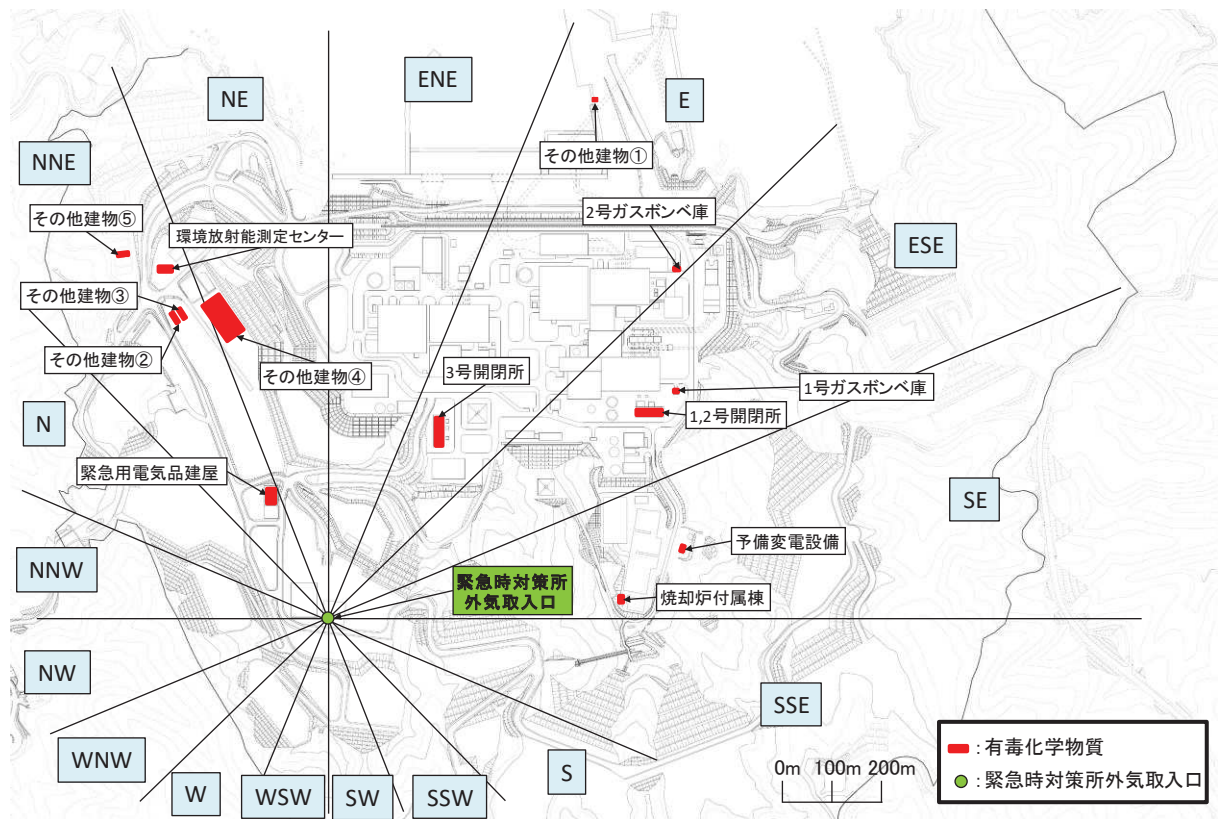


図 3.1-1 敷地内固定源と緊急時対策所との位置関係

3.1.3 可動源の確認結果を踏まえた調査対象の特定

調査対象とする可動源を特定するに当たっては、可動源の確認結果を踏まえ、敷地内固定源への補給を目的として敷地内を輸送される有毒化学物質を可動源として取り扱う。

ただし、分析用試薬等の使用場所が限定されていて、貯蔵量及び使用量が少ないものについては、調査対象としての取り扱いは行わない。(別紙2)

可動源の確認結果を踏まえて調査対象として特定した可動源の名称、貯蔵量、貯蔵方法、防液堤の有無及び電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備の有無の確認結果を表 3.1-6 に、緊急時対策所との位置関係の確認結果を表 3.1-7 に示す。

女川原子力発電所における可動源及び可動源による有毒ガス発生想定地点と緊急時対策所との位置関係を図 3.1-2～図 3.1-4 に示す。

表 3.1-6 調査結果（可動源）（1/2）

名称	貯蔵量 (輸送量) (kg) ※1	貯蔵方法 (荷姿)	貯蔵場所 (輸送先)	防液堤 の有無	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
二酸化炭素	45	ガスボンベ	1号原子炉建屋	無	無
	45		1号制御建屋	無	無
	45		1号タービン建屋	無	無
	45		1号廃棄物処理建屋	無	無
	45		2号原子炉建屋	無	無
	45		2号制御建屋	無	無
	45		2号タービン建屋	無	無
	45		2号補助ボイラー建屋	無	無
	45		3号原子炉建屋	無	無
	45		3号タービン建屋	無	無
	45		3号サービス建屋	無	無
	30		1号ガスボンベ庫	無	無
	30		2号ガスボンベ庫	無	無
	14		その他建物①	無	無
	14		その他建物②	無	無
	30		その他建物③	無	無
ハロン 1301	75	ガスボンベ	2号原子炉建屋	無	無
	70		2号制御建屋	無	無
	70		緊急時対策所	無	無
	60		緊急用電気品建屋	無	無
プロパン	3,000	液化ガス ローリー	焼却炉付属棟	無	無
	20	ガスボンベ	1号制御建屋	無	無
	20		2号原子炉建屋	無	無
	20		2号タービン建屋	無	無
	20		2号制御建屋	無	無
	20		2号補助ボイラー建屋	無	無
	12		その他建屋②	無	無
	19		その他建屋④	無	無
	20		その他建物⑤	無	無

※1 貯蔵容器1基の内容量が最大のものを記載。1kg未滿切り上げ。

(平成30年9月時点)

表 3.1-6 調査結果（可動源）（2/2）

名称	貯蔵量 (輸送量) (kg) ※1	貯蔵方法 (荷姿)	貯蔵場所 (輸送先)	防液堤 の有無	電源、人的操作等を 必要とせず、有毒 ガス発生抑制等の 効果が見込める設備
アセチレン	7	ガスボンベ	1号原子炉建屋	無	無
	7		1号制御建屋	無	無
	7		1号タービン建屋	無	無
	7		1号廃棄物処理建屋	無	無
	7		2号原子炉建屋	無	無
	7		2号制御建屋	無	無
	7		2号タービン建屋	無	無
	7		2号補助ボイラー建屋	無	無
	7		3号原子炉建屋	無	無
	7		3号タービン建屋	無	無
	7		3号サービス建屋	無	無
	7		環境放射能測定センター	無	無
	7		その他建物①	無	無
	3		その他建物⑤	無	無

※1 貯蔵容器1基の内容量が最大のものを記載。1kg未滿切り上げ。

(平成30年9月時点)

表 3.1-7 調査結果（可動源）（位置関係）

名称	貯蔵方法（荷姿）	緊急時対策所と有毒ガス発生想定地点との位置関係		
		距離（m）※1	高さ（m）※2	方位
ハロン 1301	ガスボンベ	90	—	N
		110	—	NNE
		170	—	NE
		190	—	ENE
		170	—	E
		160	—	ESE
		20	—	SE
		20	—	SSE
		30	—	S
		30	—	SSW
		30	—	SW
		30	—	WSW
		30	—	W
		60	—	NW
		90	—	NNW
プロパン	液化ガスローリー	380	—	N
		230	—	NNE
		190	—	NE
		190	—	ENE
		170	—	E
		160	—	ESE
		450	—	SE
二酸化炭素 プロパン アセチレン	ガスボンベ	380	—	N
		230	—	NNE
		190	—	NE
		190	—	ENE
		170	—	E
		160	—	ESE

※1 10m 未満切捨て。

※2 評価の保守性の観点から、高低差はないものとして取り扱う。

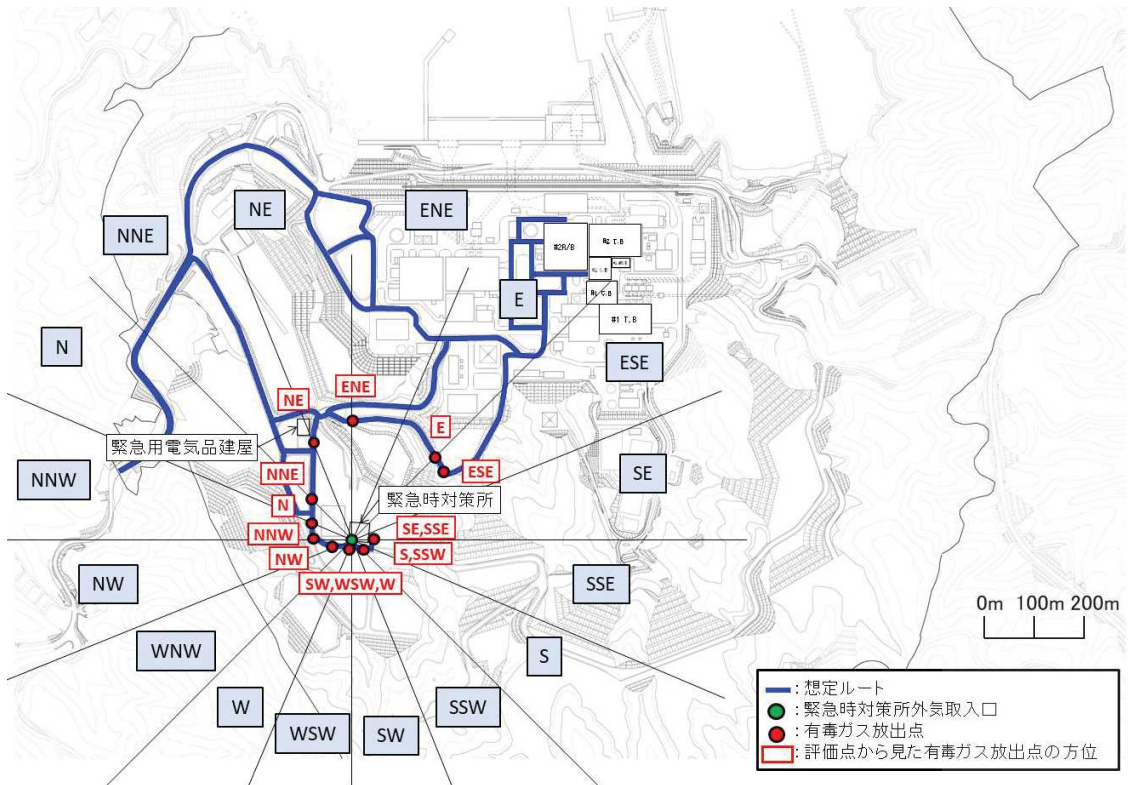


図 3.1-2 ハロン 1301 の輸送ルート及び有毒ガス放出点

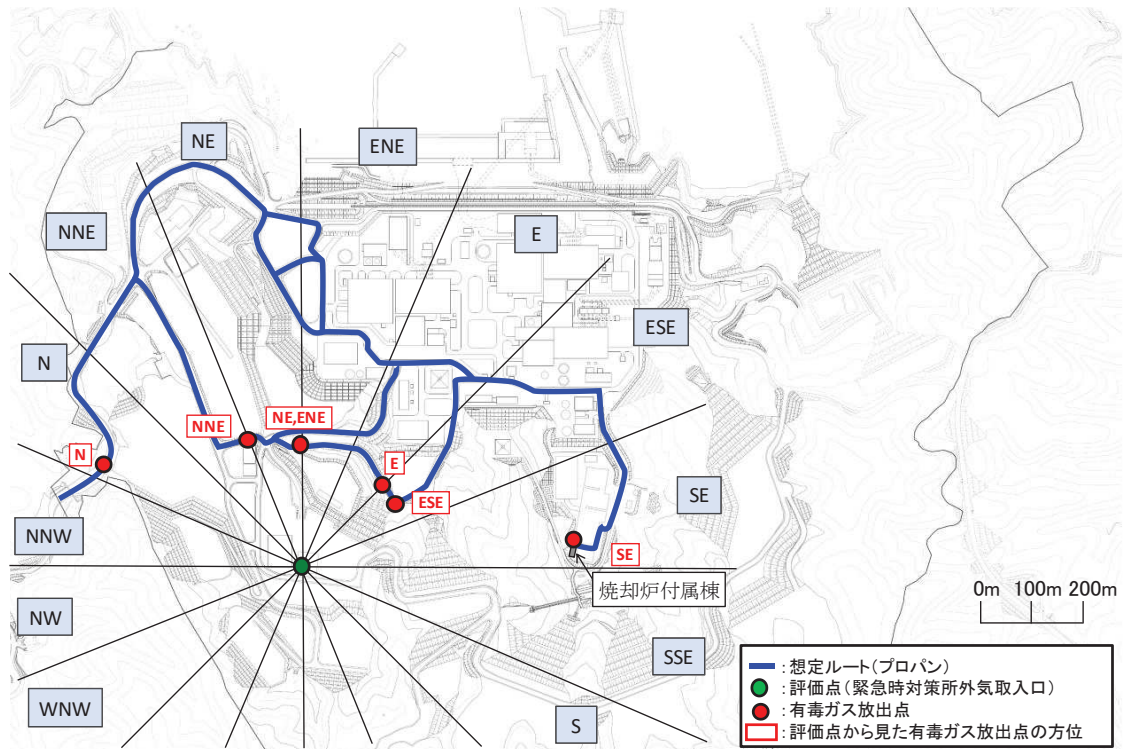


図 3.1-3 プロパンの輸送ルート及び有毒ガス放出点 (液化ガスローリー)

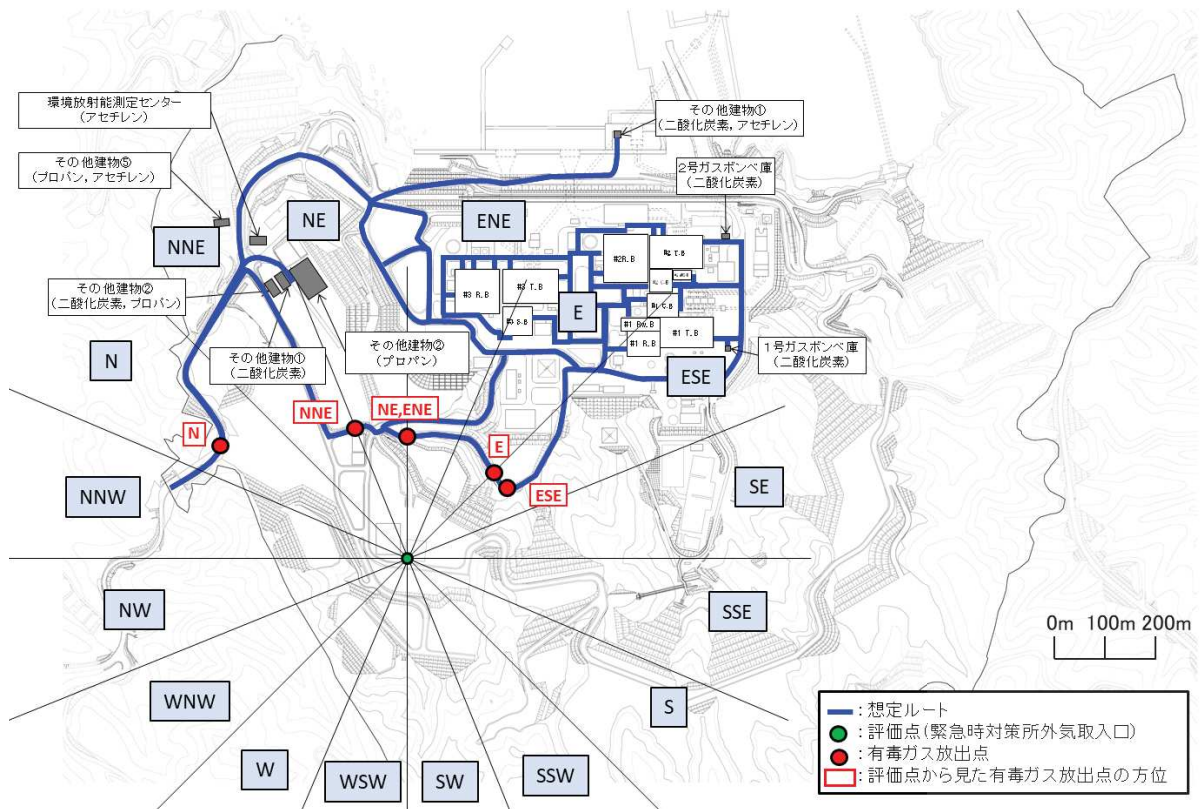


図 3.1-4 二酸化炭素, プロパン又はアセチレンの輸送ルート及び有毒ガス放出点 (ガスボンベ)

3.1.2 敷地外固定源の調査

女川原子力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^{*}に貯蔵された有毒化学物質を調査した。

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
- ・ 高压ガス保安法
- ・ 液化石油ガスの保安法

なお、貯蔵量等の届出が不要な有毒化学物質及び届出の規定数量未満の有毒化学物質については、有毒ガス防護の観点から指示要員に影響を及ぼすとは考え難いことから調査対象外としている。

敷地外固定源の特定フローを図 3.1-5 に示す。

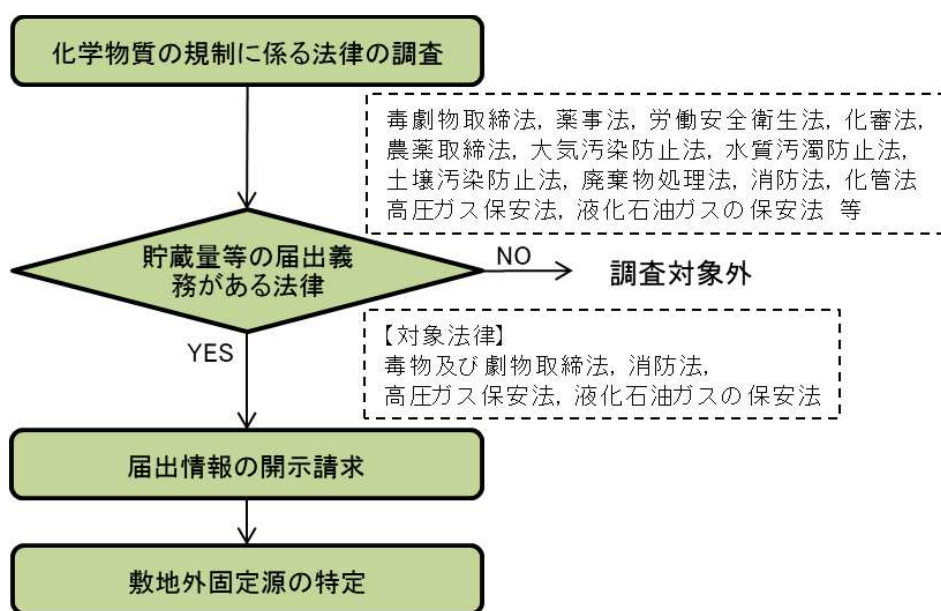


図 3.1-5 敷地外固定源の特定フロー

法令に基づく届出情報の開示請求の対象地域は、図 3.1-6 に示すとおり女川原子力発電所 2 号炉中央制御室から半径 10km の範囲とした。敷地外固定源の調査結果を表 3.1-8 に、敷地外固定源の配置を図 3.1-7 に示す。

敷地外に貯蔵された有毒化学物質のうち硫酸については、産業廃棄物処分場の浸出水の処理に使用されている。

硫酸は不揮発の液体であるためガスとして大気中に拡散するおそれはないが、多量の水との反応によりエアロゾルとして大気中に拡散することは考えられることから、貯蔵施設の設置状況等について事業者への聞き取り調査を実施した。

調査結果より、貯蔵施設から硫酸が流出した場合でも、下部に設置された防液堤により全量を防液堤内に保持可能であること、また、硫酸の貯蔵容器は中和槽等と設置階層が分けられていることから、容易に多量の水と反応することはない。

したがって、敷地外の硫酸については、大気中に多量に放出されるおそれはないことから、敷地外固定源としては考慮不要であると判断した。

敷地外固定源の一覧を表 3.1-9 から表 3.1-14 に、敷地外固定源と緊急時対策所との位置関係を図 3.1-8 から図 3.1-13 に示す。

敷地外固定源のうち、届出情報に貯蔵量について明確な記載がないものについては、届出事業者による届出内容を考慮して貯蔵量を推定した。

また、防液堤及び電源、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はないものとした。

なお、2号炉中央制御室から半径 10km の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。

※届出情報により敷地外に貯蔵が確認された有毒化学物質については、当該有毒化学物質を内包する施設を貯蔵施設として取り扱うものとする。

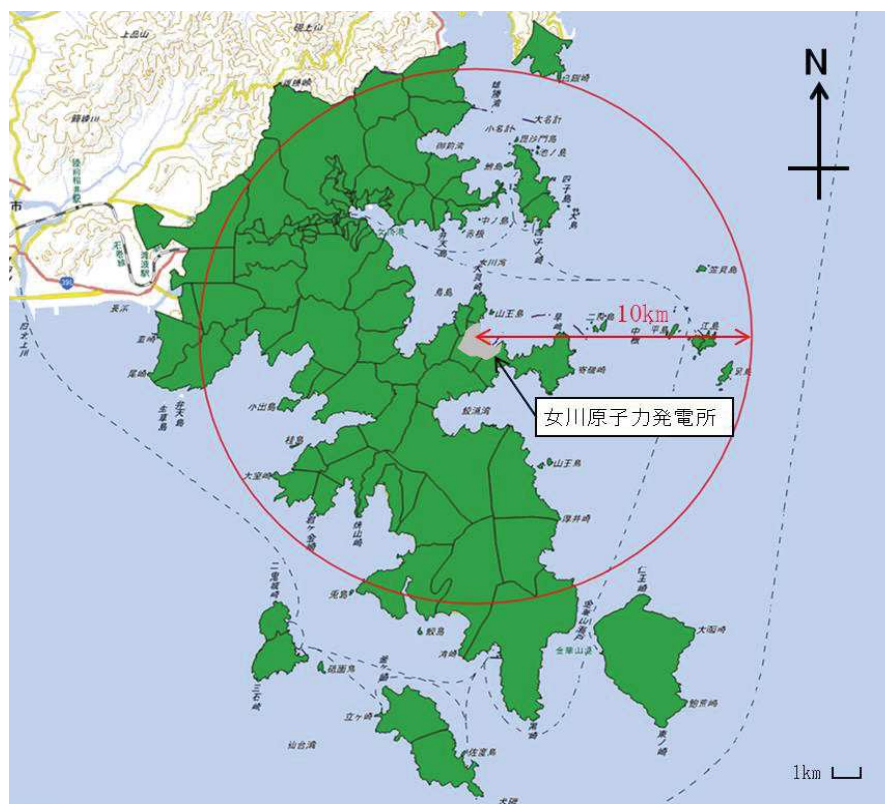


図 3.1-6 開示請求の対象地域

表 3.1-8 敷地外固定源の調査結果

関係法令	開示請求先	有毒化学物質
毒物及び劇物取締法	宮城県 保健福祉部 薬務課	- ※1
消防法	石巻消防本部	プロパン
		アセチレン
		硫酸※2
高圧ガス保安法	宮城県 総務部消防課	アンモニア
		HCFC-22
		R-404A
液化石油ガスの保安法	宮城県 東部地方振興事務所	プロパン

※1 法令に基づく届出がないことを確認

※2 大気中に多量に放出されるおそれがなく敷地外固定源としては考慮不要と判断

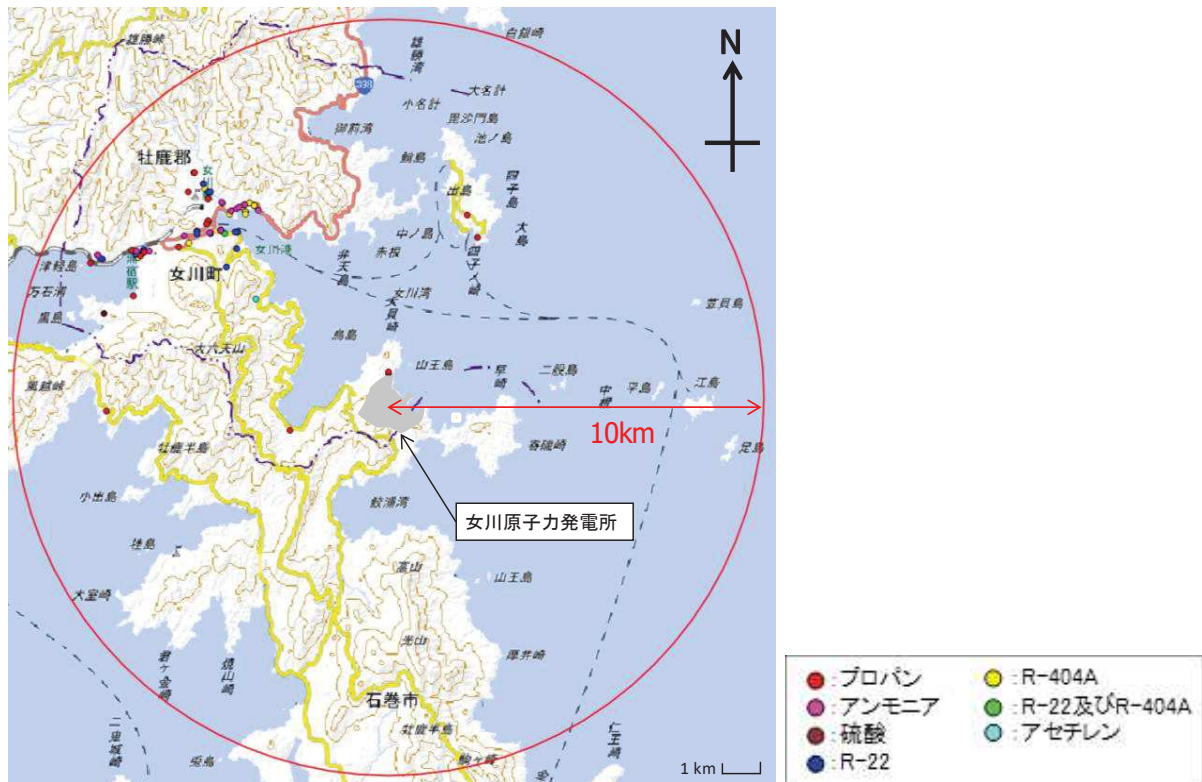


図 3.1-7 敷地外固定源の配置

表 3.1-9 敷地外固定源（アンモニア）と緊急時対策所との位置関係

名称	貯蔵量(kg) ^{※1}	貯蔵方法 (貯蔵場所)	届出種類 ^{※2}	緊急時対策所との位置関係			防液堤 の有無	電源、人的操作等が必要とせ ずに、有毒ガス発生の抑制等 の効果が見込める設備
				距離(km) ^{※3}	高さ(m)	方位		
アンモニア	1,500	①	第1種製造	5.9	51	NNW	無	無
	200×2	②	第2種製造	6.2	50	NNW	無	無
	1,500	③	第1種製造	6.3	48	NW	無	無
	200	④	第2種製造	6.3	49	NW	無	無
	1,500	⑤	第1種製造	6.3	51	NW	無	無
	200	⑥	第2種製造	6.6	51	NW	無	無
	200×2	⑦	第2種製造	6.1	52	NW	無	無
	1,500	⑧	第1種製造	6.2	51	NW	無	無
	200	⑨	第2種製造	6.6	43	NW	無	無
	200	⑩	第2種製造	7.1	49	NW	無	無
	1,500	⑪	第1種製造	7.4	52	WNW	無	無
	1,500	⑫	第1種製造	8.3	49	WNW	無	無

※1 第1種製造は、「第3回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ資料」から、冷凍冷蔵機器の冷媒充填量の上限である1500kgを採用。第2種製造は、第2種製造の届出の冷媒充填量の上限である200kgを採用。

※2 高圧ガス保安法 冷凍保安規則に基づく届出

※3 0.1km未満切捨て

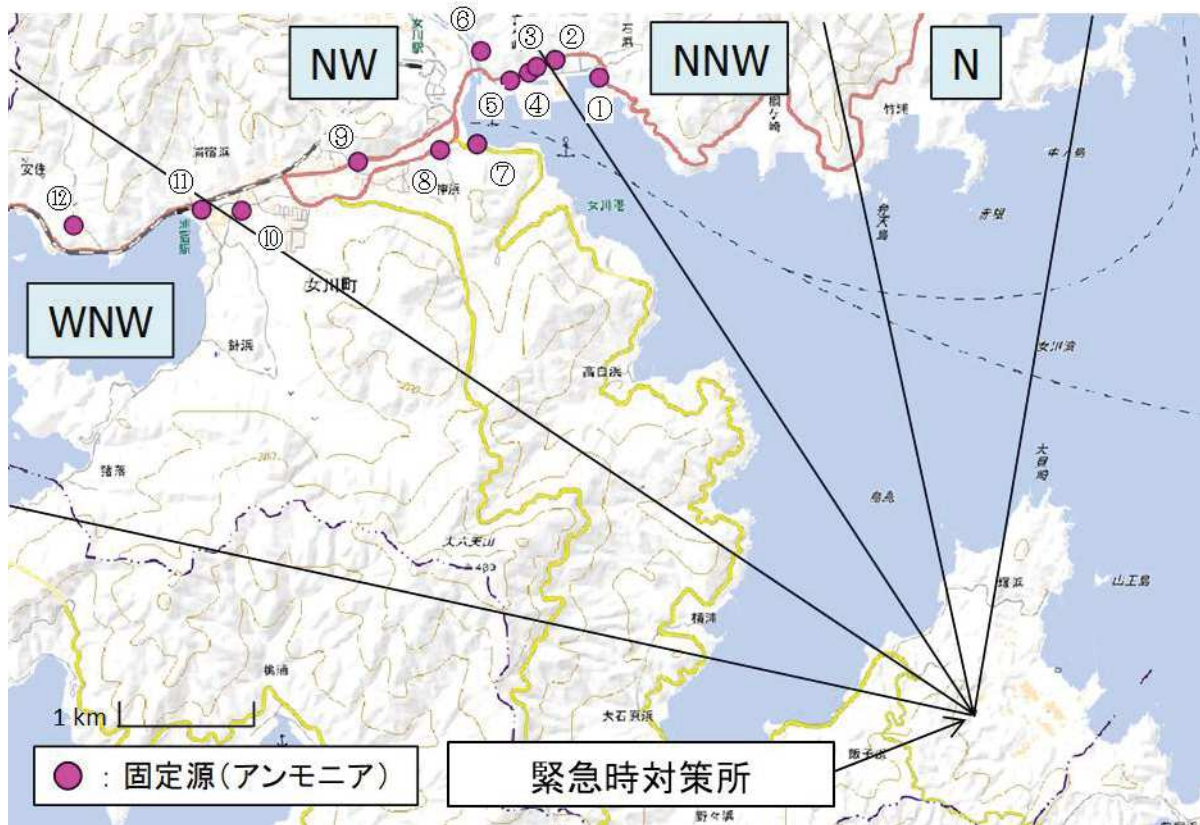


図 3.1-8 敷地外固定源（アンモニア）と緊急時対策所との位置関係

表 3.1-10 敷地外固定源（プロパン）と緊急時対策所との位置関係

名称	貯蔵量(kg) ^{※1}	貯蔵方法 (貯蔵場所)	緊急時対策所との位置関係		防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要と せずに, 有毒ガス発生を抑 制等の効果が見込める設備	
			距離(km) ^{※2}	高さ(m)			方位
プロパン	300	①	5.2	51	NNE	無	無
	300	②	5.6	-26	NNE	無	無
	500	③	0.9	22	NNE	無	無
	300	④	0.9	28	NNE	無	無
	2,500	⑤	7.7	43	NW	無	無
	800	⑥	7.7	39	NW	無	無
	6,600	⑦	7.4	20	NW	無	無
	1,000	⑧	7.2	22	NW	無	無
	500	⑨	6.9	19	NW	無	無
	600	⑩	6.5	36	NW	無	無
	500	⑪	6.4	36	NW	無	無
	600	⑫	6.8	31	NW	無	無
	400	⑬	6.6	6	NW	無	無
	950	⑭	7.2	38	NW	無	無
	1,500	⑮	6.6	12	NW	無	無
	950	⑯	7.2	50	WNW	無	無
	3,400	⑰	7.3	51	WNW	無	無
	300	⑱	7.5	52	WNW	無	無
	800	⑲	8.3	48	WNW	無	無
	1,960	⑳	6.9	52	WNW	無	無
	400	㉑	7.0	-5	W	無	無
	800	㉒	2.2	39	WSW	無	無

※1 届出情報に基づく推定値。

※2 0.1km 未満切捨て



図 3.1-9 敷地外固定源（プロパン）と緊急時対策所との位置関係

表 3.1-11 敷地外固定源（アセチレン）と緊急時対策所との位置関係

名称	貯蔵量(kg) ^{※1}	貯蔵方法 (貯蔵場所)	緊急時対策所との位置関係			防液堤 の有無	電源、人的操作等を必要と せずに、有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
			距離(km) ^{※2}	高さ(m)	方位		
アセチレン	300	①	4.1	6	NW	無	無
	84	②	6.9	14	NW	無	無

※1 届出情報に基づく推定値。

※2 0.1km 未満切捨て



図 3.1-10 敷地外固定源（アセチレン）と緊急時対策所との位置関係

表 3.1-12 敷地外固定源 (HCFC-22) と緊急時対策所との位置関係

名称	貯蔵量 (kg) ※1	貯蔵方法 (貯蔵場所)	届出種類 ※2	緊急時対策所との位置関係			防液堤 の有無	電源, 人的操作等が必要とせ ずに, 有毒ガス発生の抑制等 の効果が見込める設備	
				距離 (km) ※3	高さ (m)	方位			
HCFC-22	50	①	第2種製造	6.2	50	NNW	無	無	
	50	②	第2種製造	7.0	49	NW	無	無	
	50	③	第2種製造	7.1	49	NW	無	無	
	50	④	第2種製造	7.3	48	NW	無	無	
	50	⑤	第2種製造	5.3	10	NW	無	無	
	1,500	⑥	第1種製造	5.4	44	NW	無	無	
	50	⑦	第2種製造	5.8	51	NW	無	無	
	1,500	⑧	第1種製造	5.8	50	NW	無	無	
	1,500	⑨	第1種製造	5.9	52	NW	無	無	
	1,500	⑩	第1種製造	6.1	52	NW	無	無	
	50×4	⑩	第2種製造						
	50×2	⑪	第2種製造	6.2	51	NW	無	無	
	50×4	⑫	第2種製造	6.5	35	NW	無	無	
	50×2	⑬	第2種製造	6.5	50	NW	無	無	
	1,500	⑭	第1種製造	6.4	48	NW	無	無	
	50	⑮	第2種製造	7.3	50	NW	無	無	
	50	⑯	第2種製造	7.3	51	WNW	無	無	
	1,500	⑰	⑰	第1種製造	7.3	51	WNW	無	無
	50	⑰	第2種製造						
	1,500×2	⑱	⑱	第1種製造	7.4	51	WNW	無	無
	50	⑱	第2種製造						
50	⑲	⑲	第2種製造	8.1	51	WNW	無	無	
50	⑳	⑳	第2種製造	8.2	50	WNW	無	無	
1,500×2	㉑	㉑	第1種製造	8.3	49	WNW	無	無	

※1 第1種製造は, 「第3回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ資料」から, 冷凍
冷蔵機器の冷媒充填量の上限である 1500kg を採用。第2種製造は, 第2種製造の届出の冷媒充填量の上限である 50kg を採用。

※2 高圧ガス保安法 冷凍保安規則に基づく届出

※3 0.1km 未満切捨て



図 3.1-11 敷地外固定源（HCFC-22）と緊急時対策所との位置関係

表 3.1-13 敷地外固定源 (R-404A) と緊急時対策所との位置関係

名称	貯蔵量 (kg) ※1	貯蔵方法 (貯蔵場所)	届出種類※2	緊急時対策所との位置関係			防液堤 の有無	電源, 人的操作等を必要と せずに, 有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
				距離 (km) ※3	高さ (m)	方位		
R-404A	275×5	①	第2種製造	6.1	51	NNW	無	無
	275×2	②	第2種製造	6.2	50	NNW	無	無
	275	③	第2種製造	6.2	50	NNW	無	無
	275×4	④	第2種製造	6.1	51	NNW	無	無
	275	⑤	第2種製造	6.0	51	NW	無	無
	275	⑥	第2種製造	6.2	51	NW	無	無
	1,500×2	⑦	第1種製造	6.6	50	NW	無	無
	275	⑧	第2種製造	7.2	48	NW	無	無
	275×2	⑨	第2種製造	5.8	51	NW	無	無
	275×2	⑩	第2種製造	6.4	21	NW	無	無
	275×2	⑪	第2種製造	7.3	51	WNW	無	無

※1 第1種製造は, 「第3回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ資料」
から, 冷凍冷蔵機器の冷媒充填量の上限である 1500kg を採用。第2種製造は, 第2種製造の届出の冷媒充填量の上限である
275kg を採用。

※2 高圧ガス保安法 冷凍保安規則に基づく届出

※3 0.1km 未満切捨て



図 3.1-12 敷地外固定源 (R-404A) と緊急時対策所との位置関係

表 3.1-14 敷地外固定源（硫酸）と緊急時対策所との位置関係

名称	貯蔵量(kg)	貯蔵方法 (貯蔵場所)	緊急時対策所との位置関係			防液堤 の有無	電源、人的操作等を必要と せずに、有毒ガス発生の抑 制等の効果が見込める設備
			距離(km) ^{※1}	高さ(m)	方位		
硫酸	3340	①	7.5	14	WNW	有	無

※1 0.1km 未満切捨て



図 3.1-13 敷地外固定源（硫酸）と緊急時対策所との位置関係

3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定

調査対象として特定した敷地内固定源及び可動源並びに敷地外固定源である有毒化学物質について、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は、国際化学物質安全性カード（以下、「ICSC」という。）等の文献の記載及び米国国立労働安全衛生研究所（NIOSH）により定められている急性の毒性限度である IDLH 値の設定根拠等に基づき設定した。有毒ガス防護判断基準値を表 3.2-1 に示す。

各有毒化学物質に対する有毒ガス防護判断基準値は、図 3.2-1 に示すフローに従い、各有毒化学物質に対し、表 3.2-2 から表 3.2-9 のとおり設定した。各有毒化学物質の防護判断基準値の設定の考え方は以下のとおりである。

アンモニアについては、ICSC 等の文献に中枢神経に対する影響が明示されていないことから IDLH 値である 300ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-2）

二酸化炭素については、IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータが用いられていることから、IDLH 値である 40,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-3）

ハロン 1301 については、文献に中枢神経に対する影響が明示されており、IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータを用いていることから、IDLH 値である 40,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-4）

プロパンについては、IDLH 値として 2,100ppm が設定されているものの、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ではなく、日本産業衛生学会の最大許容濃度も設定されていないことから、産業中毒便覧等に基づき 21,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-5）

アセチレンについては、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから、「Patty's Industrial Hygiene and Toxicology (4th)」に基づき 25,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-6）

六フッ化硫黄については、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから、OECD SIDS に基づき 220,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-7）

HCFC-22 については、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから、HSDB (Hazardous Substances Data Bank) に基づき 200,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-8）

R404A の成分である HFC-134a については、IDLH 値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度がないことから、環境省リスク評価に基づき 8,000ppm を有毒ガス防護判断基準値として設定した。（表 3.2-9）

表 3.2-1 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 (ppm)	設定根拠
アンモニア	300	IDLH 値
二酸化炭素	40,000	IDLH 値
ハロン 1301	40,000	IDLH 値
プロパン	21,000	産業中毒便覧 他
アセチレン	25,000	Patty's Industrial Hygiene and Toxicology (4th)
六フッ化硫黄	220,000	OECD SIDS
HCFC-22	200,000	HSDB (Hazardous Substances Data Bank)
HFC-134a	8,000	環境省リスク評価

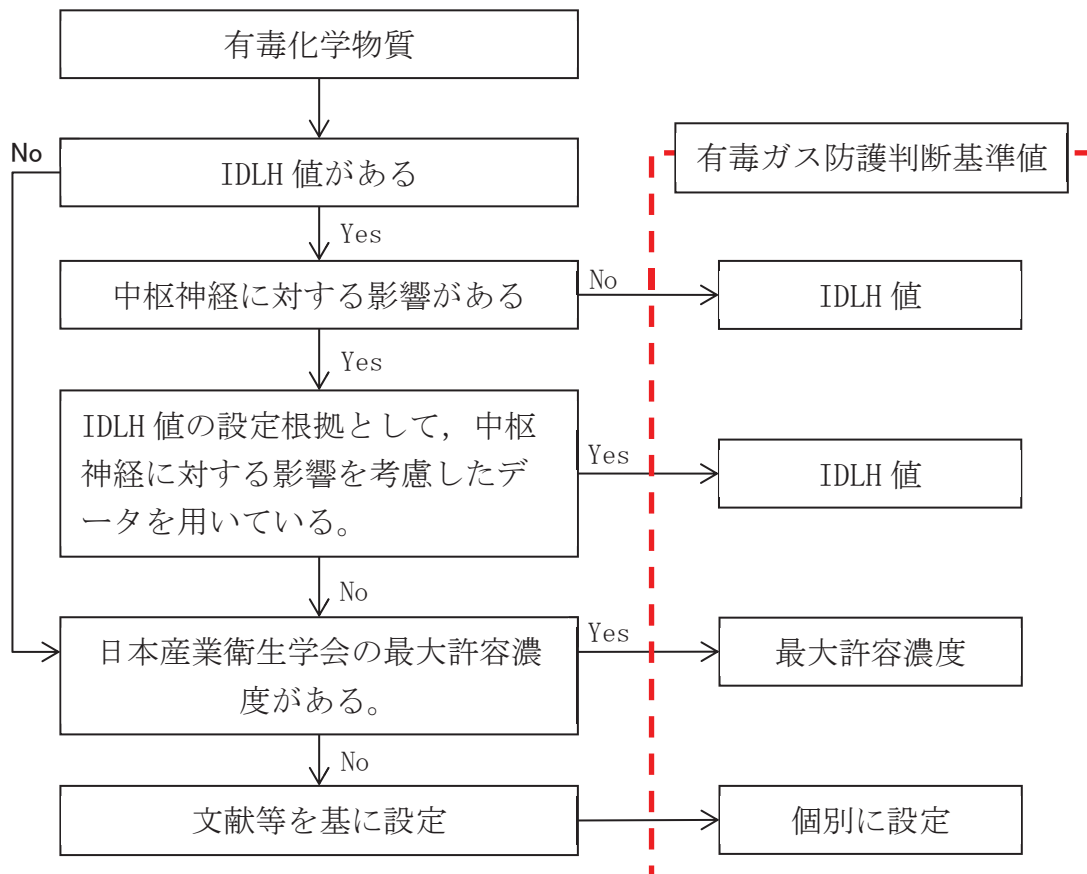


図 3.2-1 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方

表 3.2-2 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（アンモニア）

出典	アンモニア
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。曝露すると、のどが腫れ、窒息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）が4,230ppm等 [Kapeghian et al. 1982]
IDLH 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分間暴露された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。

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



IDLH値の300ppmを有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-3 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（二酸化炭素）

二酸化炭素	
出典	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。高濃度を吸入すると、意識喪失を引き起こすことがある。 窒息。
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	<p>C02 (2.0%) : 呼吸深さ, 呼吸量 30%増加</p> <p>C02 (3.0%) : 作業劣化・生理機能の変化 (血圧・脈拍・体重) 呼吸数 2 倍</p> <p>C02 (4.0%) : 呼吸さらに深速・パンティング, 不快</p> <p>C02 (5.0%) : あえぐ・強いパンティング・耐えられぬ悪心 (30 分で中毒症状)</p> <p>C02 (7~9%) : たえられる限界・ひどいパンティング (15 分で人事不省) 等</p>
許容濃度の提案理由	40, 000ppm
IDLH	<p>基準値</p> <p>致死 (LC) データ</p> <p>人体のデータ</p> <p>IDLH 値 40, 000ppm は、ヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[Aero 1953; Flury and Zernik 1931; Schaefer 1951]。 中毒の兆候は、50, 000ppm に 30 分間ばく露することによって現れる。[Aero 1953]。 70, 000~100, 000ppm に数分間ばく露すると意識不明になる。[Flury and Zernik 1931] 等</p>
<p>IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータが用いられている。</p>	
<p>→ : 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠</p>	
<p>IDLH 値の 40, 000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。</p>	

表 3. 2-4 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (ハロン 1301)

出典	ハロン 1301 (ブロモトリフルオロメタン)
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	本物質は、眼を刺激する。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。中枢神経系に影響を与えることがある。
基準値	40, 000ppm
致死 (LC) データ	7 時間の LC ₁₀₀ 値 (モルモット) が 370, 000ppm [NRC 1984] 等
IDLH 人体のデータ	<p>IDLH 値は、ヒトの急性毒性データに基づいている。[Harrison et al 1982; Hine et al 1968; Reinhardt and Reinke 1972; Stewart et al 1978]</p> <p>70, 000ppm に 3 時間ばく露すると、mental performance test の結果が悪くなった。[Harrison et al 1982]</p> <p>20, 000 ~ 50, 000ppm に 25 分間ばく露すると、眠気、軽い頭痛、また、判断力に対するわずかな影響が生じた。[Hine et al 1968] 等</p> <p style="text-align: center;">IDLH 値の設定根拠として中枢神経に対する影響を考慮したデータが用いられている。</p>

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



IDLH 値の 40, 000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-5 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (プロパン)

出典		プロパン
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。 中枢神経系に影響を与えることがある。
NIOSH	IDLH	2,100ppm (10%LEL)
	IDLH の設定理由	ヒトの急性吸入毒性データに基づいている。[ACGIH 1991; Braker 1980] 10,000 ppm を大きく上回る値がより適切であるが、安全性の観点から爆発限界(2.1%)の 10% である 2,100ppm とした。 10,000ppm のプロパンへの短時間の吸入ばく露はヒトに対して何の症状も引き起こさない。 [Braker and Mossman 1980]。
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし
産業中毒便覧		人では、1% (10,000ppm) を短時間曝露してもなんら症状は現れない。2%以下では、臭いは検知できない。10%でも眼や鼻や気道の刺激は少ないが、2〜3 分間で軽いめまいが現れる。高濃度では、酸素分圧の低下により窒息性の障害を起こす。液状のものに直接触れると凍傷を起こす。
		対象
有害性評価書		なし
許容濃度の提案理由		なし
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート ODOR INTENSITY AND SYMPTOMS PRODUCED BY COMMERCIAL PROPANE, BUTANE, PENTANE, HEXANE, AND HEPTANE VAPOR		なし
PATTY'S TOXICOLOGY Sixth Edition Volume 2		20 歳から 30 歳の男女 3〜6 名 1.0%のプロパンに 10 分間曝露させた 症状なし
		状況・量
		結果
		なし
		なし
		なし
		症状なし

： 有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



爆発限界である 21,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-6 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（アセチレン）

出典		アセチレン
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		窒息
NIOSH	IDLH	なし
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし
産業中毒便覧		急性症状としては、アセチレンは窒息性のガスで、酸素の多い場合には麻酔作用を現す。粘膜を刺激することはない。麻酔剤として、60%のアセチレンと40%の酸素の混合ガスが用いられた。麻酔は迅速に現れ、覚醒もまた、速やかである。後遺症はほとんどないか、あってもわずかに嘔気、嘔吐、頭痛が残る程度である。場合によっては、心臓衰弱で死亡することがある。 筋肉の完全な弛緩は起こらないため開腹手術は困難である。人では10%の濃度を5時間曝露するとわずかに症状が現れ、20%で著しい症状が現れ、30%で協同運動の失調、35%で意識の消失が現れた。
	対象	結果
有害性評価書	なし	なし
許容濃度の提案理由	なし	なし
化学物質安全性（ハザード）評価シート Patty's Industrial Hygiene and Toxicology (4th, 1994) Acetylene Toxicological Overview	なし なし なし 爆発限界 (2.5%) 未満では毒性がない。高濃度では麻酔作用があり、非常に高ければ単純窒息性ガスとなる。 アセチレンは、2.5% (25,000ppm) の爆発限界以下の濃度では急性毒性はない	なし なし なし

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠



25,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-7 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方（六フッ化硫黄）

出典		六フッ化硫黄	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。	
NIOSH	IDLH	なし	
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし	
産業中毒便覧		六フッ化硫黄ガスは薬理学的に不活性ガスと考えられる。	
		対象	結果
有害性評価書		なし	なし
許容濃度の提案理由		なし	なし
化学物質安全性（ハザード）評価シート		なし	なし
HSDB (Hazardous Substances Data Bank)	男性 9 名	80%の六フッ化硫黄と 20%の酸素の混合気体を吸入	かゆみ、興奮、聴覚の變化が生じ、軽度の麻酔薬として作用した
OECD SIDS	20 名の若年成人	79%の六フッ化硫黄と 21%の酸素の混合気体を約 10 分間吸入	六フッ化硫黄の濃度が約 22%で最初の麻酔効果があらわれた



：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

220,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-8 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (HCFC-22)

出典		HCFC-22	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)		この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。心血管系および中枢神経系に影響を与えることがある。心臓障害および中枢神経系の抑制を生じることがある。曝露すると、意識低下を引き起こすことがある。	
NIOSH	IDLH	なし	
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし	
産業中毒便覧		なし	
有害性評価書		本物質（液体）が急速に気化すると凍傷を起こすことがある。眼に入ると発赤、痛み、吸入すると不整脈、息切れ、錯乱、意識喪失、嗜眠を生じる。心血管系、中枢神経系に影響を与え、心臓障害、中枢神経の抑制を生じることがある。	
許容濃度の提案理由		急性影響については、漁船の冷凍機用フロンの噴出事故による死亡2例の報告例がある。 慢性影響についての情報は見出せない。	
化学物質安全性（ハザード） 評価シート		ヒトにおいては、本物質の暴露経路は主に製造現場での吸入及び皮膚等への接触が考えられる。クロロジフルオロメタンはヒト及び実験動物において吸収後代謝されずに速やかに呼吸から排泄される。吸入暴露による急性毒性は弱く、皮膚及び眼に刺激性を示す。	
		対象	結果
PATTY'S TOXICOLOGY 6th edition		冷蔵庫の修理担当者 6 名	1,300~10,000ppm に時々 (CFC-12 もしくは HCFC-22)
HSDB (Hazardous Substances Data Bank)		不明	高い蒸気濃度 (例えば 20%)
			心臓に異常は見られなかった 混乱、肺刺激、震え及びまれに昏睡を引き起こす可能性がある。影響は一時的であり後遺症はない。

：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

200,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 3.2-9 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (HFC-134a)

出典		HFC-134a	
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)			
NIOSH	IDLH	なし	
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			
液体が皮膚に付くと凍傷する。吸入するとめまい, 嗜眠, 感覚鈍麻を生じる。中枢神経系, 心血管系に影響を与え, 心臓障害を生じることがある。		対象	結果
許容濃度の提案理由		なし	なし
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート		なし	なし
環境省リスク評価 第7巻 (2009)		20~24 才の健康なボランティア 8 人 (男性 4 人, 女性 4 人)	1,000 ppm 以上のばく露で心電図, 血圧, 脈拍数, 肺機能への影響はなく, 中枢神経系への影響, 上気道の刺激症状もなかった
		1,000, 2,000, 4,000, 8,000ppm を 1 回/週で 1 濃度段階づつ 1 時間/日 全身ばく露	



：有毒ガス防護判断基準値設定の直接的根拠

8,000ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

4. スクリーニング評価

敷地内固定源及び可動源並びに敷地外固定源からの有毒ガスの発生を想定し、防護措置を考慮せずに緊急時対策所における有毒ガス濃度の評価を実施する。このスクリーニング評価対象物質は表 4-1 に従い設定する。

表 4-1 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

：スクリーニング評価を実施し，対象発生源の有無を確認

4.1 スクリーニング評価対象物質の設定

3.1 で調査対象として特定した有毒化学物質をスクリーニング評価対象とする。

4.2 有毒ガスの発生事象の想定

有毒ガスの発生事象として，以下の i. ～ ii. を想定する。

- i. 敷地内外の固定源については，同時に全ての貯蔵容器が損傷し，当該全ての容器に貯蔵された有毒化学物質の全量流出により発生する有毒ガスの放出を想定する。
- ii. 可動源については，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り発生する有毒ガスの放出を想定する。有毒ガスの発生地点は，敷地内の輸送ルートを考慮して個別に選定する。(図 3.1-2～図 3.1-4 参照)

4.3 有毒ガスの放出の評価

固定源及び可動源ごとに，有毒化学物質の性状及び保管状態から放出形態を想定し，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を評価する。

調査対象として特定した敷地内固定源について有毒ガスの放出を評価した結果を表 4.3-1 及び表 4.3-2 に示す。

調査対象として特定した可動源及び敷地外固定源については，貯蔵量の全量が瞬時（1秒）に有毒ガス化して大気中に放出されるものとしている。

本評価においては，有毒化学物質の性状及び貯蔵施設の構成を踏まえて放出率の評価を行う。放出率の算出には「石油コンビナートの防災アセスメント指針」

(消防庁特殊災害室，平成 25 年 3 月) に示される液体流出又は気体流出の式を用いる。

【液体流出の式】

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

- q_L : 液体流出率(m³/s)
- c_a : 流出係数 (0.5)
- a : 流出孔面積(m²)
- p : 容器内圧力(Pa)
- p_{atm} : 大気圧力(Pa)
- ρ_L : 液密度(kg/m³)
- g : 重力加速度 (=9.8) (m/s²)
- h : 液位(m)

また，放出した有毒ガス放出率 q_G は，フラッシュ率 f を考慮して下式で評価する。

$$q_G = q_L f \frac{\rho_L}{\rho_G}$$

- q_G : 有毒ガスの放出率(m³/s)
- ρ_G : 有毒ガス密度(kg/m³)
- f : フラッシュ率

ここで，フラッシュ率は，「石油コンビナートの防災アセスメント指針」（消防庁特殊災害室，平成 25 年 3 月）に基づき下式から算出する。

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

- H : 液体の貯蔵温度におけるエンタルピー(J/kg)
- 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)
- T : 液体の貯蔵温度(K)
- T_b : 液体の大気圧での沸点(K)
- h_b : 沸点での蒸発潜熱(J/kg)

液体の貯蔵温度 T は，発電所の最寄りの特別気象観測所である石巻，大船渡の最高温度の 37°C を用いた。

【気体流出の式】

① 流速が音速未満 ($p_{atm}/p > \gamma_c$) のとき

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

② 流速が音速以上 ($p_{atm}/p \leq \gamma_c$) のとき

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

ただし,

$$\gamma_c = \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

- q_G : 液体流出率(kg/s)
 c : 流出係数 (0.5)
 a : 流出孔面積(m²)
 p : 容器内圧力(Pa)
 p_{atm} : 大気圧力(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(J/mol・K)
 Z : ガスの圧縮係数(1.0)

表 4.3-1 有毒ガスの放出の評価結果 (液体流出)

有毒化学物質	貯蔵量 [kg]	設備名称	保管場所	流出孔面積 [m ²]	容器内圧力 [Pa]	液密度 [kg/m ³]	液位 [m]	放出率 [kg/s] ※1	放出継続時間 [s]
プロパン	2,846	プロパン貯槽	焼却炉付属棟	2.19×10 ⁻³	1.80×10 ⁶	439.2	3.344	19.3	148

※1 放出率は石油コンビナートのアセチレン指針の液体放出の式により算出した。

表 4.3-2 有毒ガスの放出の評価結果 (気体流出)

有毒化学物質	貯蔵量 [kg]	設備名称	保管場所	流出孔面積 [m ²]	容器内圧力 [Pa]	比熱比	放出率 ※1 [kg/s]	放出継続時間 [s]
二酸化炭素	660	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	4.91×10 ⁻⁴	1.47×10 ⁷	2.84	12.8	52
	900	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	4.91×10 ⁻⁴	1.35×10 ⁷	3.08	12.1	75
	28	ガスボンベ	その他建物①				28	1
	70	ガスボンベ	その他建物②				70	1
	120	ガスボンベ	その他建物③				120	1
ハロン1301	600	ガスボンベ	緊急用電気品建屋				600	1
	14	ガスボンベ	緊急用電気品建屋				14	1
プロパン	12	ガスボンベ	その他建物②				12	1
	148	ガスボンベ	その他建物④				148	1
	15	ガスボンベ	その他建物①				15	1
アセチレン	7	ガスボンベ	環境放射能測定センター				7	1
	5	ガスボンベ	その他建物⑤				5	1
六フッ化硫黄	約 6,450	ガス絶縁開閉装置	1, 2号開閉所	2.84×10 ⁻⁴	5.00×10 ⁵	1.12	0.406	3600 ※2
	約 6,760	ガス絶縁開閉装置	3号開閉所	2.84×10 ⁻⁴	5.00×10 ⁵	1.12	0.406	3600 ※2
	約 160	ガス絶縁開閉装置	予備変電設備	2.84×10 ⁻⁴	5.00×10 ⁵	1.12	0.406	395

貯蔵量の全量が瞬時(1秒)にガス化して大気中に放出されるものとする。

※1 放出率は石油コンビナートのアセチレン指針の気体放出の式により算出した。

※2 貯蔵量の全量が流出する時間は約4時間となるが, 評価においては保守性を考慮し全量が1時間で放出されると仮定した。

4.4 大気拡散及び濃度の評価

原子炉制御室等外評価点での濃度を評価し、指示要員の吸気中の濃度を評価する。

その際、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に取り込まれると仮定する。

4.4.1 原子炉制御室等外評価点

原子炉制御室等外評価点として、緊急時対策所外気取入口を設定する。

4.4.2 原子炉制御室等外評価点での濃度評価

大気拡散の評価は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下、「気象指針」という。）の大気拡散の評価式である(1)式及び(2)式に従い、年間について小さい方から順に並べた累積出現頻度 97%に当たる値を用いる。

気象指針における大気拡散の評価式により、単位放出時の相対的な濃度を最小の実効放出継続時間である 1 時間を適用して算出し、これに調査対象物質の放出総量を乗ずることで評価点における最大の濃度値を求めている。

解析に用いる気象条件は、女川原子力発電所の安全解析に使用している気象（2012 年 1 月～12 月）とする。当該気象は、当該気象を検定年とした F 分布棄却検定により、過去 10 年（2002 年～2011 年）の気象データと比較して異常はないことを確認している。（別紙 4 参照）

なお、評価モデルの適用に当たっては、国内外において有毒ガスの拡散影響評価に用いられている評価モデルによるベンチマーク評価を実施しており、結論に影響がないことを確認している。（別紙 5 参照）

なお、本評価では、評価結果の保守性を考慮し、建屋巻き込みによる影響は考慮していない。

敷地内固定源及び敷地外固定源からの評価に当たっては、隣接する方位に存在する敷地内固定源及び敷地外固定源の影響の重ね合わせについても考慮する。

$$(\chi/Q) = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_{i,d} \delta_i \dots \dots (1)$$

$$(\chi/Q)_i = \frac{1}{\pi \cdot \sigma_{yi} \cdot \sigma_{zi} \cdot U_i} \cdot \exp\left(-\frac{H^2}{2\sigma_{zi}^2}\right) \dots \dots (2)$$

(χ/Q) : 実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m³)

T : 実効放出継続時間 (h)

$(\chi/Q)_i$: 時刻 i における相対濃度 (s/m³)

${}_d\delta_i$: 時刻 i において風向が当該方位 d にあるとき ${}_d\delta_i = 1$
 時刻 i において風向が当該方位 d にないとき ${}_d\delta_i = 0$

σ_{yi} : 時刻 i における濃度分布の y 方向の拡がりのパラメータ (m)

σ_z : 時刻 i における濃度分布の z 方向の拡がりのパラメータ (m)

U_i : 時刻 i における風速 (m/s)

H : 放出源の有効高さ (m)

4.4.3. 指示要員の吸気中の濃度評価

(1)式により算出した相対濃度を用いて、緊急時対策所内における指示要員の吸気中の有毒ガス濃度を評価する。

評価に当たっては、まず、緊急時対策所の外気取入口における有毒ガス濃度が緊急時対策所の換気空調設備の通常運転モードによって緊急時対策所内に取り込まれるとする。

このとき、敷地内固定源及び敷地外固定源からの評価に当たっては、隣接する方位に存在する敷地内固定源及び敷地外固定源の影響の重ね合わせについても考慮する。

重ね合わせについては、空気中に n 種類の有毒ガスがある場合、(3)式により、各有毒ガスの濃度の、それぞれの有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和 I を算出する。

$$I = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_i}{T_i} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \dots \dots (3)$$

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

有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和 I を算出する際は、産業衛生学会「許容濃度の勧告」の考え方にに基づき、有毒化学物質の毒性影響について考慮する。具体的には、毒性影響の分類毎に独立して相加する。

本評価では、薬理学的あるいは毒性学的作用により、調査対象として特定した有毒化学物質の毒性影響を「神経毒性」と「腐食性」に分類した。

女川原子力発電所において調査対象として特定した敷地内固定源及び可動源並びに敷地外固定源となる有毒化学物質について、毒性影響を踏まえて分類した結果を表 4. 3-3 に示す。

表 4. 3-3 有毒ガスの毒性影響分類

有毒化学物質	神経毒性	腐食性
アンモニア	—	○
二酸化炭素	○	—
プロパン	○	—
ハロン 1301	○	—
アセチレン	○	—
六フッ化硫黄	○	—
HCFC-22	○	—
HFC-134a	○	—

有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和 I が 1 を超過することが確認された場合には、以下に示す「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）」の評価式に従い(4)式により、室内における有毒ガス濃度を評価する。このとき、換気空調系の条件は通常運転モードを仮定する。

$$C(t) = C^0(t) \left\{ 1 - \exp \left[\frac{-t(f_1 + f_2)}{V} \right] \right\} \dots \dots (4)$$

- C(t) : 時刻 t における対象室内の有毒ガス濃度 (ppm)
- C⁰(t) : 時刻 t における外気取入口の有毒ガス濃度 (ppm)
- f₁ : 対象室内への外気取入量 (m³/s)
- f₂ : 対象室内への空気流入量 (m³/s)
- V : 対象室内体積 (m³)

敷地内固定源及び敷地外固定源による指示要員の吸気中の濃度のスクリーニング評価条件を表 4. 3-4 に、濃度の評価結果を表 4. 3-5 に、影響が最大となる方位の特定結果を表 4. 3-6 に示す。

表 4.3-4 スクリーニング評価の評価条件（固定源）

項目	評価条件	選定理由
大気拡散評価モデル	「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」の大気拡散の評価式に従い算出	有毒ガスの放出形態を考慮して設定
気象データ	女川原子力発電所における1年間の気象データ (2012年1月～2012年12月)※ ※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載	評価対象とする地理的範囲を代表する気象であることから設定
実効放出継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び放出源高さ	固定源ごとに評価点との位置関係を考慮し設定	ガイドに示されたとおり設定
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	ガイドに示されたとおり設定
建屋巻き込み	考慮しない	保守的に考慮していない
濃度の評価点	緊急時対策所	ガイドに示されたとおり設定

表 4.3-5 固定源による緊急時対策所の有毒ガス影響評価結果

評価点	緊急時対策所							
	神経毒性							
毒性の種類	二酸化炭素	ハロン1301	プロパン	アセチレン	六フッ化硫黄	HCFC-22	HFC-134a	腐食性
有毒ガス								アンモニア
有毒ガス放出継続時間	固定源ごとに設定※1							
実効放出継続時間 (h)	1							
外気取入口濃度※1 (ppm)	0	0	107,772	8,001	0	28,248	286	75,249
緊急時対策所体積 (m ³)	15,200							
緊急時対策所への外気取込量 (m ³ /s)	1.03							
緊急時対策所への空気流入量 (m ³ /s)	0.43							
有毒ガス取込時間 (s)	固定源ごとに設定※2							
影響が最大となる方位	WNW							
室内濃度※1 (ppm)	0	0	10	1	0	3	0.03	7
(有毒ガス防護判断基準値に対する割合※2)	(0)	(0)	(5.0×10 ⁻⁴)	(3.1×10 ⁻⁵)	(0)	(1.4×10 ⁻⁵)	(3.5×10 ⁻⁶)	(2.4×10 ⁻²)
防護判断基準値に対する割合の和	5.5×10 ⁻⁴							
評価	影響なし							
有毒ガス防護判断基準値	40,000	40,000	21,000	25,000	220,000	200,000	8,000	300

※1 固定源ごとの有毒ガス放出継続時間 (敷地内固定源については表 4.3-1 及び表 4.3-2 を参照。敷地外固定源については瞬時 (1秒) とした。)

※2 固定源ごとの有毒ガス放出継続時間 (敷地内固定源と同じ)

※3 影響が最大となる方位に対する濃度のうち、最大値を記載

※4 有効数字3桁目を切上げ

表 4.3-6 有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和（毒性種類別）

評価点	毒性の種類	有毒化学物質	方位※1																	
			N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
緊急時対策所	神経毒性	六フッ化硫黄	0	0	6.3×10 ⁻⁶	8.7×10 ⁻⁶	9.0×10 ⁻⁶	2.7×10 ⁻⁶	3.1×10 ⁻⁷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		プロパン	7.3×10 ⁻⁵	7.3×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻⁴	0	0	6.5×10 ⁻⁶	2.6×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁴	5.0×10 ⁻⁴	4.8×10 ⁻⁴	3.6×10 ⁻⁴			
		アセチレン	3.8×10 ⁻⁵	3.8×10 ⁻⁶	3.8×10 ⁻⁶	6.0×10 ⁻⁷	6.0×10 ⁻⁷	6.0×10 ⁻⁷	0	0	0	0	0	0	0	3.1×10 ⁻⁵	3.1×10 ⁻⁵	3.1×10 ⁻⁵		
		二酸化炭素	0	6.6×10 ⁻⁶	6.6×10 ⁻⁶	3.3×10 ⁻⁵	3.3×10 ⁻⁵	2.7×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ハロン 1301	0	0	9.7×10 ⁻⁵	9.7×10 ⁻⁵	9.7×10 ⁻⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		HCFC-22	2.2×10 ⁻⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.8×10 ⁻⁶	1.4×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	6.8×10 ⁻⁶	
		HFC-134a	1.3×10 ⁻⁶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0×10 ⁻⁷	3.5×10 ⁻⁶	4.7×10 ⁻⁶	4.3×10 ⁻⁶	
		合計	7.8×10 ⁻⁵	8.3×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻⁴	2.5×10 ⁻⁴	2.5×10 ⁻⁴	3.4×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻⁴	0	0	6.5×10 ⁻⁶	2.6×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁴	5.5×10 ⁻⁴	5.3×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻⁴		
		アンモニア	2.8×10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8×10 ⁻³	2.2×10 ⁻²	2.4×10 ⁻²	1.6×10 ⁻²	
		合計	2.8×10 ⁻³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8×10 ⁻³	2.2×10 ⁻²	2.4×10 ⁻²	1.6×10 ⁻²	

※1 ここでの方位は、中心方位を示しており、結果については隣接方位を含む

■：毒性種類別の防護判断基準値に対する割合の和の最大値

可動源が緊急時対策所に与える影響評価は、女川原子力発電所における可動源のうち、輸送量及び有毒ガス防護判断基準値から緊急時対策所に対する影響が大きいと考えられる焼却炉付属棟に輸送されるプロパンで代表した。

可動源からの影響が最大となる有毒ガスの放出点は、可動源の輸送ルート及び気象条件を考慮し、評価点から見た各方位に含まれる可動源の輸送ルートのうち、評価点に最近接の位置で容器に貯蔵されている全量が瞬時（1秒）に放出された場合の、緊急時対策所における有毒ガス濃度を比較することで特定した。このとき、実効放出継続時間は1時間とした。

可動源による指示要員の吸気中の濃度のスクリーニング評価条件を表 4.3-7 に、影響が最大となる方位の特定結果を表 4.3-8 に、濃度の評価結果を表 4.3-9 に示す。また、緊急時対策所に対する有毒ガスの放出点を図 4.3-1 に示す。

なお、本評価では、評価結果の保守性を考慮し、可動源と評価点は同一高さにあるものとし、建屋巻き込みによる影響は考慮していない。なお、評価に当たっては、貯蔵容器に保管された全量が瞬時にガス化して放出されるものと仮定している。

なお、可動源のうち緊急時対策所の近傍を輸送されるハロン 1301 については、表 4.3-10 に示すとおり、緊急時対策所内にける全量流出を想定しても、室内における有毒ガス濃度は有毒ガス防護判断基準値を超過しないことを確認している。

表 4.3-7 スクリーニング評価の評価条件（可動源）

項目	評価条件	選定理由
大気拡散評価モデル	「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」の大気拡散の評価式に従い算出	有毒ガスの放出形態を考慮して設定
気象データ	女川原子力発電所における1年間の気象データ (2012年1月～2012年12月)※ ※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載	評価対象とする地理的範囲を代表する気象であることから設定
実効放出継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び放出源高さ	評価点との位置関係を考慮し設定	ガイドに示されたとおり設定
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	ガイドに示されたとおり設定
建屋巻き込み	考慮しない	保守的に考慮していない
濃度の評価点	緊急時対策所	ガイドに示されたとおり設定

表 4.3-8 影響が最大となる放出点の特定結果

可動源 の方位	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE
離隔距離 (m)	370	240	210	210	200	200	470
室内濃度 ^{※1} (ppm)	1.5×10^2	9.3×10^1	4.2×10^1	1.5×10^2	2.9×10^2	1.1×10^2	4.8×10^1

※1 25℃, 1013.25hPa における濃度。

表 4.3-9 可動源（プロパン）による有毒ガス影響評価結果

評価点		緊急時対策所
評価条件	可動源の方位	E
	離隔距離 (m)	200
	貯蔵量 (kg)	3,000
	放出率 (kg/s)	3.0×10^3
	有毒ガス放出継続時間 (s)	$1^{※1}$
	実効放出継続時間 (h)	1
	外気取入口濃度 ^{※1} (ppm)	3.00×10^6
	有毒ガス取込時間 (s)	$1^{※2}$
	緊急時対策所体積 (m ³)	15,200
	緊急時対策所への 外気取入量 (m ³ /s)	1.03
	緊急時対策所への 空気流入量 (m ³ /s)	0.43
	評価結果	室内濃度 ^{※3} (ppm) (有毒ガス防護判断基準値に対する割合)
評価		影響なし
有毒ガス防護判断基準値 (ppm)		21,000

※1 保守的に瞬時（1秒）で全量が放出されると仮定。

※2 有毒ガス放出継続時間に同じ。

※3 25℃, 1013.25hPa における体積分率

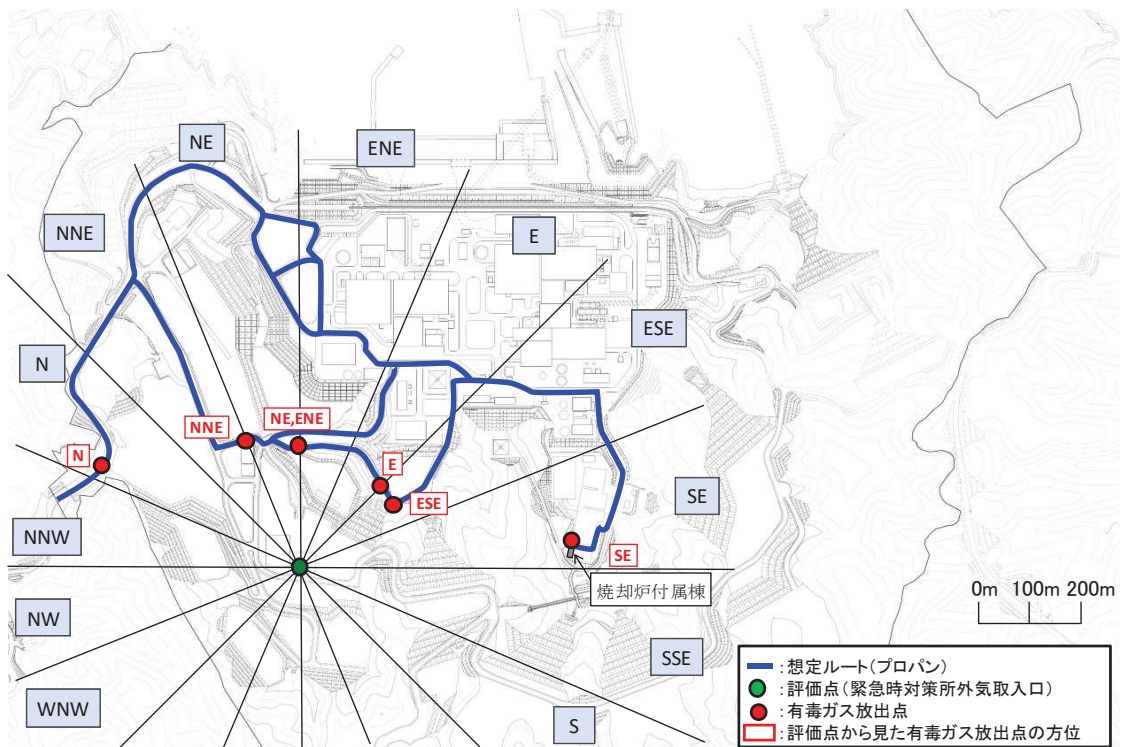


図 4.3-1 緊急時対策所に対する有毒ガス放出点

表 4.3-10 室内有毒ガス濃度評価結果（緊急時対策所内で全量流出を想定）

有毒化学物質	容器	内容量(kg)	室内有毒 ガス濃度 ^{※1} (ppm)	有毒ガス防護 判断基準値 (ppm)	有毒ガス防護判断 基準値に対する割合
ハロン 1301	ガスボンベ	75	8.1×10^2	40,000	0.0203

※1 25℃, 1013.25hPa における濃度。

【参考】(4)式の導出について

「原子力発電所中央制御室の居住性に係る被ばく評価手法について(内規)」の解説7.2には、中央制御室内の放射性物質量の計算式として、(i)式が示されている。当該計算式を有毒ガスの濃度の評価に適用する。

$$\frac{d(VC_i(t))}{dt} = -\lambda_i VC_i(t) - (f_1 + f_2 + G_f E)C_i(t) + (1 - E)f_1 C_i^0(t) + f_2 C_i^0(t) \dots \dots (i)$$

- V : 緊急時対策所体積(m³)
- C_i(t) : 時刻 t における緊急時対策所内の核種 i の濃度(Bq/m³)
- E : フィルタの除去効率
- C_i⁰(t) : 時刻 t における空気取入口での核種 i の濃度(Bq/m³)
- f₁ : 緊急時対策所への外気取入量(m³/s)
- f₂ : 緊急時対策所への空気流入量(m³/s)
- G_f : 再循環のうちフィルタを通る流量(m³/s)
- λ_i : 核種 i の崩壊定数

有毒ガスは放射性物質とは異なり崩壊による減衰がないことから、λ_i = 0とし、また、フィルタによる有毒ガスの除去もないものとし、E = 0としている。

$$\frac{d(VC(t))}{dt} = -(f_1 + f_2)(C(t) - C^0(t)) \dots \dots (ii)$$

(ii)式をC(t)について解くと、

$$C(t) = C^0(t) \left\{ 1 - \exp \left[\frac{-t(f_1 + f_2)}{V} \right] \right\} \dots \dots (iii)$$

以上より、(4)式が導出される。

4.5 対象発生源の特定

敷地内固定源及び敷地外固定源からの有毒ガスの発生を想定し、緊急時対策所における指示要員の吸気中の有毒ガス濃度を評価した結果、吸気中の有毒ガス濃度は、いずれの毒性影響においても有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和が1を超過しないことを確認した。

また、可動源からの有毒ガスの発生を想定し、緊急時対策所内における指示要員の吸気中の有毒ガス濃度を評価した結果、吸気中の有毒ガス濃度は、有毒ガス防護判断基準値を超過しないことを確認した。

以上より、緊急時対策所に対する対象発生源はない。

他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について

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

本評価では、女川原子力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硫酸、水酸化ナトリウム水溶液、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、大気中の成分（窒素等）や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が、薬品タンクの位置関係から混触の可能性のあるものについては評価対象とする。

一部の薬品タンクについては、同一の防液堤内に設置された薬品タンクからの薬品の流出を想定すると、混触により有毒ガスが発生するものもあるが、薬品タンク内の化学物質の貯蔵量からみて、発生する有毒ガスは少量であり、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がないことを確認している。

液状の化学物質及び有毒化学物質が流出した際に接触する物質として i. ～ iv. 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。

- i. 外気
- ii. 水^{※1}
- iii. 構造材^{※2}
- iv. 貯蔵施設の配置より、混触が考えられる化学物質

※1 溢水等により発生する水との接触を想定

※2 薬品タンク下部に設置された防液堤の構造材であるコンクリートを想定

表 1 他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスについて

化学物質	他の有毒化学物質等との反応について				備考
	空気	水	構造材（コンクリート※）	混触の可能性のある化学物質との反応	
硫酸 (98%)	空気中の成分との反応により多量の有毒ガスを発生させることはない	湿気や水と接触すると、熱が発生するものの、硫酸自体が多量に蒸発することはない	硫酸は強酸であるため、酸化カルシウムと中和反応を示すことが考えられるが、有毒ガスを発生させるような反応はない	<ul style="list-style-type: none"> 水酸化ナトリウム（苛性ソーダ） 中和反応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"> 脂再生用 給排水処理用 使用中にガスは発生しない
水酸化ナトリウム (25%)	空気中の二酸化炭素との反応が考えられるが、中和反応により硫酸ナトリウムが生成するだけであり、有毒ガスは発生しない	希釈されるのみであり、有毒ガスは発生しない	水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性のため、アルカリ性であるコンクリートとの反応により有毒ガスが発生することは考え難い	<ul style="list-style-type: none"> 硫酸 中和反応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"> 樹脂再生用 給排水処理用 使用中にガスは発生しない
硫酸アルミニウム (10%)	空気中の成分との反応により多量の有毒ガスを発生させることはない	同上	水溶液は酸性であるため、酸化カルシウムと中和反応を示すことが考えられるが、有毒ガスを発生させるような反応はない。	無	<ul style="list-style-type: none"> 液体廃棄物処理用
五ホウ酸ナトリウム (15%)	同上	同上	反応しない	無	<ul style="list-style-type: none"> S L C用
ポリ塩化アルミニウム (11%)	同上	同上	反応しない	<ul style="list-style-type: none"> 次亜塩素酸ナトリウム 塩素ガスが発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 給排水処理用 飲料水製造用
次亜塩素酸ナトリウム (12%)	同上	同上	反応しない	<ul style="list-style-type: none"> ポリ塩化アルミニウム 塩素ガスが発生する 	<ul style="list-style-type: none"> 飲料水製造用

※主成分である CaO との反応について考慮

調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定について

1. 調査対象とする有毒化学物質

敷地内固定源及び可動源の調査に当たっては、女川原子力発電所の敷地内に保管又は敷地内を輸送される全ての有毒化学物質について調査している。

女川原子力発電所における調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定に係るフロー（図1）について以下に示す。

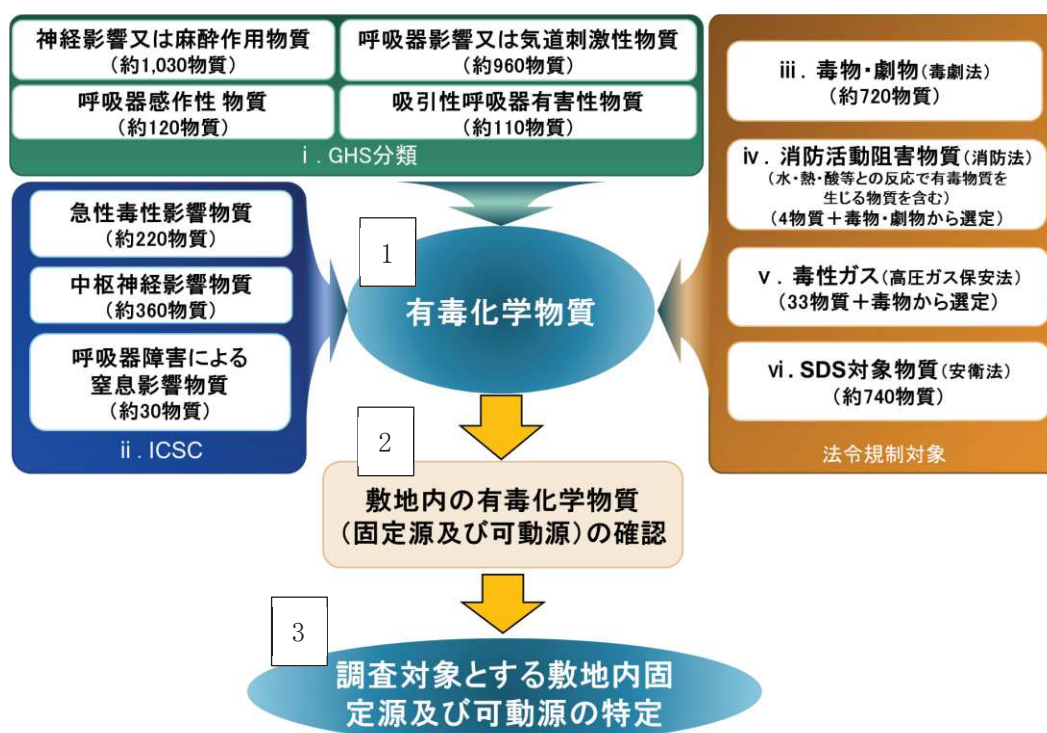


図1 敷地内固定源及び可動源の調査フロー

1. 有毒化学物質について

有毒化学物質は、国内外の基準から有毒と判断される物質を網羅するため、以下の i ~ vi のいずれかに属する化学物質のうち、吸入による急性毒性（中枢神経系への影響を含む）が示されているものとする。

なお、iii. ~ vi. に示す法令は、化学物質を規制対象とする国内の 37 法令（表1）のうち、急性毒性を有する物質を取り扱う 12 法令（表2）の中から、急性毒性を有する物質の使用を前提とし、その取扱いについて規制する法令を選定している。

i. GHS^{*1}において急性毒性分類が区分1及び区分2の毒物並びに区分3の劇物に該当する物質

GHSにおける急性毒性分類のうち、危険有害性情報が「吸入すると生命に危険」

又は「吸入すると有毒」に分類（区分1～3）される化学物質，又は，特定標的臓器毒性分類（単回ばく露）のうち，危険有害性情報として中枢神経系への影響が示されている化学物質を対象とする。

ii. ICSCにおいて急性毒性又は中枢神経への影響が記載されている物質

吸入による急性毒性又は中枢神経系への毒性が記載されている物質を対象とする。

iii. 毒物及び劇物取締法で定められている物質

主として急性毒性による健康被害が発生するおそれが高い物質が毒物又は劇物に指定されていることから，当該法令の規制対象物質を対象とする。

iv. 消防法で定められている消防活動阻害物質

毒物又は劇物以外に水等との反応により毒性影響のある化学物質が発生する化学物質を網羅するため，当該法令の規制対象物質を対象とする。

v. 高圧ガス保安法で定められている毒性ガス

毒劇物の内，気体状の物質を網羅するため当該法令の規制対象物質を対象とする。

vi. 労働安全衛生法に基づくラベル表示及びSDS^{*2}交付義務対象物質

SDSの交付義務がある物質については，その有害性や取扱い上の注意等を記載する必要があることから，当該規制対象物質を対象とする。

※1：化学品の分類および表示に関する世界調和システム

(The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical)

※2：安全データシート(Safety Data Sheet)

2. 敷地内固定源及び可動源の確認

女川原子力発電所敷地内に保管又は敷地内を輸送される全ての有毒化学物質について，名称，貯蔵量，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），防液堤の有無及び電源，人的操作等を必要とせず，有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備の有無を確認している。

3. 調査対象とする敷地内固定源及び可動源の特定

敷地内固定源及び可動源の確認結果を踏まえ，調査対象とする敷地内固定源及び可動源を特定した。

調査対象を特定するに当たっては，敷地内固定源及び可動源の確認結果を踏まえ，以下 a.～b. の観点から調査対象として取り扱う固定源及び可動源について検討を実施している。

a. 特定物質の使用を禁じる又は許可する法令に係るもの

これらの法令に係る物質については，有害物質に対して有害性がない濃度等が

規定されている等、健康被害を起こさないように規制されていることから、有毒ガス防護に係る影響評価上、運転・対処要員に影響を及ぼすおそれはないと判断した。

これに該当するものとしては、家庭用品規制法によって規制される日用品類である洗浄剤、防腐剤等がある。

女川原子力発電所において、特定物質の使用を禁じる又は許可する法令に係るものであることから調査対象外とした有毒化学物質を表3に示す。

家庭用品規制法は、『有害物質を含有する家庭用品について保健衛生上の見地から必要な規制を行なうことにより、国民の健康の保護に資することを目的』（法第一条）とし、家庭用品を対象として、有害物質の含有量等について必要な基準を定めた法律である。

対象とする有毒物質には、洗浄剤に使用される塩化水素や硫酸、エアゾル製品に溶剤として含有されるテトラクロロエチレン等がある。

有害物質を含有する家庭用品の規制基準の例を以下に示す。

有害物質を含有する家庭用品の規制基準の例

有害物質	用途	対象家庭用品	基準	基準設定の考え方	毒性
塩化水素 硫酸	洗浄剤	住宅用の洗浄剤で液体状のもの（塩化水素又は硫酸を含有する製剤たる劇物を除く）	酸の量として10%以下及び所定の容器強度を有すること	容器の破損等により内容物がこぼれ、人体に被害を及ぼさないようにするもの。	皮膚障害、粘膜の炎症、吸入によって肺障害
ジベンゾ [a、h]アントラセン	木材防腐剤	クレオソート油を含有する家庭用の木材防腐剤及び木材防虫剤	10ppm以下（試料1gあたり10μg以下）、3ppm以下（試料1gあたり3μg以下）	ジベンゾ[a、h]アントラセンが発癌性を有することから、家庭用品への使用を規制するものである。	発癌性
テトラクロロエチレン	溶剤	家庭用エアゾル製品	0.1%以下	本品は、継続的に人体に吸収された場合には体内蓄積し、肝障害、腎障害又は中枢神経障害を起こす恐れがあるので、家庭用品への使用を規制するものである。	肝障害、腎障害、中枢神経障害

※ 薬事・食品衛生審議会薬事分科会 化学物質安全対策部会家庭用品安全対策調査会（平成20年9月30日）「（参考資料）有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律 概要」より抜粋

有害物質の選定及び基準値の設定には、経口や吸入による急性毒性や、人体への継続的な取込を考慮した肝障害や発がん性、中枢神経影響等が考慮されている。

これらのうち、特に、継続的な取込を考慮した含有量の基準は、急性毒性に係る基準と比較して厳しい基準値が設定されることになるため、家庭用品規制法の

規制対象は、人体に対して容易に急性障害による悪影響を及ぼすことはないとは判断できる。

実際に、現行の家庭用品規制法の有毒物質の含有量の基準値と有毒ガス防護判断基準値を比較しても、家庭用品規制法の基準値は保守的な設定がなされていることが確認できる。

以下に、エアゾル製品の溶剤として使用されていることから、吸入による健康障害が想定されるテトラクロロエチレンを代表例とし、ある空間容積中において、製品に含有されたテトラクロロエチレンの全量が瞬時に流出し、均一に拡散した場合の空間濃度と、有毒ガス防護判断基準値の比較結果を示す。

空間濃度の評価は、以下の式に従って実施する。

$$C = A_p \times W_r \div V$$

C : 空気中濃度 (mg/m³)

A_p : 製品重量 (mg)

W_r : 製品中含有率

V : 空間容積 (m³)

本評価では、単純化のため製品重量 (A_p) を 1,000mg、空間容積 (V) を 1m³ とする。製品中含有率 (W_r) は、家庭用品規制法上のテトラクロロエチレンの基準値である 0.1% とする。

評価の結果、上記の評価条件におけるテトラクロロエチレンの空気中濃度は 1mg/m³ (1.48×10⁻¹ppm) であり、これはテトラクロロエチレンの有毒ガス防護判断基準値^{*}である 150ppm (IDLH 値) と比較して十分に小さいことから、緊急時対策所のような大空間においては、その影響は無視できると考えられる。

したがって、家庭用品規制法の規制対象は、有毒ガス防護に係る影響評価上、有毒ガスの大気中への多量の放出を考慮する必要はないものと判断できる。

※IDLH 値の設定根拠として、中枢神経に対する影響を考慮したデータ (930~1185ppm のばく露により、目やのどへの刺激、2分後にめまい等) が用いられている。

b. 大気中に多量に放出されるおそれがないと判断できるもの

有毒化学物質の性状や保管状況から、大気中への多量の放出を考慮する必要はないと判断できるものについては調査対象外とする。具体的には以下①~④を調査対象外とした。

① 建屋内で保管又は使用されるもの

建屋内で保管又は使用される有毒化学物質は、貯蔵容器から有毒化学物質の全量が流出し有毒ガスが発生した場合でも、建屋内に滞留することから大気中

への瞬時の多量の放出は考え難く、有毒ガス防護に係る影響評価上、運転・対処要員に対する影響評価の対象（固定源）として取り扱う必要はない。（添付1参照）

女川原子力発電所において、建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質を表4に示す。

② 不揮発性の液体

有毒化学物質のうち、不揮発性の液体については常温・常圧で蒸発によりガスとして大気中に多量に放出されるおそれはないことから調査対象外とする。

ただし、保管状態からエアロゾルとして大気中に多量に放出されるおそれがある場合は調査対象とする。

敷地内に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質については、その保管状態を考慮しても、エアロゾルとして大気中に多量に放出されるおそれはないことを確認している。（添付2参照）

女川原子力発電所において保管、輸送される不揮発性の液体及び固体の有毒化学物質を表5に示す。

③ 固体

固体の有毒化学物質については、エアロゾルとして大気中に放出された場合でも、影響は限定的であると考えられることから調査対象外とする。

④ 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの

管理された状態で保管され、その使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないものについては、貯蔵容器から有毒化学物質の全量が流出し有毒ガスが発生しても、有毒ガス防護に係る影響評価上、運転・対処要員に影響を及ぼすおそれはないと判断されるため調査対象外とする。具体的には化学分析室で保管、使用される分析用試薬等がこれに該当する。

女川原子力発電所において、上記に該当する有毒化学物質を表6に示す。

⑤ パッケージエアコン

発電所敷地内に設置されているパッケージエアコンに使用されている冷媒（フロン類）については、1台当たりの内包量が少量であることから、大気中に多量に放出されるおそれはないものと考えられるが、冷媒（フロン類）が有毒ガスとして大気中に全量放出されることを想定し、緊急時対策所に与える影響を評価した。

評価結果より、緊急時対策所内における有毒ガス濃度は、有毒ガス防護判断基準値を大きく下回ることが確認されたことから、パッケージエアコンに内包された冷媒は調査対象外とする。（添付3参照）

4. 単純窒息性ガスについて

敷地内には、1. に示す有毒化学物質の他、窒素に代表される単純窒息性の気体状の化学物質（以下、「単純窒息性ガス」という）が保管されている。

単純窒息性ガスは、緊急時対策所等の室内においては、酸素分圧の低下により窒息の危険が生じるおそれがあることから、貯蔵容器からの全量流出を想定し、緊急時対策所に与える影響を評価した。（添付4参照）

表1 化学物質を扱う法令

番号	法律
1	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）
2	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（PRTR法）
3	毒物及び劇物取締法（毒劇法）
4	有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（家庭用品規制法）
5	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（薬事法）
6	農薬取締法
7	食品衛生法
8	建築基準法
9	特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）
10	覚せい剤取締法
11	麻薬及び向精神薬取締法（麻薬取締法）
12	化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律（化学兵器禁止法）
13	特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律（バーゼル法）
14	外国為替及び外国貿易法（外為法）
15	労働安全衛生法（安衛法）
16	作業環境測定法
17	消防法
18	高压ガス保安法
19	液石法
20	火薬類取締法
21	道路法
22	鉄道営業法
23	郵便法
24	船舶安全法
25	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（海防法）
26	航空法
27	廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）
28	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（PCB処理法）
29	特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（フロン回収破壊法）
30	特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）
31	大気汚染防止法（大防法）
32	悪臭防止法
33	ダイオキシン類対策特別措置法（ダイオキシン法）
34	水質汚濁防止法（水濁法）
35	土壌汚染対策法
36	農用地土壌汚染防止法
37	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（液石法）

表2 急性毒性を有する物質を取り扱う法令

法律	特定物質の使用を禁じる又は許可する法令	毒性を有する物質の扱いを前提とした規制を行う法令
毒物及び劇物取締法（毒劇法）	×	○
有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（家庭用品規制法）	○	×
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（薬事法）	○	×
農薬取締法	○	×
食品衛生法	○	×
建築基準法	○	×
覚せい剤取締法	○	×
麻薬及び向精神薬取締法（麻薬取締法）	○	×
化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律（化学兵器禁止法）	○	×
労働安全衛生法（安衛法）	×	○
消防法	×	○
高圧ガス保安法	×	○

表3 特定物質の使用を禁じる又は許可する法令に係ることから調査対象外とした有毒化学物質

有毒化学物質
洗浄剤，防腐剤，塗装用品（塗料等），潤滑剤（潤滑油，グリース），樹脂，消火剤 等

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（1/4）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量(kg)
二酸化炭素	1号制御建屋 地下1階清浄区域排風機室	ガスボンベ	3330
	1号制御建屋 2階CO ₂ ガスボンベ室	ガスボンベ	2250
	1号制御建屋 非常用DG(A)制御室	ガスボンベ	90
	1号制御建屋 非常用DG(B)制御室	ガスボンベ	90
	1号タービン建屋 1階消火ガスボンベ室	ガスボンベ	945
	3号原子炉建屋 1階D/G CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	1800
	3号原子炉建屋 2階D/G CO ₂ ボンベ室	ガスボンベ	1800
	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(A)系	ガスボンベ	135
	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(B)系	ガスボンベ	180
	3号原子炉建屋 2階燃料デイトンク室(H)系	ガスボンベ	135
	3号サービス建屋 2階計器室	ガスボンベ	89
	1号タービン建屋 汚染計器室	ガスボンベ	3
	2号原子炉建屋 1階	ガスボンベ	60
	3号サービス建屋 計器室	ガスボンベ	3
	3号タービン建屋	ガスボンベ	904
	プロパン	1号制御建屋 2階	ガスボンベ
3号タービン建屋 1階オペレーティングフロア		ガスボンベ	8
3号サービス建屋 3階送風機室		ガスボンベ	8
アセチレン	3号サービス建屋 地下1階化学分析室前ボンベ庫	ガスボンベ	7
	1号 制御建屋	ガスボンベ	7
ハロン 1301	2号制御建屋 地下2階250V 直流主母線盤室	ガスボンベ	1400
	2号制御建屋 地下2階空調機械(A)室	ガスボンベ	270
	2号制御建屋 地下1階常用・共通 M/C・P/C室	ガスボンベ	1330
	2号制御建屋 地下1階常用・共通 M/C・P/C室	ガスボンベ	90
	2号制御建屋 地下1階常用・共通 M/C・P/C室	ガスボンベ	130
	2号制御建屋 地下2階空調機械(B)室	ガスボンベ	1680
	2号制御建屋 1階更衣室	ガスボンベ	30
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	15
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	25
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	45
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	100
	2号制御建屋 2階西側通路	ガスボンベ	260
	2号制御建屋 2階ハロンガスボンベ室	ガスボンベ	360

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（2/4）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量(kg)
ハロン 1301	2号原子炉建屋 地下3階トールス室	ガスボンベ	4020
	2号原子炉建屋 地下3階トールス室	ガスボンベ	520
	2号原子炉建屋 地下3階トールス室	ガスボンベ	350
	2号原子炉建屋 地下3階RCW熱交換器(B)(D)室	ガスボンベ	975
	2号原子炉建屋 地下3階南側通路	ガスボンベ	300
	2号原子炉建屋 地下3階RCW熱交換器ポンプ(A)(C)室	ガスボンベ	910
	2号原子炉建屋 地下2階ハッチ室	ガスボンベ	560
	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	ガスボンベ	165
	2号原子炉建屋 地下2階南側通路	ガスボンベ	300
	2号原子炉建屋 地下1階インナー通路	ガスボンベ	45
	2号原子炉建屋 地下1階西側通路	ガスボンベ	45
	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	ガスボンベ	910
	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅲ HPCS 電気室	ガスボンベ	300
	2号原子炉建屋 地下1階区分Ⅱ 非常用電気室	ガスボンベ	390
	2号原子炉建屋 地下1階TIP 装置室	ガスボンベ	715
	2号原子炉建屋 地下1階TIP 装置室	ガスボンベ	1050
	2号原子炉建屋 1階インナー室	ガスボンベ	180
	2号原子炉建屋 1階インナー室	ガスボンベ	150
	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	ガスボンベ	45
	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	ガスボンベ	240
	2号原子炉建屋 1階区分Ⅲ非常用D/G制御盤室	ガスボンベ	65
	2号原子炉建屋 1階MSトンネルL/C室	ガスボンベ	700
	2号原子炉建屋 中2階ドラム検査エリア	ガスボンベ	55
	2号原子炉建屋 2階インナー通路	ガスボンベ	180
	2号原子炉建屋 2階送風機・緊急用電気品室	ガスボンベ	520
	2号原子炉建屋 2階送風機・緊急用電気品室	ガスボンベ	280
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(HPCS)送風機室	ガスボンベ	60
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(HPCS)送風機室	ガスボンベ	240
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(HPCS)送風機室	ガスボンベ	1120
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(A)室送風機室	ガスボンベ	50
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(A)室送風機室	ガスボンベ	240
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(A)室送風機室	ガスボンベ	325
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(B)室送風機室	ガスボンベ	780
	2号原子炉建屋 2階原子炉補機(B)室送風機室	ガスボンベ	700
	2号原子炉建屋 中3階固化設備メンテナンス室	ガスボンベ	2240
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	560
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	45
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	45
	緊急時対策所 ハロンボンベ室	ガスボンベ	45

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（3/4）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量(kg)
硫酸	1号制御建屋	薬品タンク	23
	1号制御建屋	薬品タンク	13
	1号タービン建屋	薬品タンク	282
	1号タービン建屋	薬品タンク	570
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	902
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	6
	2号原子炉建屋	薬品タンク	181
	3号タービン建屋	薬品タンク	773
	2号タービン建屋	薬品タンク	773
	3号サービス建屋	薬品タンク	11
	1号制御建屋	バッテリー	4680
	1号制御建屋	バッテリー	177.6
	1号制御建屋	バッテリー	2130
	1号制御建屋	バッテリー	225
	1号制御建屋	バッテリー	4895
	2号原子炉建屋	バッテリー	2130
	2号原子炉建屋	バッテリー	582
	2号制御建屋	バッテリー	6660
	2号制御建屋	バッテリー	372
	2号制御建屋	バッテリー	864
	2号制御建屋	バッテリー	6660
	2号制御建屋	バッテリー	12720
	3号サービス建屋	バッテリー	288
	3号サービス建屋	バッテリー	864
	3号サービス建屋	バッテリー	8880
	3号サービス建屋	バッテリー	540
	3号原子炉建屋	バッテリー	13320
	3号原子炉建屋	バッテリー	2130
	3号原子炉建屋	バッテリー	2184
	3号原子炉建屋	バッテリー	582

表4 建屋内で使用・保管されることから調査対象外とした有毒化学物質（4/4）

有毒化学物質	保管建屋	貯蔵施設	保管量(kg)
水酸化ナトリウム (苛性ソーダ)	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	197
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	66
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	328
	1号廃棄物処理建屋	薬品タンク	2
	1号タービン建屋	薬品タンク	247
	2号原子炉建屋	薬品タンク	40
	2号原子炉建屋	薬品タンク	7234
	2号原子炉建屋	薬品タンク	639
	2号タービン建屋	薬品タンク	427
	3号タービン建屋	薬品タンク	427
	3号サービス建屋	薬品タンク	40
エチレングリコール	3号タービン建屋	薬品タンク	401
硫酸アルミニウム	1号廃棄物処理建屋	袋	750
HCFC-22	1号 制御建屋	冷凍機	1300
	3号 タービン建屋	冷凍機	1.2
HCFC-123	1号 タービン建屋	冷凍機	3000
HFC-134a	2号 タービン建屋	冷凍機	2356
	2号 原子炉建屋	冷凍機	1200
	3号 原子炉建屋	冷凍機	1200
	3号 タービン建屋	冷凍機	3400

表5 不揮発性の液体であることから調査対象外とした有毒化学物質（1/2）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量
硫酸	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	7033 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	208 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	46 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	405 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	78 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	5410 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	289 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	405 kg
	1号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	9738 kg
	2号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	13524 kg
	2号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	747 kg
	3号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	3968 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	2 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	10 kg
	訓練センター	バッテリー	63 kg
	訓練センター	バッテリー	28 kg
	焼却炉建屋	バッテリー	1197 kg
	焼却炉建屋	バッテリー	540 kg
水酸化ナトリウム (苛性ソーダ)	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	2294 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	145 kg
	1, 2号給排水処理建屋	薬品タンク	51 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	2294 kg
	3号給排水処理建屋	薬品タンク	53 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	5 kg
	環境放射能測定センター	薬品タンク	6 kg
	1号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	6554 kg
	2号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	10487 kg
	3号タービン建屋 隣接薬品タンク	薬品タンク	3441 kg
	第1保管エリア	ドラム缶	800 L
	第4保管エリア	ドラム缶	400 L

表5 不揮発性の液体であることから調査対象外とした有毒化学物質（2/2）

有毒化学物質	保管場所	貯蔵施設	保管量
ポリ塩化アルミニウム	1, 2号給排水処理建屋	PAC貯槽	262 kg
	3号給排水処理建屋	PAC貯槽	328 kg
	浄水場	PAC貯槽	29 kg
	1, 2号給排水処理建屋	タンク	2 m ³
	3号給排水処理建屋	タンク	3 m ³
	浄水場	ポリ容器	400 kg
	貝処理建屋	ポリ容器	1500 kg
次亜塩素酸ナトリウム	浄水場	次亜塩素酸ナトリウム貯槽	32 kg
	事務建屋	ポリ容器	400 kg
チオ硫酸ナトリウム	第1保管エリア	ドラム缶	600 L
	第4保管エリア	ドラム缶	600 L
リン酸	その他建物⑧	ポリ容器	175 kg

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（1/6）

化学物質	容器種類	内容量	備考
1,2-ジクロロエタン	試薬瓶	500 ml	
1-アミノ-2-ナフトール-4-スルホン酸	試薬瓶	25 g	
1-ナフチルアミン塩酸塩(塩酸 1-ナフチルアミン)	試薬瓶	25 g	
2,3-ジアミノプロピオン酸一塩酸塩	試薬瓶	5 g	
DIDPA	試薬瓶	500 ml	
L(+)-酒石酸	試薬瓶	500 g	
L(+)-アスコルビン酸	試薬瓶	500 g	
n-ドデシル硫酸ナトリウム	試薬瓶	25 g	
N-1-ナフチルエチレンジアミンニ塩酸塩	試薬瓶	25 g	
p-ジメチルアミノベンズアルデヒド	試薬瓶	500 g	
TOA	試薬瓶	25 ml	
TPAC	試薬瓶	5 g	
液体シンチレータ	試薬瓶	5 L	
アスカライト	試薬瓶	500 g	
アセトン	試薬瓶	500 ml	
アミド硫酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
亜硫酸水素ナトリウム	試薬瓶	500 g	
亜硫酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
アンモニア水	試薬瓶	500 ml	
アンモニウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
ウラニン	試薬瓶	25 g	
エタノール	試薬瓶	500 ml	
エチレンジアミン四酢酸ニアンモニウム塩	試薬瓶	50 g	
塩化亜鉛	試薬瓶	500 g	
塩化アンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化カリウム	試薬瓶	500 g	
塩化カルシウム	試薬瓶	500 g	
塩化コバルト(II)六水和物	試薬瓶	500 g	
塩化ストロンチウム六水和物	試薬瓶	25 g	
塩化セシウム	試薬瓶	25 g	
塩化セリウム(III)七水和物	試薬瓶	25 g	
塩化鉄(III)六水和物(塩化第二鉄)	試薬瓶	500 g	
塩化ナトリウム	試薬瓶	500 g	
塩化パラジウム	試薬瓶	5 g	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの(2/6)

化学物質	容器種類	内容量※ ¹	備考
塩化バリウム二水和物	試薬瓶	500 g	
塩化ヒドロキシルアンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化マンガン(II)四水和物	試薬瓶	500 g	
塩酸	試薬瓶	3000 ml	
塩酸ヒドロキシルアミン	試薬瓶	500 g	
塩分分析用研磨液	試薬瓶	70 g	
塩分分析用電解液	試薬瓶	520 g	
塩分分析用添加液	試薬瓶	50 g	
塩分分析用比較内部液	試薬瓶	100 g	
塩分分析用標準液	試薬瓶	100 g	
オクタンスルホン酸	試薬瓶	500 ml	
過塩素酸	試薬瓶	500 ml	
過酸化水素水	試薬瓶	500 ml	
過酸化ナトリウム	試薬瓶	500 g	
過マンガン酸カリウム	試薬瓶	500 g	固体
	試薬瓶	500 ml	水溶液
カリウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
過硫酸カリウム	試薬瓶	500 g	
カルシウムイオン標準液	試薬瓶	100 g	
キシレン	試薬瓶	500 ml	
ギ酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
クエン酸三アンモニウム	試薬瓶	500 g	
クエン酸銀	試薬瓶	25 g	
クエン酸一水和物	試薬瓶	500 g	
グリセリン	試薬瓶	500 ml	
クロム酸カリウム	試薬瓶	500 g	
クロム酸ナトリウム四水和物	試薬瓶	500 g	
クロロホルム	試薬瓶	500 ml	
けい素標準液	試薬瓶	100 ml	
ニオブ標準液	試薬瓶	100 ml	
レニウム標準液	試薬瓶	100 ml	
セシウム標準液	試薬瓶	100 ml	
ニッケル標準液	試薬瓶	100 ml	
ストロンチウム標準液	試薬瓶	100 ml	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（3/6）

化学物質	容器種類	内容量※ ¹	備考
イットリウム標準液	試薬瓶	100 ml	
コロジオン	試薬瓶	500 ml	
酢酸	試薬瓶	500 g	
酢酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
酸化イットリウム	試薬瓶	25 g	
酸化クロム (VI) (無水クロム酸)	試薬瓶	25 g	
酸化マンガン(IV)	試薬瓶	500 g	
酸化ランタン	試薬瓶	500 g	
次亜塩酸ナトリウム	試薬瓶	500 ml	
七モリブデン酸六アンモニウム四水和物	試薬瓶	500 g	
ジメチルグリオキシム	試薬瓶	25 g	
しゅう酸アンモニウム一水和物	試薬瓶	500 g	
しゅう酸ナトリウム溶液	試薬瓶	500 ml	
しゅう酸(無水)	試薬瓶	500 g	
しゅう酸二水和物	試薬瓶	500 g	
硝酸	試薬瓶	3000 ml	
発煙硝酸	試薬瓶	500 g	
硝酸イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
硝酸銀	試薬瓶	500 g	
硝酸銀溶液	試薬瓶	500 ml	
硝酸アンモニウム (特級)	試薬瓶	500 g	
硝酸カルシウム四水和物	試薬瓶	500 g	
硝酸ストロンチウム	試薬瓶	500 g	
硝酸バリウム	試薬瓶	500 g	
硝酸コバルト	試薬瓶	25 g	
硝酸第二鉄	試薬瓶	25 g	
硝酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
硝酸ランタン	試薬瓶	25 g	
硝酸ランタン六水和物	試薬瓶	25 g	
シリカゲル	試薬瓶	500 g	
ジルコニウム標準原液	試薬瓶	100 ml	
水酸化カリウム	試薬瓶	500 g	
水酸化ナトリウム	ポリ袋	15000 g	固体
	試薬瓶	500 ml	水溶液

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており，貯蔵量及び使用量が少ないもの（4/6）

化学物質	容器種類	内容量※ ¹	備考
スルファニルアミド	試薬瓶	25 g	
スルファニル酸	試薬瓶	500 g	
テトラブチルアンモニウム溶液	試薬瓶	500 ml	
炭酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
炭酸ガス吸収剤（カーボソープE）	試薬瓶	1000 ml	
炭酸カルシウム	試薬瓶	25 g	
炭酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
チオアセトアミド	試薬瓶	25 g	
チオシアン酸水銀(II)	試薬瓶	25 g	
チオ硫酸ナトリウム五水和物	試薬瓶	100 g	
中性りん酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 g	
電解鉄粉	試薬瓶	500 g	
ナトリウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
ニクロム酸カリウム	試薬瓶	50 g	
二酸化マンガン	試薬瓶	2500 g	
酒石酸アンチモニルカリウム	試薬瓶	25 g	
ピロガロール	試薬瓶	500 g	
フェノールフタリン	試薬瓶	25 g	
フェノールフタレイン	試薬瓶	500 g	
フタル酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 ml	
フタル酸水素カリウム	試薬瓶	500 g	
フッ化カリウム	試薬瓶	500 g	
ふっ化水素酸	試薬瓶	500 g	
ブルシンニ水和物	試薬瓶	50 g	
ブロモクレゾールグリーン	試薬瓶	500 g	
ブロモフェノールブルー	試薬瓶	1 g	
ヘキサン	試薬瓶	500 ml	
ペルオキシニ硫酸カリウム	試薬瓶	500 g	
ほう酸	試薬瓶	500 g	
ほう酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 ml	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており，貯蔵量及び使用量が少ないもの（5/6）

化学物質	容器種類	内容量※ ¹	備考
ほう素標準液	試薬瓶	100 ml	
マグネシウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
メタノール	試薬瓶	3000 ml	
メタンスルホン酸	試薬瓶	500 g	
メチルオレンジ	試薬瓶	25 g	
メチルレッド	試薬瓶	25 g	
メチレンブルー	試薬瓶	25 g	
よう化カリウム	試薬瓶	500 g	
よう化ナトリウム	試薬瓶	25 g	
リチウムイオン標準液	試薬瓶	50 ml	
りん酸トリブチル	試薬瓶	500 ml	
りんモリブデン酸アンモニウム	試薬瓶	25 g	
りんモリブデン酸アンモニウム三水和物	試薬瓶	500 g	
りんモリブデン酸アンモニウム n 水和物	試薬瓶	25 g	
りん酸	試薬瓶	500 ml	
りん酸イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
りん酸二水素カリウム	試薬瓶	500 g	
ワセリン	試薬瓶	500 g	
亜硝酸イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
亜硫酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
亜硫酸水素ナトリウム	試薬瓶	500 g	
塩化アンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化カリウム	試薬瓶	500 g	
塩化ナトリウム	試薬瓶	500 g	
塩化バリウム(無水)	試薬瓶	500 g	
塩化バリウムニ水和物	試薬瓶	25 g	
塩化ヒドラジニウム	試薬瓶	25 g	
塩化ヒドロキシルアンモニウム	試薬瓶	500 g	
塩化鉄(III) 六水和物(塩化第二鉄)	試薬瓶	500 g	
塩化物イオン標準液	試薬瓶	50 ml	
四ほう酸ナトリウム十水和物	試薬瓶	500 g	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

表6 使用場所が限定されており、貯蔵量及び使用量が少ないもの（6/6）

化学物質	容器種類	内容量※1	備考
四塩化炭素	試薬瓶	500 ml	
七モリブデン酸六アンモニウム四水和物	試薬瓶	500 g	
臭化物イオン標準原液	試薬瓶	50 ml	
酢酸	試薬瓶	500 ml	
酢酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
濁度標準溶液	試薬瓶	100 ml	
炭酸アンモニウム	試薬瓶	500 g	
炭酸ナトリウム	試薬瓶	500 g	
炭酸水素ナトリウム	試薬瓶	500 g	
中性りん酸塩 pH 標準液	試薬瓶	500 ml	
二クロム酸カリウム	試薬瓶	50 g	
二塩化 N, N-ジメチル-p-フェニレンジアンモニウム	試薬瓶	25 g	
硫酸	試薬瓶	500 ml	
硫化アンモニウム溶液	試薬瓶	500 ml	
硫酸ヒドラジニウム	試薬瓶	500 g	
硫酸イオン標準液	試薬瓶	100 ml	
硫酸カリウム	試薬瓶	500 g	
硫酸銅(II)五水和物	試薬瓶	500 g	
硫酸鉄(II)七水和物(硫酸第一鉄)	試薬瓶	500 g	
硝酸塩	試薬瓶	10 l	
モリブデン酸アンモニウム	試薬瓶	4 l	
	試薬瓶	6 l	
硫酸溶液	試薬瓶	16 l	
L-アスコルビン酸	試薬瓶	200 g	
シュウ酸ナトリウム	試薬瓶	16 l	
過マンガン酸カリウム溶液	試薬瓶	20 l	
ガルバミン酸アンモニウム	パーミエーションチューブ	34 g	
ジクロロメタン	パーミエーションチューブ	24 ml	

※1 貯蔵容器のうち最大容量のものを記載

建屋内に保管された有毒化学物質について

建屋内に貯蔵された有毒化学物質については、貯蔵容器に保管された全量が流出しても、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おそれはないと考えられる。

建屋内で発生した有毒ガスの大気放出について検討した結果を以下に示す。

1. 物性に基づく検討

建屋内に保管された有毒化学物質のうち、常温、常圧で気体の有毒化学物質及び液体の有毒化学物質について大気中への放出について検討した。

気体の有毒化学物質が貯蔵施設から流出した場合、密度の大きい物質は室内に滞留するため室内上部に設置された換気空調系を通じて大気中に多量に放出されるおそれはない。密度の小さい物質は、換気空調系を通じて大気中に放出されるおそれはあるものの、貯蔵施設が設置された室内、また、換気空調系で多量の空気により希釈されたのち大気中に放出されることから、評価点に与える影響は軽微であり、大気中への多量の放出を考慮する必要はない。

液体の有毒化学物質が貯蔵施設から流出した場合、サンプルや中和槽に流出する又はタンク周辺の防液堤に留まることになる。防液堤内に留まった場合でも、建屋内は屋外と比較して風速が低い等の理由から、液体表面からの蒸発は起こりにくく、揮発した場合でも空気中では凝集等による沈降効果が働くことから、有毒ガスとして建屋外に多量に放出されるおそれはない。

以上より、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に多量に放出されるおそれはないと判断できる。

2. 蒸発に係る検討

液体の蒸発は周囲の環境に応じて大きく変化する。

以下に、建屋内に貯蔵された代表的な液体の有毒化学物質である硫酸を例に、貯蔵施設の周囲の環境として風速を考慮し、蒸発量及び建屋外への放出量について検討した結果を示す。

(1)式により求めた蒸発率より、代表例として2号炉原子炉建屋内に貯蔵された硫酸の建屋外への放出量を評価した結果、換気空調系の排気中の硫酸濃度は十分に低く、硫酸は建屋外に多量に放出されるおそれはないと判断できる。（表7）

$$E = A \times K_M \times \left(\frac{M_W \times P_v}{R \times T} \right) \dots (1)$$

$$K_M = 0.0048 \times U^{\frac{7}{9}} \times Z^{-\frac{1}{9}} \times S_C^{-\frac{2}{3}}$$

- E : 蒸発率(kg/s)
 A : 蒸発面積(m²)
 K_M : 質量移送係数
 M_W : 化学成分の分子量(kg/mol)
 P_v : 蒸気圧(Pa)
 R : 気体定数(J/mol・K)
 T : 容器内温度(K)
 U : 風速(m/s)
 Z : 風向方向の堰直径(m)
 S_C : シュミット数

参考文献 : Mary Evans, Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA

表7 硫酸の蒸発率について

物質	蒸発率 ^{※1} (kg/h)	排気風量 ^{※2} (m ³ /h)	排気中濃度 (mg/m ³)	有毒ガス防護判断 基準値(mg/m ³)	有毒ガス防護判断 基準値に対する割合
硫酸(98%)	1.26 × 10 ⁻⁵	5.6 × 10 ⁵	2.3 × 10 ⁻⁵	15	1.54 × 10 ⁻⁶

※1 建屋内における硫酸の貯蔵施設周辺の風速の最大値 0.7m/s 及び防液堤面積 18m² より算出。

※2 通常運転時における排気筒風量。

3. 換気空調系による希釈効果に係る検討

建屋内に貯蔵された有毒化学物質から発生した有毒ガスが換気空調系を通じて大気中に放出されることを想定し、緊急時対策所に与える影響について検討した。

以下に、女川2号炉の建屋内に保管された有毒化学物質から発生する有毒ガスが、排気筒から大気中に放出された場合について検討した結果を示す。

(1) 有毒ガスの放出源

女川2号炉の建屋内に保管された有毒化学物質のうち、主要な気体（ガス又は液化ガス）の有毒化学物質からの有毒ガスの発生を想定した。各建屋内に保管された気体の有毒化学物質を表8に示す。

本評価では、女川2号炉の建屋内に保管されている有毒化学物質のうち、貯蔵量が最も多い原子炉建屋原子炉棟内のハロン1301を代表として選定し、換気空調系を通じて排気筒から全量が大気中に放出された場合の影響について確認する。

なお、2号原子炉建屋及びタービン建屋には、硫酸に代表される液体の有毒化学物質も保管されているが、上記2.に示すとおり、不揮発性の液体である硫酸は、建屋外への多量の放出の考慮は不要と考えられることから、本検討では評価の対象外としている。

表8 女川2号炉の建屋内に保管された有毒化学物質

保管建屋	有毒化学物質	貯蔵量(kg)	有毒ガス防護判断基準値(ppm)
原子炉建屋 原子炉棟	ハロン1301	11,015	40,000
タービン建屋 (管理区域)	HCFC-22	24	200,000
原子炉建屋 附属棟	ハロン1301	8,710	40,000
	HFC-134a	1,200	8,000
タービン建屋 (非管理区域)	HFC-134a	2,356	8,000
制御建屋	ハロン1301	5,735	40,000

(2) 有毒ガスの放出形態

評価対象とする有毒化学物質は気体（ガス又は液化ガス）であることを考慮し、貯蔵施設から流出した有毒化学物質は瞬時に有毒ガスとなって放出されるものとする。また、建屋外への放出率は換気空調系の通常運転時における建屋の換気率を考慮し、建屋容積が1回換気される時間で全量を除した値とする。

(3) 大気拡散及び濃度の評価

緊急時対策所外気取入口における有毒ガス濃度を評価する。

相対濃度の評価は、気象指針の大気拡散の評価式である(1)式及び(2)式に従って実施する。相対濃度の評価条件を表9に、有毒ガス放出源（2号排気筒）と緊急時対策所との位置関係を図2に示す。

相対濃度の評価結果は $2.1 \times 10^{-15} \text{ s/m}^3$ となる。

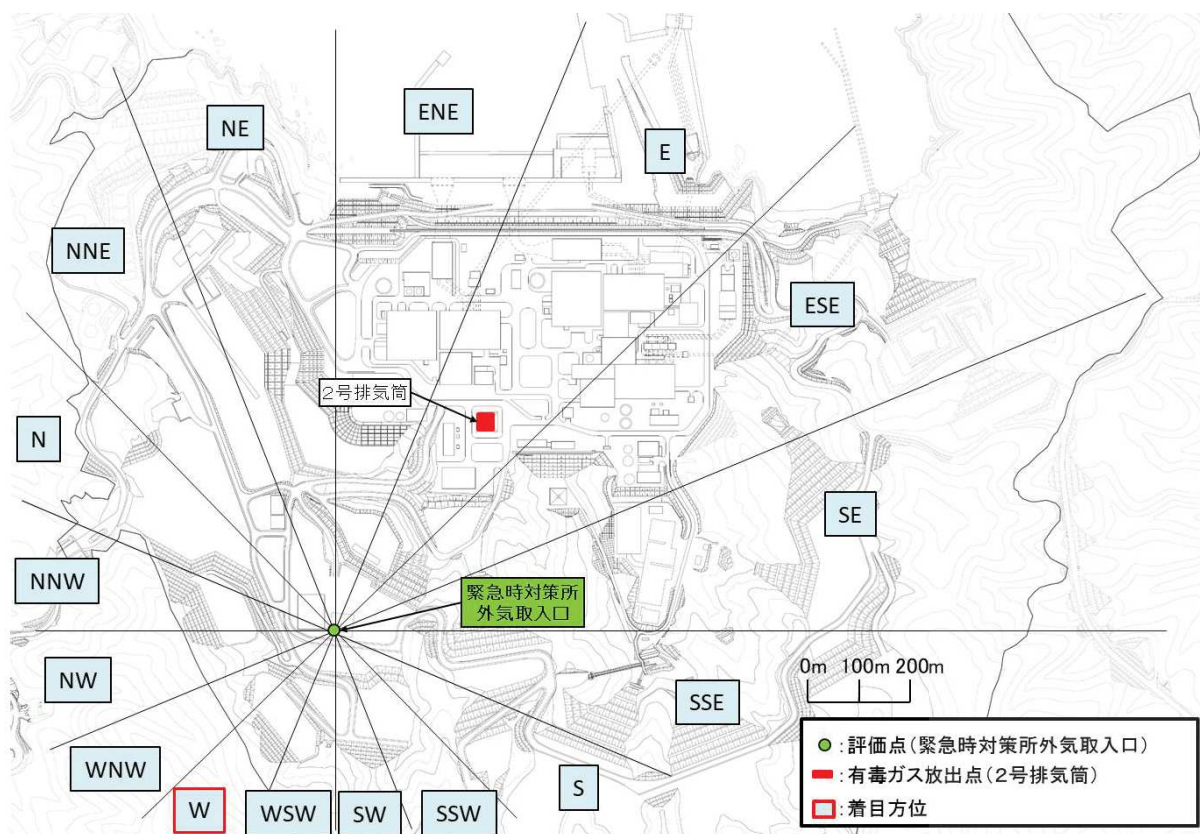


図2 有毒ガス放出源（2号排気筒）と緊急時対策所との位置関係

(4) 検討結果

評価対象とした原子炉建屋原子炉棟内に保管されたハロン 1301 が換気空調系を通じて排気筒から大気中に放出された場合でも、緊急時対策所に与える影響は極めて軽微であるため、建屋内に保管された有毒化学物質は調査対象外とする。

大気中に放出された有毒ガスが緊急時対策所に与える影響を表 10 に示す。

表 10 建屋から放出された有毒ガスが緊急時対策所を与える影響

保管場所	放出位置	物質名	貯蔵量 (kg)	放出量 (m ³)	放出率※ (m ³ /s)	相対濃度 (s/m ³)	緊急時対策所 外気取入口濃度 (ppm)	有毒ガス防護 判断基準値 (ppm)	有毒ガス防護 判断基準値に 対する割合
原子炉建屋 原子炉棟	2号排気筒	ハロゲン 1301	11,015	1.81×10 ³	9.56×10 ⁻¹	2.1×10 ⁻¹⁵	2.0×10 ⁻⁹	40,000	5.00×10 ⁻¹⁴

※ 建屋の換気率に基づき算出

有毒化学物質がエアロゾルとして拡散する可能性について

有毒化学物質のうち、常温、常圧で液体（不揮発性）の物質について、エアロゾルとして大気中に拡散する可能性を検討した。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 11 参照）

上記のうち、不揮発性の液体は、煙又はミストとしてエアロゾル化する可能性がある。煙は燃焼に伴い発生するものであり、有毒ガス防護に係る影響評価の対象外であることから、不揮発性の液体がエアロゾル化するメカニズムとしてミスト化について検討した。

検討に当たっては、建屋内に保管された有毒化学物質については、別紙2（添付1）にて大気中に多量に放出されるおそれがないことを確認していることから、表 12 に示す建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質を検討対象としている。

表 11 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、金属の加熱溶融、溶接、溶断、スパークなどの場合に生じる。このような過程では、一般に物理的作用に化学的変化が加わり、空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
ミスト (mist)	一般には微小な液滴粒子を総称していう。すなわち、液滴が蒸発凝縮したものの、液面の破碎や噴霧などによる分散したものが全て含まれ、形状は球形であるが、大きさは生成過程によってかなり幅がある。	液体
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、これらがフロック上をなすものが多い。	液体 固体

表 12 建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質

有毒化学物質	貯蔵施設	用途
硫酸	薬品タンク	樹脂再生用 給排水処理用 液体廃棄物処理用
	バッテリー	バッテリー溶液
水酸化ナトリウム	薬品タンク	樹脂再生用 給排水処理用 液体廃棄物処理用
	ドラム缶	フィルタベント用
ポリ塩化アルミニウム	薬品タンク	給排水処理用
	ポリ容器	飲料水製造用
次亜塩素酸ナトリウム	薬品タンク	飲料水製造用
チオ硫酸ナトリウム	ドラム缶	フィルタベント用
リン酸	ポリ容器	防錆用

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

建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質が、代表的なミストのエアロゾルの生成メカニズムにより、大気中に多量に放出される可能性を検討した結果を表 13 に示す。

検討結果から、有毒化学物質の保管状況を踏まえると、いずれのエアロゾル生成過程でも大気中に多量に放出されるおそれはないことを確認している。

したがって、女川原子力発電所に保管されている有毒化学物質のうち、不揮発性の液体については、敷地内固定源及び可動源の調査対象外とする。

表 13 建屋外に保管された不揮発性の液体の有毒化学物質がエアロゾル（ミスト）として大気中に多量に放出される可能性の検討

エアロゾル粒子	生成過程	具体例	検討結果
一次粒子	①飛散	貯蔵容器の破損に伴う周囲への飛散	貯蔵容器の下部には防液堤が設置されており、貯蔵容器が損傷した場合でも、流出量の全量を防液堤内にとどめることが可能であることから周囲への飛散による影響は限定的であり、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない
	②噴霧（加圧状態）	加圧状態で保管されている物質の噴出	加圧状態で保管されている有毒化学物質はないことから、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない
	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、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない
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、不揮発性の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発生させるような保管状態にある不揮発性の液体の有毒化学物質はないため、本生成過程により、有毒ガスが大気中に多量に放出されるおそれはない

<参考文献>

- 1) 「エアロゾル学の基礎」(日本エアロゾル学会 編)

敷地内のパッケージエアコンによる影響について

女川原子力発電所の敷地内に設置されたパッケージエアコンに使用されている冷媒（フロン類）が緊急時対策所に与える影響について評価した。

敷地内に設置されたパッケージエアコンを別表1に示す。

1. 有毒ガスの放出源

敷地内のパッケージエアコンの代表例として、空調が設置された代表的な建物である事務本館に設置されたパッケージエアコンのうち有毒ガス防護判断基準値が最も厳しいHFC-32を内包し、その内包量が最大のを有毒ガスの放出源として選定した。有毒ガスの放出源（事務本館）と緊急時対策所との位置関係を表14及び図3に示す。

なお、有毒ガスの放出源と緊急時対策所との位置関係は、評価結果の保守性を考慮し、距離については緊急時対策所と保管場所との最近接点との距離とし、方位については、評価結果が最も厳しくなる方位としている。

表14 有毒ガス放出源（事務本館）と緊急時対策所との位置関係

保管場所	有毒化学物質	貯蔵量(kg)	位置関係			有毒ガス防護判断基準値 ppm
			方位 ^{※1}	距離 ^{※2} (m)	高低差 ^{※3} (m)	
事務本館	HFC-32	8.75	E	370	36	8,200

※1 評価結果が最も厳しくなる方位を記載。

※2 保管場所との最近接距離。10m未満切捨て。

※3 設置場所は地上（O. P. 14.8m）とした。1m未満切捨て。

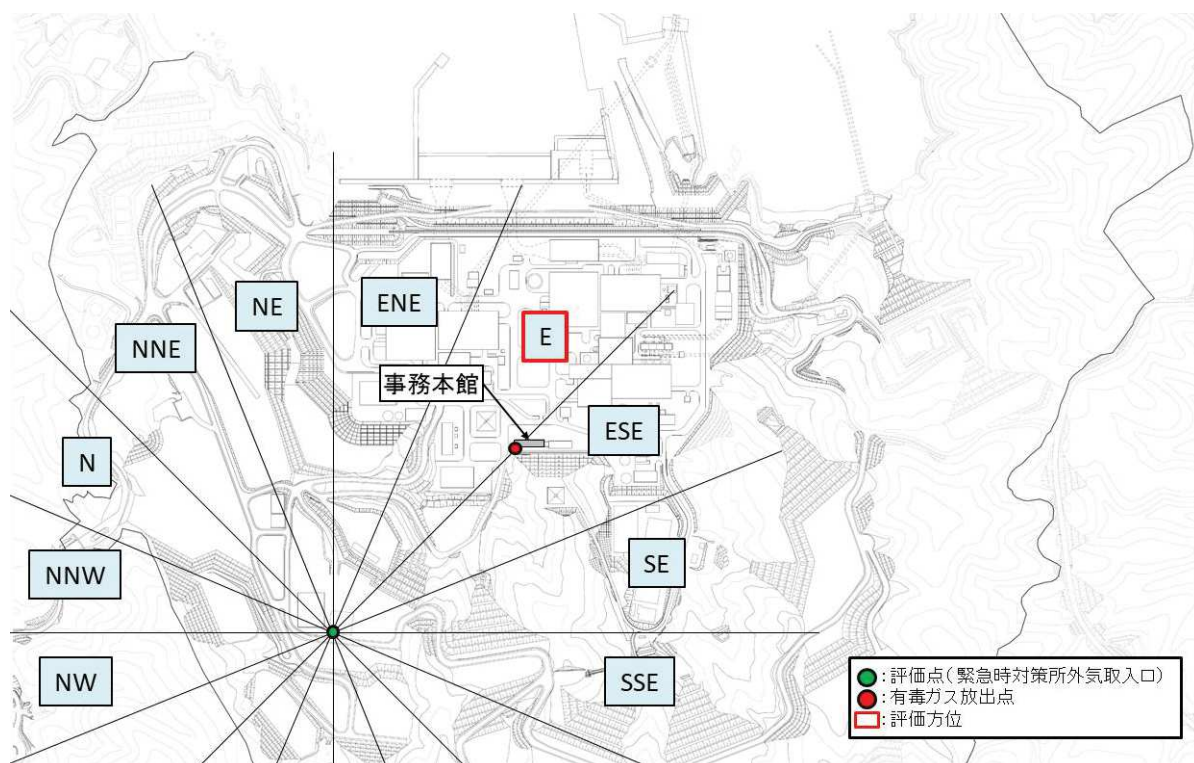


図3 有毒ガス放出源（事務本館）と緊急時対策所との位置関係

2. 有毒ガス防護判断基準値の設定

HFC-32 について、ICSC 等の文献の記載及びNIOSHにより定められている急性の毒性限度であるIDLH値の設定根拠等に基づき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表15に示す。

HFC-32は、IDLH値及び日本産業衛生学会の最大許容濃度が設定されていないことから「Patty's Toxicology (6th)」に基づき、哺乳動物の中樞神経系に対する影響が確認されたばく露濃度(82,000ppm)を参考に、ヒトへの適用の不確実性を考慮し8,200ppmを有毒ガス防護判断基準値として設定した。

なお、HFC-32は、文献にヒトのばく露に関する報告はないことが示されている。有毒ガス防護判断基準値の設定の考え方は表16のとおりである。

表15 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 (ppm)	設定根拠
HFC-32	8,200	Patty's Toxicology (6th)

3. 有毒ガスの放出形態

評価対象とする有毒化学物質は冷媒としてガス又は液化ガスの状態で使用されることを考慮し、貯蔵施設に貯蔵された全量が瞬時に有毒ガスとなって大気中に放出されるものとする。

4. 検討結果

パッケージエアコンに貯蔵された冷媒（フロン類）が緊急時対策所に与える影響を評価した結果、表 17 に示すとおり、評価点に与える影響は極めて軽微であるため、パッケージエアコンに貯蔵された冷媒（フロン類）は調査対象外とする。

なお、敷地内には、冷媒を内包する自動販売機等も存在するが、その内包量は 300g 程度とパッケージエアコンと比較して少量であることから、上記の評価結果に十分に包絡される。

表 16 有毒ガス防護判断基準値設定の考え方 (HFC-32)

出典	HFC-32
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響)	なし
NIOSH	なし
IDLH	なし
日本産業衛生学会 最大許容濃度	なし
産業中毒便覧	なし
GHS 分類 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)	PATY (5th, 2001) でラットの 82,000ppm 以上のばく露で音に対する反応が減少しばく露がなくなると急速に回復するとの記載。また、心臓への影響を調べた試験で、前麻酔症状 (head and limb tremors, unsteady gait) の記載があることから区分 3 (麻酔作用) とした。
有害性評価書	なし
許容濃度の提案理由	なし
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート	なし
PATY'S TOXICOLOGY Sixth Edition	HFC-32 は限られた時間しか生産されておらず、現在、この化学物質に対するヒトのばく露に関する報告はない。 520,000ppm (52%) 以上のばく露において死亡したラットはなし。82,000ppm 以上のばく露においては音への応答が悪くなった。



哺乳動物 (ラット) に対する実験結果の 10 分の 1 である
8,200ppm を有毒ガス防護判断基準値とする。

表 17 パッケージエアコンが緊急時対策所に与える影響評価結果

	評価点	緊急時対策所
評価条件	有毒化学物質	HFC-32
	方位	WNW
	離隔距離 (m)	400
	貯蔵量 (kg)	8.75
	放出率 (kg/s)	8.75
	実効放出継続時間 (h)	1
	緊急時対策所体積 (m ³)	15,200
	緊急時対策所への 外気取入量 (m ³ /s)	1.03
	緊急時対策所への 空気流入量 (m ³ /s)	0.43
	評価結果	外気取入口濃度※1 (ppm)
室内濃度※1 (ppm) (有毒ガス防護判断基準値に対する割合)		7.1×10^{-3} (8.7×10^{-7})
評価		影響なし
有毒ガス防護判断基準値 (ppm)		8,200

※1 25℃, 1013.25hPa における体積分率

別表 1 敷地内固定源の確認結果(1/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生 源との位置関係			防液堤の 有無	電源、人的操作等を 必要とせずに、有毒 ガス発生の抑制等の 効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
CFC-12	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	1140	32	SE	無	無	
	1	2.7	エアコン	1号制御建屋	620	36	E	無	無	
	1	25.5	エアコン	3号原子炉建屋	420	36	ENE	無	無	
	1	24	エアコン	焼却炉建屋	450	27	SE	無	無	
	3	27.7	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無	
	1	2.3	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無	
	1	2.2	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無	
	2	16	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無	
	1	3.6	エアコン	事務本館	370	36	E	無	無	
	3	5.5	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無	
	1	15	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無	
	1	12	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無	
HCFC-22	1	16	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無	
	4	3.5	エアコン	女川体育館	250	36	E	無	無	
	2	0.7	エアコン	牡鹿ゲート(守衛所)	1140	32	SE	無	無	
	1	10	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	1	11.5	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	1	26	エアコン	3号出入管理所	370	36	ENE	無	無	
	1	192	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無	
	2	26	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無	
	2	26.2	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無	
	1	836	エアコン	保修センター	70	10	NNE	無	無	
	1	0.75	海水ポンプ室門型クレーン	3号海水ポンプ室	580	36	ENE	無	無	
	2	13	エアコン	2, 3号液体窒素貯槽 横	570	36	E	無	無	

※1 10m 未満切捨て。

※2 1 m 未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(2/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所と有毒ガスの発生 源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を 必要とせずに、有毒 ガス発生の抑制等の 効果が見込める設備 有無
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
HFC-32	1	3.15	エアコン	1号排気筒放射線モニター建屋	370	1	ESE	無	無
	1	2.8	エアコン	3号放水口モニター建屋	1030	47	E	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋1	1370	23	E	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋2	1320	63	ESE	無	無
	1	0.63	エアコン	構内放射線モニター建屋3	780	60	SSE	無	無
	1	0.62	エアコン	気象観測建屋(露場)	570	8	NE	無	無
	1	2.9	エアコン	気象観測建屋	420	8	NE	無	無
	1	0.55	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無
	1	0.51	エアコン	事務別館	410	36	ESE	無	無
	1	0.64	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無
	4	0.5	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無
	1	0.53	エアコン	その他建物⑤	540	8	ESE	無	無
	1	0.69	エアコン	その他建物⑦	430	8	E	無	無
R-407C	2	46	エアコン	女川体育館	250	36	E	無	無
	13	22	エアコン	埋立処分場	1010	1	ESE	無	無

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(3/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
R-410A	1	10	エアコン	事務本館	370	36	E	370	36	E	無	無
	1	6.5	エアコン	事務本館	370	36	E	370	36	E	無	無
	1	2.4	エアコン	事務本館	370	36	E	370	36	E	無	無
	1	13.5	エアコン	事務本館	370	36	E	370	36	E	無	無
	2	17.5	エアコン	事務本館	370	36	E	370	36	E	無	無
	1	8.5	エアコン	事務本館	370	36	E	370	36	E	無	無
	1	5.5	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	6	8.5	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	25.1	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	15.3	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	19.3	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	0.8	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	19.2	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	2.5	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	15.2	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	13.8	エアコン	事務別館	410	36	ESE	410	36	ESE	無	無
	1	13	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無
	19	10.5	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無
	10	9	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無
	7	6.5	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無
13	13	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無	
2	8	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無	
3	11.5	エアコン	事務建屋	330	36	ENE	330	36	ENE	無	無	

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(4/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法	貯蔵方法		緊急時対策所と有毒ガスの発生 源との位置関係			防液堤の 有無	電源、人的操作等を 必要とせずに、有毒 ガス発生の抑制等の 効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)		貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位		
R-410A	1	1	エアコン	1号排気筒放射線モニタ	370	1	ESE	無	無	
	2	4.6	エアコン	2号排気筒放射線モニタ	360	36	E	無	無	
	1	2.4	エアコン	3号排気筒放射線モニタ	350	36	E	無	無	
	2	4.6	エアコン	3号排気筒放射線モニタ	350	36	E	無	無	
	2	0.75	エアコン	1号放水口モニター	1040	43	E	無	無	
	2	2.5	エアコン	2号放水口モニター	1020	46	E	無	無	
	1	2.4	エアコン	放水管真空ポンプ室	990	46	E	無	無	
	3	2.5	エアコン	3号放水口モニター	1030	47	E	無	無	
	6	12	エアコン	ガスボンベ庫(化学分析用)隣接	550	36	E	無	無	
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタ	380	84	SW	無	無	
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタ	480	28	N	無	無	
	1	0.69	エアコン	構内放射線モニタ	850	13	NNE	無	無	
	1	5.8	エアコン	女川体育館	250	36	E	無	無	
	4	1.8	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無	
	2	1.3	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無	
	2	1.2	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無	
	1	3.4	エアコン	女川ゲート守衛所	410	0	NNW	無	無	
	1	12.6	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	1	14.1	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	2	3.4	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	1	5.5	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	1	1.15	エアコン	出入管理所	460	36	E	無	無	
	2	4.3	エアコン	出入管理所前バス待合所	460	36	ESE	無	無	
2	6.5	エアコン	消防車庫	240	24	ESE	無	無		
23	11.5	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無		
2	14.78	エアコン	訓練センター	620	7	NNE	無	無		

※1 10m未滿切捨て。

※2 1 m未滿切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(5/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位					
R-410A	2	0.69	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	0.9	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	1	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	0.84	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	2	3.8	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	3	0.54	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	3	3	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	2.5	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	1.5	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	3.1	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	3.2	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	2	3.3	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	3.5	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	2.9	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	2.8	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	0.64	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	1.5	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	0.53	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	0.87	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
	1	0.79	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無		
1	0.67	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無			
1	0.58	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無			
1	0.5	エアコン	その他建物②	450	8	ESE	無	無	無			
2	5.5	エアコン	エアコン	港湾作業管理詰所	890	47	E	無	無	無		
4	6.2	エアコン	エアコン	図書保存建屋	200	25	E	無	無	無		
1	2.5	エアコン	エアコン	予備品倉庫	490	36	ESE	無	無	無		

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

別表1 敷地内固定源の確認結果(6/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			緊急時対策所と有毒ガスの発生 源との位置関係			防液堤の 有無	電源、人的操作等を 必要とせずに、有毒 ガス発生の抑制等の 効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位					
R-410A	1	11.5	エアコン	貯蔵場所	580	7	NNE	無	無			
	1	9	エアコン	環境放射能測定センター	580	7	NNE	無	無			
	2	4.9	エアコン	環境放射能測定センター	580	7	NNE	無	無			
	1	4.3	エアコン	環境放射能測定センター	580	7	NNE	無	無			
	1	10.5	エアコン	固体廃棄物貯蔵所	430	27	ESE	無	無			
	4	10	エアコン	緊急時対策建屋	1020	10	NW	無	無			
	3	40	エアコン	緊急時対策建屋	1020	10	NW	無	無			
	2	5.5	エアコン	その他建物⑩	620	5	NNE	無	無			
	2	5.5	エアコン	その他建物⑫	660	5	NNE	無	無			
	1	260	エアコン	保修センター	70	10	NNE	無	無			
	1	0.93	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	1	0.68	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	8	3	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	1	2.8	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	1	2.9	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	2	2.6	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	1	2.4	エアコン	その他建物⑰	430	8	E	無	無			
	2	1.6	エアコン	その他建物⑱	230	19	ESE	無	無			
	1	1.6	エアコン	その他建物⑱	10	10	E	無	無			
	1	1.6	エアコン	その他建物⑲	50	10	ESE	無	無			
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	70	10	ESE	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物⑳	230	30	E	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物⑲	800	15	E	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉑	490	36	E	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉑	510	36	E	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉒	500	36	E	無	無				
1	1.6	エアコン	その他建物㉓	430	36	E	無	無				

※1 10m未滿切捨て。

※2 1m未滿切捨て。

別表 1 敷地内固定源の確認結果(7/7)

名称	貯蔵量		貯蔵方法		貯蔵場所			緊急時対策所と有毒ガスの発生源との位置関係			防液堤の有無	電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備
	数量	内容量(kg)	貯蔵方法	貯蔵場所	距離(m) ^{※1}	高さ(m) ^{※2}	方位					
R-410A	7	0.75	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	29	0.38	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	2	0.78	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	2	0.74	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	9	1.6	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	4	2.6	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	1	2.7	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	10	3	エアコン	その他建物④	430	8	E	無	無			
	1	1.6	エアコン	その他建物④	680	7	E	無	無			
	1	1.1	エアコン	その他建物⑤	540	8	ESE	無	無			
	1	1.15	エアコン	オイルフェンス格納倉庫	880	47	E	無	無			
	1	5.5	エアコン	屋外電動機等点検建屋	820	47	E	無	無			
	1	0.85	エアコン	構内ダストモニタ局舎(原水タンク側)	680	27	NNE	無	無			
	1	0.85	エアコン	構内ダストモニタ局舎(牡鹿ゲート側)	1130	27	SE	無	無			
	1	1.75	エアコン	電源装置用局舎	380	1	ESE	無	無			
	1	3.8	エアコン	その他建物⑩	550	36	E	無	無			
1	3.8	エアコン	その他建物⑪	390	36	E	無	無				

※1 10m 未満切捨て。

※2 1 m 未満切捨て。

単純窒息性ガスが緊急時対策所に与える影響について

女川原子力発電所に保管された単純窒息性ガスが緊急時対策所に与える影響について評価した。敷地内に保管された単純窒息性ガスを表 18 に、緊急時対策所との位置関係を表 19 及び図 4 に示す。

評価に当たっては、貯蔵量及び緊急時対策所との位置関係より、窒息性ガスの放出源として、緊急時対策所に与える影響が最も大きいと考えられる 2, 3 号液体窒素貯槽から全量流出した液体窒素がガス化し大気中に放出されることを想定し、大気拡散を考慮する。

液体窒素の流出率は、以下に示す「石油コンビナートの防災アセスメント指針」(消防庁特殊災害室, 平成 25 年 3 月) に示された液体流出の式により求める。

なお、液体の貯蔵温度 t は、女川原子力発電所の最寄りの特別地域気象観測所である石巻特別地域気象観測所、大船渡特別地域気象観測所の最高気温の既往最大値である 37°C を用いた。

【液体流出の式】

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

- q_L : 液体流出率(m^3/s)
 c_a : 流出係数 (0.5)
 a : 流出孔面積(m^2)
 p : 容器内圧力(Pa)
 p_{atm} : 大気圧力(Pa)
 ρ_L : 液密度(kg/m^3)
 g : 重力加速度 (=9.8) (m/s^2)
 h : 液位(m)

$$q_G = q_L f \frac{\rho_L}{\rho_G}$$

- q_G : 有毒ガスの放出率(m^3/s)
 ρ_G : 有毒ガス密度(kg/m^3)
 f ; フラッシュ率

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

- H : 液体の貯蔵温度におけるエンタルピー(J/kg)
 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)
 T : 液体の貯蔵温度(K)
 T_b : 液体の大気圧での沸点(K)
 h_b : 沸点での蒸発潜熱(J/kg)

窒素濃度の判断基準は、労働安全衛生法 酸素欠乏等防止規則の酸素欠乏の定義※に従い、居住空間内での窒素濃度限界を 81Vol%とする。その際、初期状態における外気中の窒素濃度は 78Vol%とし、空気中のアルゴン等の組成 1%についても考慮する。

大気拡散の条件を表 20 及び図 5 に、液体窒素の放出率評価条件を表 21 に、また、緊急時対策所への影響評価結果を表 22 に示す。

評価の結果、緊急時対策所外気取入口においては、窒素濃度が窒素濃度限界を上回るものの、室内における窒素濃度は 79.5Vol%であり、窒素濃度限界を下回ることから、単純窒息性ガスの全量流出による緊急時対策所への影響はないことを確認した。

※酸素欠乏を「空気中の酸素濃度が 18%未満の状態」と定義しており、この値を下回ると吐き気やめまい、呼吸困難等の症状が現れるとされている。

表 18 敷地内に保管された単純窒息性ガスの調査結果

単純窒息性ガス	設備名称	保管建屋	数量	内容量	総量
窒素（液体窒素）	1号液体窒素貯槽	1号 原子炉建屋 横	1	8.5 m ³	8.5 m ³
	2,3号液体窒素貯槽	2号 原子炉建屋 横	1	90 m ³	90 m ³
	デュワ瓶	環境放射能測定センター	3	28 L	84 L
	デュワ瓶	環境放射能測定センター	1	50 L	50 L
	デュワ瓶	固体廃棄物貯蔵所	1	30 L	30 L
窒素	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	118	7 m ³	826 m ³
	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	164	7 m ³	1148 m ³
	ガスボンベ	3号ガスボンベ庫	60	7 m ³	420 m ³
	ガスボンベ	訓練センター	2	7 m ³	14 m ³
	ガスボンベ	事務建屋	10	0.5 m ³	5 m ³
	ガスボンベ	環境放射能測定センター	1	7 m ³	7 m ³
	ガスボンベ	その他建物②	1	7 m ³	7 m ³
	ガスボンベ	その他建物②	5	1.5 m ³	7.5 m ³
	ガスボンベ	その他建物⑦	4	1.5 m ³	6 m ³
アルゴン	ガスボンベ	保修センター	1	2 m ³	2 m ³
	ガスボンベ	その他建物②	10	7 m ³	70 m ³
	ガスボンベ	その他建物③	48	7 m ³	336 m ³
	ガスボンベ	その他建物⑤	2	7 m ³	14 m ³
	ガスボンベ	その他建物⑥	1	3 m ³	3 m ³
	ガスボンベ	2号補助ボイラー建屋	2	7 m ³	14 m ³
水素	ガスボンベ	1号ガスボンベ庫	84	7 m ³	588 m ³
	ガスボンベ	2号ガスボンベ庫	60	7 m ³	420 m ³
	ガスボンベ	3号ガスボンベ庫	42	7 m ³	294 m ³
	ガスボンベ	その他建物⑦	1	1.5 m ³	1.5 m ³
PR ガス [Ar+CH ₄ (10%)]	ガスボンベ	環境放射能測定センター	4	10 L	40 L

(平成30年9月時点)

表 19 敷地内に保管された単純窒息性ガスと緊急時対策所との位置関係

保管場所	単純窒息性 ガス	内容量 (m ³)	位置関係			堰等の有無 ^{※3}
			方位	距離 ^{※1} (m)	高低差 ^{※2} (m)	
1号液体窒素貯槽	窒素	8.5	E	510	36	無
2,3号液体窒素貯槽	窒素	90	E	570	36	無
1号ガスボンベ庫	水素	588	ESE	620	36	無
	窒素	826				無
2号ガスボンベ庫	水素	420	E	740	36	無
	窒素	1148				無
3号ガスボンベ庫	水素	294	E	550	36	無
	窒素	420				無
事務建屋	窒素	5	ENE	330	36	無
保修センター	アルゴン	2	NNE	70	10	無
訓練センター	窒素	14	NNE	620	7	無
環境放射能測定センター	窒素	7	NNE	580	7	無
	PRガス	40				無
その他建物②	窒素	14.5	SE	500	8	無
	アルゴン	70				無
その他建物③	アルゴン	336	NE	500	8	無
その他建物⑤	アルゴン	14	NNE	650	5	無
その他建物⑥	アルゴン	3	SE	430	8	無
その他建物⑦	窒素	6	SE	110	1	無
	水素	1.5				無

※1 10m未満切捨て。

※2 1m未満切捨て。

※3 電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガスの発生の抑制等の効果が見込める設備の有無を含む。

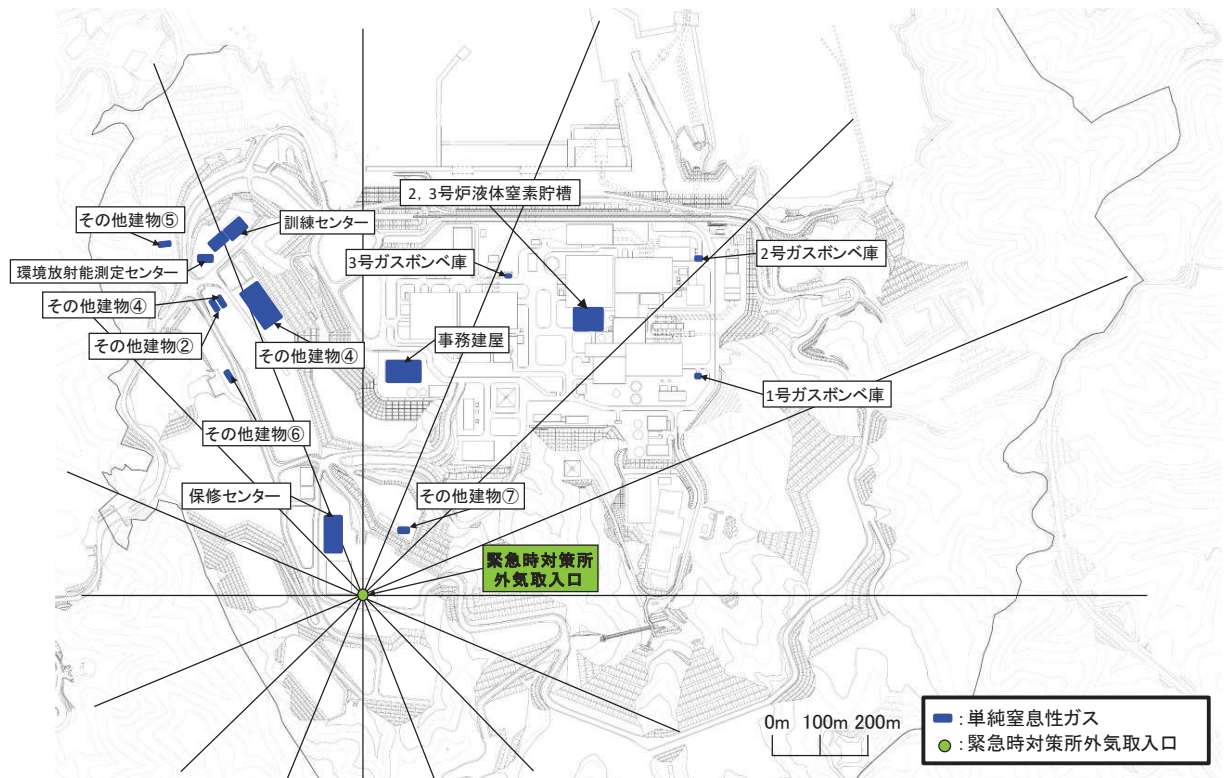


図4 敷地内に保管された単純窒息性ガス発生源と緊急時対策所との位置関係

表 20 大気拡散条件（液体窒素）

項目	評価条件	選定理由
大気拡散評価モデル	ガウスプルームモデル	審査ガイド※ ¹ に示されたとおり設定
気象データ	女川原子力発電所における 1年間の気象データ (2012年1月～2012年12月)	建屋影響を受ける大気拡散評価を行うため保守的に地上風(地上約10m)の気象データを使用 審査ガイドに示されたとおり、女川原子力発電所において観測された1年間の気象データを使用
実効放出継続時間	1時間	保守的に1時間と設定
放出源及び 放出源高さ	放出源：2/3号炉液体窒素貯槽 放出源高さ：地上0m	審査ガイドに示されたとおり設定
累積出現頻度	小さい方から累積して97%	同上
建屋巻き込み	考慮しない	審査ガイドに示されたとおり設定
濃度の評価点	緊急時対策所内 (放出レベル (O. P. 15m)～ 緊急時対策所給気口 (O. P. 73m))	審査ガイドに示されたとおり設定
着目方位	2/3号炉液体窒素貯槽 →緊急時対策所：1方位 (W)	審査ガイドに示された評価方法に基づき設定

※1 実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド

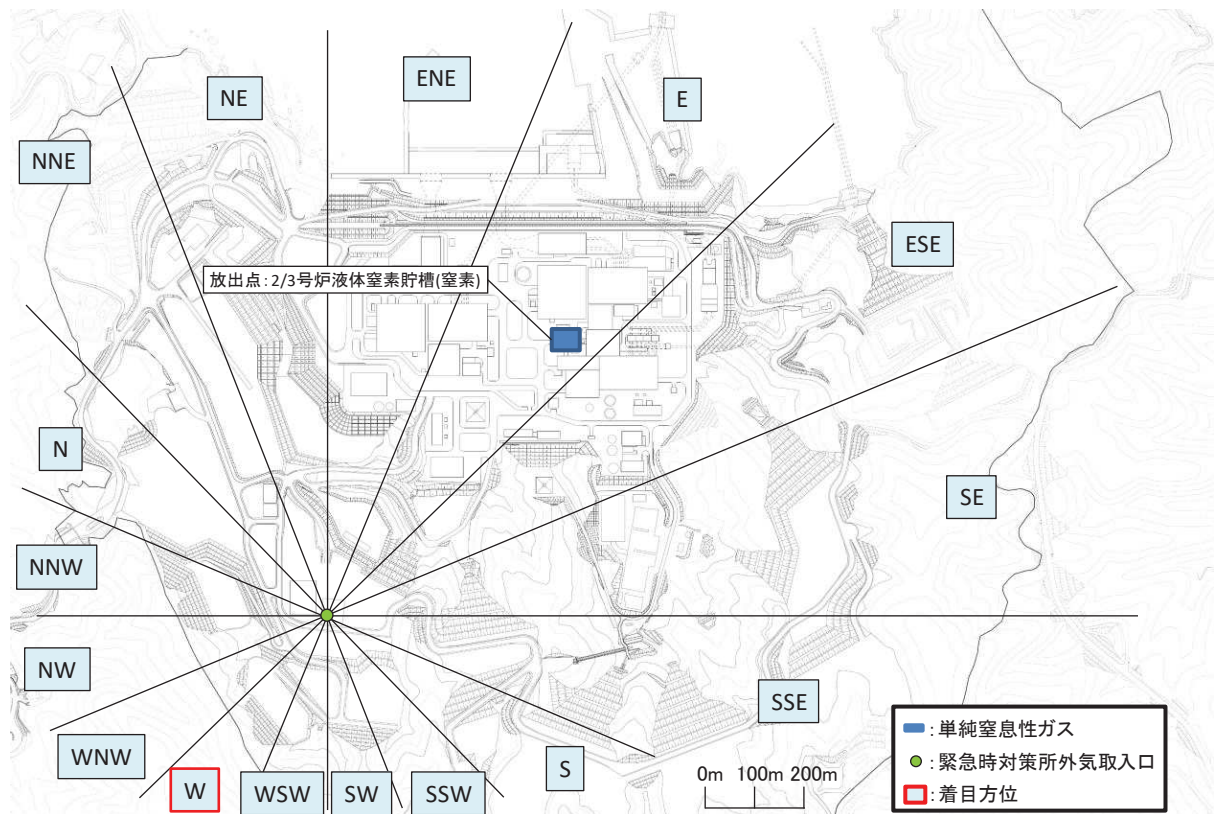


図5 方位分割図（着目方位 W の 1 方位：2, 3 号炉液体窒素貯槽→緊急時対策所）

表 21 放出率評価条件 (液体窒素)

	緊急時対策所
貯蔵量[L]	90,000
流出孔面積[m ²] ^{※1}	3.14×10^{-2}
容器内圧力[Pa]	1.87×10^6
液密度[kg/m ³] ^{※2}	573.0
液位[m]	3.8

※1 接続された最大径の配管 (200A sch40)

※2 伝熱工学資料 (改訂五版) の飽和液密度から線形補間にて導出

表 22 緊急時対策所外気取入口及び室内濃度評価 (液体窒素)

	緊急時対策所
貯蔵量[L]	90,000
大気放出率[kg/s]	約 326
離隔距離[m]	600
相対濃度[s/m ³]	1.5×10^{-5}
外気取入口濃度 [Vol%]	78.1
室内最大濃度[Vol%]	78.1
判定基準 (上限濃度) 窒素ガス濃度[Vol%]	81
評価結果	影響なし

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（図 1 及び図 2）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（図 3）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（表 1）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 2 に示す。

なお、法律の他、宮城県の条例についても調査を実施し、化学物質の貯蔵を規制する条例はないことを確認している。

🔄 法体系から調べる

各法律の名称をクリックすると、その法律に関連する物質（当データベース収録物質のみ）が一覧で表示されます。

有害性	人の健康への影響		環境への影響		
	ばく露	急性毒性	慢性毒性	動物への影響	オゾン層破壊性
労働環境		労働安全衛生法			
	毒劇法	農薬取締法			
		農薬取締法			
消費者		食品衛生法			
		薬学法			
		建築基準法			
		有害家庭用品規制法			
環境経由	毒劇法	化管法			オゾン層保護法
		農薬取締法			
		化審法			
		大気汚染防止法			
		水質汚濁防止法			
排出・ストック汚染		土壌汚染対策法			
		廃棄物処理法			フロン回収・破壊法
廃棄					

※出典：第 1 回化審法見直し合同委員会配布資料 3 をもとに作成。

図 1 化学物質の規制に係る法律（法体系）

（出典：環境省 化学物質情報検索支援システム：<http://www.chemicoco.go.jp/laws.html>）

一覧表から調べる

「●」は上記法体系に含まれていない法律です。

化学物質のリスク軽減のための法律	● 化審法	● 化審法	● 毒劇法
環境保全に関する法律	● 環境基本法 ● 土壌汚染対策法 ● 廃棄物処理法 ● ダイオキシン類対策法 ● フロン回収・破壊法	● 大気汚染防止法 ● 農薬取締法 ● 下水道法 ● PCB特別措置法 ● 地球温暖化対策推進法	● 水質汚濁防止法 ● 悪臭防止法 ● 海洋汚染防止法 ● オゾン層保護法
消費者製品等に関する法律	● 食品衛生法 ● 薬事法	● 農薬取締法 ● 建築基準法	● 水道法 ● 有害家庭用品規制法
労働安全衛生に関する法律	● 労働安全衛生法	● 農薬取締法	
保安防災に関する法律	● 消防法		

※なお、本サイトで紹介する化学物質管理に関する法律は主要なもののみです。

図2 化学物質の規制に係る法律（一覧表）

（出典：環境省 化学物質情報検索支援システム：<http://www.chemicoco.go.jp/laws.html>）



図3 化学物質の規制に係る法律一覧

（出典：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）

表1 経済産業省 関係法令一覧（1／4）

番号	法律名
1	経済産業省設置法
2	行政機関の職員の定員に関する法律
3	行政手続法
4	独立行政法人通則法
5	行政機関が行う政策の評価に関する法律
6	一般社団法人及び一般財団法人に関する法律
7	行政手続等における情報通信の技術の利用に関する法律
8	行政機関の保有する情報の公開に関する法律
9	行政機関の保有する個人情報の保護に関する法律
10	企業合理化促進法
11	商工会議所法
12	生活関連物資等の買占め及び売惜しみに対する緊急措置に関する法律
13	国民生活安定緊急措置法
14	労働時間等の設定の改善に関する特別措置法
15	独立行政法人経済産業研究所法
16	有限責任事業組合契約に関する法律
17	投資事業有限責任組合契約に関する法律
18	不正競争防止法
19	産業競争力強化法
20	破綻金融機関等の融資先である中堅事業者に係る信用保険の特例に関する臨時措置法
21	エネルギー環境適合製品の開発及び製造を行う事業の促進に関する法律
22	企業再建整備法
23	工場立地法
24	地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律
25	農村地域工業等導入促進法
26	総合保養地域整備法
27	多極分散型国土形成促進法
28	地方拠点都市地域の整備及び産業業務施設の再配置の促進に関する法律
29	大阪湾臨海地域開発整備法
30	特定農山村地域における農林業等の活性化のための基盤整備の促進に関する法律
31	工業用水法
32	工業用水道事業法
33	大深度地下の公共的使用に関する特別措置法
34	独立行政法人水資源機構法
35	沖縄振興特別措置法
36	中心市街地の活性化に関する法律
37	独立行政法人日本貿易振興機構法
38	関税定率法
39	外国為替及び外国貿易法
40	特定多国籍企業による研究開発事業等の促進に関する特別措置法
41	貿易保険法
42	輸出入取引法
43	経済連携協定に基づく特定原産地証明書の発給等に関する法律
44	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律
45	産業技術力強化法
46	大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律
47	技術研究組合法
48	基盤技術研究円滑化法
49	福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律
50	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法

※経済産業省HPより作成（平成30年3月時点）

(<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>)

表1 経済産業省 関係法令一覧(2/4)

番号	法律名
51	独立行政法人産業技術総合研究所法
52	工業標準化法
53	特定機器に係る適合性評価手続の結果の外国との相互承認の実施に関する法律
54	独立行政法人製品評価技術基盤機構法
55	計量法
56	独立行政法人環境再生保全機構法
57	国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律
58	地球温暖化対策の推進に関する法律
59	環境教育等による環境保全の取組の促進に関する法律
60	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
61	資源の有効な利用の促進に関する法律
62	容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律
63	食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律
64	使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律
65	環境影響評価法
66	特定工場における公害防止組織の整備に関する法律
67	産業廃棄物の処理に係る特定施設の整備の促進に関する法律
68	自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法
69	特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律
70	有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律
71	特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律
72	ものづくり基盤技術振興基本法
73	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律
74	化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律
75	特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律
76	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
77	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
78	アルコール事業法
79	日本アルコール産業株式会社法
82	砂利採取法
83	使用済自動車の再資源化等に関する法律
84	自転車競技法
85	小型自動車競走法
86	航空機製造事業法
87	武器等製造法
88	航空機工業振興法
89	対人地雷の製造の禁止及び所持の規制等に関する法律
90	クラスター弾等の製造の禁止及び所持の規制等に関する法律
91	水銀による環境の汚染の防止に関する法律
92	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
93	伝統的工芸品産業の振興に関する法律
94	電子消費者契約及び電子承諾通知に関する民法の特例に関する法律
95	青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律
96	電子署名及び認証業務に関する法律
97	不正アクセス行為の禁止等に関する法律
98	情報処理の促進に関する法律
99	半導体集積回路の回路配置に関する法律
100	特定家庭用機器再商品化法

※経済産業省HPより作成(平成30年3月時点)
<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>

表1 経済産業省 関係法令一覧（3／4）

番号	法律名
101	細菌兵器（生物兵器）及び毒素兵器の開発、生産及び貯蔵の禁止並びに廃棄に関する条約等の実施に関する法律
102	遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律
103	生涯学習の振興のための施策の推進体制等の整備に関する法律
104	地域伝統芸能等を活用した行事の実施による観光及び特定地域商工業の振興に関する法律
105	大規模小売店舗立地法
106	流通業務市街地の整備に関する法律
107	流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律
108	商品先物取引法
109	割賦販売法
110	商品投資に係る事業の規制に関する法律
111	特定商取引に関する法律
112	ゴルフ場等に係る会員契約の適正化に関する法律
113	電気用品安全法
114	家庭用品品質表示法
115	消費生活用製品安全法
116	高圧ガス保安法
117	石油コンビナート等災害防止法
118	特定ガス消費機器の設置工事の監督に関する法律
119	電気工事士法
120	電気工事業の業務の適正化に関する法律
121	火薬類取締法
122	鉱山保安法
123	金属鉱業等鉱害対策特別措置法
124	日本国と大韓民国との間の両国に隣接する大陸棚の南部の共同開発に関する協定の実施に伴う石油及び可燃性天然ガス資源の開発に関する特別措置法
125	深海底鉱業暫定措置法
126	非化石エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律
127	エネルギー政策基本法
128	エネルギーの使用の合理化等に関する法律
129	新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法
130	電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法
131	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法
132	鉱業法
133	石油需給適正化法
134	石油の備蓄の確保等に関する法律
135	揮発油等の品質の確保等に関する法律
136	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
137	石油パイプライン事業法
138	水洗炭業に関する法律
139	採石法
140	金管理法
141	電気事業者の日本政策投資銀行からの借入金の担保に関する法律
142	熱供給事業法
143	日本電気計器検定所法
144	電気事業法
145	ガス事業法
146	発電用施設周辺地域整備法
147	独立行政法人日本原子力研究開発機構法
148	原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律
149	特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律
150	エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律

■ ガスの貯蔵を規制する法律

※経済産業省HPより作成（平成30年3月時点）

(<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>)

表1 経済産業省 関係法令一覧（4 / 4）

番号	法律名
151	鉱業抵当法
152	特許法
153	特許法施行法
154	実用新案法
155	実用新案法施行法
156	意匠法
157	意匠法施行法
158	商標法
159	商標法施行法
160	特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律
161	工業所有権に関する手続等の特例に関する法律
162	独立行政法人工業所有権情報・研修館法
163	弁理士法
164	中小企業庁設置法
165	独立行政法人中小企業基盤整備機構法
166	中小企業基本法
167	東日本大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律
168	中小企業退職金共済法
169	激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律
170	小規模企業共済法
171	中小企業倒産防止共済法
172	阪神・淡路大震災に対処するための特別の財政援助及び助成に関する法律
173	株式会社商工組合中央金庫法
174	中小企業信用保険法
175	信用保証協会法
176	株式会社日本政策金融公庫法
177	株式会社東日本大震災事業者再生支援機構法
178	中小企業投資育成株式会社法
179	中小企業における経営の承継の円滑化に関する法律
180	下請代金支払遅延等防止法
181	小売商業調整特別措置法
182	官公需についての中小企業者の受注の確保に関する法律
183	下請中小企業振興法
184	中小企業の事業活動の機会の確保のための大企業者の事業活動の調整に関する法律
185	小規模企業者等設備導入資金助成法（廃止）
186	商工会法
187	商工会及び商工会議所による小規模事業者の支援に関する法律
188	中小企業等協同組合法
189	中小企業団体の組織に関する法律
190	中小企業支援法
191	中小企業における労働力の確保及び良好な雇用の機会の創出のための雇用管理の改善の促進に関する法律
192	中小企業の新たな事業活動の促進に関する法律
193	中小企業による地域産業資源を活用した事業活動の促進に関する法律
194	中小企業者と農林漁業者との連携による事業活動の促進に関する法律
195	中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律
196	商店街振興組合法
197	中小小売商業振興法
198	商店街の活性化のための地域住民の需要に応じた事業活動の促進に関する法律

※経済産業省HPより作成（平成30年3月時点）
<http://www.meti.go.jp/intro/law/ichiran.html>

表2 届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果

法律名 ^{※1}	貯蔵量等に係る届出義務	開示請求の実施対象
化審法	×	×
化管法	×	×
毒劇法	○	○
環境基本法	×	×
大気汚染防止法	×	×
水質汚濁防止法	×	×
土壌汚染防止法	×	×
農薬取締法	×	×
悪臭防止法	×	×
廃棄物処理法	×	×
下水道法	×	×
海洋汚染防止法	×	×
ダイオキシン類対策法	×	×
P C B特別措置法	×	×
オゾン層保護法	×	×
フロン回収・破壊法	×	×
地球温暖化対策推進法	×	×
食品衛生法	×	×
水道法	×	×
薬事法	×	×
建築基準法	×	×
有害家庭用品規制法	×	×
労働安全衛生法	×	×
肥料取締法	×	×
麻薬及び向精神薬取締法	○	× ^{※2}
覚せい剤取締法	○	× ^{※2}
消防法	○	○
飼料安全法	×	×
放射線障害防止法	○	× ^{※3}
高圧ガス保安法	○	○
液化石油ガス法	○	○
ガス事業法	○	× ^{※4}
石油コンビナート等災害防止法	○	× ^{※5}

※1 法律名称は略称を記載

※2 貯蔵量の届出義務はあるが、医療用、研究用が主であり、取扱量は少量と想定されるため対象外とした。

※3 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。

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

※5 女川原子力発電所に最寄り石油化学コンビナート等特別防災区域は塩釜地区及び仙台地区であるが、共に約40km離隔しており、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。

有毒ガス影響評価に使用する気象条件について

有毒ガスの大気拡散の解析には、女川原子力発電所の安全解析に使用している気象（2012年1月～12月）を使用している。

当該気象は、表1及び表2に示すとおり、当該年（2012年）を検定年としたF分布棄却検定により、過去10年（2002年～2011年）の気象データ※と比較して異常がないことを確認している。

※女川原子力発電所設置変更許可申請書の添付書類六に記載

表1 女川原子力発電所 風向F分布検定（風車型風向風速計）

検定年：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2002年1月～2011年12月
(%)

風向	統計年										平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011			上限	下限	
N	6.78	6.42	4.08	4.87	6.19	7.63	7.40	7.86	6.30	6.35	6.39	6.73	9.19	3.58	○
NNE	3.72	3.90	2.58	4.16	2.76	2.82	2.98	2.21	2.09	2.52	2.97	2.50	4.67	1.27	○
NE	3.58	3.15	2.49	3.22	4.67	4.19	4.66	3.60	3.09	3.05	3.56	3.24	5.29	1.84	○
ENE	6.15	5.46	5.00	5.69	7.48	5.44	6.40	5.78	5.53	4.50	5.74	6.13	7.67	3.81	○
E	4.48	5.99	5.23	6.04	6.99	5.45	6.57	6.57	5.96	5.06	5.83	6.23	7.67	3.98	○
ESE	2.67	2.81	2.30	3.21	2.83	2.33	2.46	2.68	2.72	1.66	2.57	2.41	3.56	1.59	○
SE	4.61	5.99	5.17	5.05	6.44	5.02	5.92	6.12	5.43	4.80	5.45	6.49	6.93	3.97	○
SSE	1.67	1.97	2.19	1.91	2.13	1.86	1.97	2.18	1.58	1.90	1.93	2.19	2.41	1.46	○
S	2.91	2.47	3.16	2.68	3.01	3.34	3.36	3.91	3.48	3.80	3.21	5.18	4.31	2.12	×
SSW	7.84	6.91	7.98	6.65	5.27	6.86	5.62	7.31	7.31	7.15	6.91	7.45	8.97	4.84	○
SW	12.07	11.53	16.25	13.46	11.77	13.45	11.53	12.58	15.60	15.27	13.37	10.95	17.60	9.14	○
WSW	3.88	3.41	4.86	4.42	3.14	4.73	4.21	4.08	4.66	4.98	4.24	4.00	5.71	2.78	○
W	12.01	10.50	11.59	12.47	11.03	11.71	12.16	11.99	11.77	12.45	11.77	11.42	13.23	10.31	○
WNW	14.06	15.20	15.26	13.55	11.14	10.93	9.78	9.64	9.95	10.12	11.98	9.27	17.44	6.52	○
NW	5.19	6.01	5.09	5.40	6.27	7.41	6.59	6.55	7.30	8.19	6.38	7.52	8.81	3.95	○
NNW	2.99	2.89	2.09	2.04	2.28	3.09	2.34	2.09	2.55	2.24	2.46	2.43	3.40	1.52	○
CALM	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	5.86	7.17	3.28	○

表2 女川原子力発電所 風速F分布検定（風車型風向風速計）

検定年：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2012年1月～2012年12月
統計期間：敷地内露場（標高70m，地上高10m）2002年1月～2011年12月
(%)

風速(m/s)	統計年										平均値	検定年 2012	棄却限界		判定 ○採択 ×棄却
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011			上限	下限	
0.0～0.4	5.40	5.37	4.69	5.17	6.60	3.76	6.04	4.87	4.66	5.96	5.23	5.86	7.17	3.28	○
0.5～1.4	34.04	34.09	31.73	33.29	38.00	35.73	40.82	38.53	37.30	39.08	36.20	38.52	43.16	29.25	○
1.5～2.4	29.75	28.20	28.64	30.49	28.23	31.70	29.52	28.47	30.39	28.80	29.44	30.05	32.21	26.68	○
2.5～3.4	16.45	16.81	17.14	16.74	14.32	16.95	13.26	15.18	15.24	15.79	15.81	15.76	18.85	12.76	○
3.5～4.4	8.41	8.58	9.44	8.46	7.54	7.88	6.84	7.66	7.47	6.76	7.92	6.46	9.89	5.95	○
4.5～5.4	3.59	4.06	4.72	3.68	3.46	2.55	2.14	3.42	3.35	2.35	3.35	2.30	5.23	1.47	○
5.5～6.4	1.28	1.81	2.25	1.42	1.34	0.97	1.02	1.26	1.17	0.99	1.36	0.71	2.31	0.41	○
6.5～7.4	0.65	0.66	0.86	0.56	0.35	0.30	0.27	0.41	0.33	0.18	0.46	0.21	0.97	-0.05	○
7.5～8.4	0.25	0.36	0.32	0.15	0.11	0.09	0.04	0.15	0.08	0.05	0.16	0.10	0.43	-0.11	○
8.5～9.4	0.11	0.05	0.16	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.05	0.03	0.17	-0.07	○
9.5以上	0.06	0.01	0.06	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.07	-0.03	○

有毒ガスの拡散影響評価に用いる手法について

女川原子力発電所における有毒ガスの拡散影響評価では、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（以下、「気象指針」という。）の大気拡散の評価式を使用している。

以下に、女川原子力発電所における有毒ガスの拡散影響評価に用いる手法について検討した結果を示す。

1. 拡散影響評価モデルについて

国内外における主な大気拡散の評価には、ガスの進行方向（風下方向）に対して直角方向の濃度分布を正規分布と仮定して解析するガウシアンモデル又は坂上の拡散式が用いられている。ガウシアンモデルにはいくつかのものがあるが、主要なモデルとして定常的な放出を取り扱うガウスプルームモデル又は間欠的な放出を取り扱うガウスパフモデルがある。

代表的な大気拡散評価モデルの特徴と適用範囲等を別表 1 に示す。

2. 評価モデルの検討

一般的に有風時の点源拡散の評価にはプルーム式が採用されている。女川原子力発電所における固定源及び可動源として特定された有毒ガスの拡散影響評価に対してガウスプルームモデルを適用することとし、従前から事故時の線量評価において適用実績のある気象指針モデルを選定した。

一方で、貯蔵された有毒化学物質の全量が瞬時に大気放出されることも仮定できるため、放出形態の観点から、気象指針以外のモデルについて、女川原子力発電所における有毒ガス防護に係る影響評価に対する評価モデルの適用性について確認した。

瞬時の放出を取り扱うことのできる代表的な評価モデルとしては、米国における有毒ガス影響評価に使用されている HABIT がある。モデルの違いによる有毒ガス濃度の感度について、HABIT を用いて敷地内固定源からの有毒ガスの拡散影響評価を実施し、緊急時対策所における有毒ガス毎の防護判断基準値に対する割合の和を確認することにより行った。なお、HABIT を用いた確認では評価点における有毒ガス濃度の経時変化の結果から、それぞれの放出源に対して保守的にピーク値を用いて防護判断基準値に対する割合の和を計算した。評価条件及び評価結果を表 1 に示す。

評価結果より、HABIT により評価した濃度であっても防護判断基準値に対する割合の和が 1 を超過しないことが確認できた。よって、気象指針で評価した結果から得られた「緊急時対策所に対する対象発生源は存在しない」との結論へ影響がない

ことを確認した。

なお、HABIT による評価結果は気象指針を用いた評価結果に対して 1/10 程度となっている。これは、HABIT が、その評価モデルの特徴として、低風速領域において拡散幅を広げるように補正する仕様となっていることによる。

表 1 気象指針と HABIT による有毒ガス影響評価結果の比較

	評価点	緊急時対策所			
	評価モデル	気象指針	HABIT	気象指針	HABIT
評価条件	毒性の種類	神経毒性		腐食性	
	有毒ガス	二酸化炭素 ハロン 1301 プロパン アセチレン 六フッ化硫黄 HCFC-22 HFC-134a		アンモニア	
	緊急時対策所体積 (m ³)	15, 200			
	緊急時対策所への外気取込量 (m ³ /s)	1. 03			
	緊急時対策所への空気流入量 (m ³ /s)	0. 43			
	実効放出継続時間 (h)	1	-	1	-
	影響が最大となる方位	WNW	NW	NW	WNW, NW
	有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和	5.5×10^{-4}	1.2×10^{-4} *	2.4×10^{-2}	5.1×10^{-3} *
評価	影響なし				
評価結果					

※評価点における有毒ガス濃度の経時変化の結果から、それぞれの放出源に対して、保守的にピーク値を用いて有毒ガス防護判断基準値に対する割合の和を計算

次に、有毒ガスの連続放出を取り扱うモデルである「気象指針」、「石油コンビナート指針」、「ALOHA」及び「坂上の式」を対象に、女川原子力発電所における累積出現頻度が 97%にあたる風速及び大気安定度を適用し有毒ガス濃度の評価結果を比較した。評価条件を表 2 に、評価結果を図 1 に示す。

評価の結果、モデル間の差は確認されるものの、オーダーとしては同程度であることを確認した。こうしたベンチマークを行った結果から、気象指針の大気拡散モデルの適用性はあると考えられる。

なお、ALOHA については、放出から 1 時間までが濃度評価取り扱い上の適用範囲であることから、離隔距離 5000m では評価結果が得られていない。

石油コンビナート指針は、気象指針と同じガウスプルームの評価式であるものの、拡散パラメータは Pasquill-Gifford (Briggs の式) を用いており、気象指針の拡散パラメータである Pasquill-Meade とは異なる。図 2 に示すとおり、離隔距離が短い領域においては、Pasquill-Gifford の拡散幅は Pasquill-Meade よりも小さくなるため、気象指針よりも濃度が高く評価されたと考えられる。

ALOHA についても拡散パラメータは Pasquill-Gifford (Briggs の式) を用いているが、濃度は石油コンビナート指針よりも低く評価された。これは、ALOHA は風速の観測高さを入力しており、評価点高さに対する風速補正を行っているとは推定され、これが一つの要因と考えられる。

坂上モデルの評価式は、鉛直方向の濃度分布を考慮した拡散方程式の解であり、ガウスプルーム式とは異なり正規分布に従わない。また、拡散パラメータは地上からの高さに応じて変化するものを採用しており、図 2 に示すとおり、Pasquill-Meade よりも拡散幅が小さくなるため、気象指針よりも濃度が高く評価されたと考えられる。

表 2 有毒ガス濃度の評価条件 (連続放出モデル)

評価モデル	気象指針	石油コンビナート指針	ALOHA※ ¹	坂上モデル
数学モデル	ガウスプルーム			坂上モデル
風速 (m/s)	1.6※ ²			
放出率 (kg/s)	1			
大気安定度	安定状態			
実効放出継続時間 (h)	1			
放出高さ・評価高さ	地表面			
離隔距離 (m)	100, 1000, 5000			

※ 1 放出点から 1 時間までが濃度評価取り扱い上の適用範囲であることから、離隔距離 5000m では評価結果が得られていない。

※ 2 地上高 10m の位置での風速

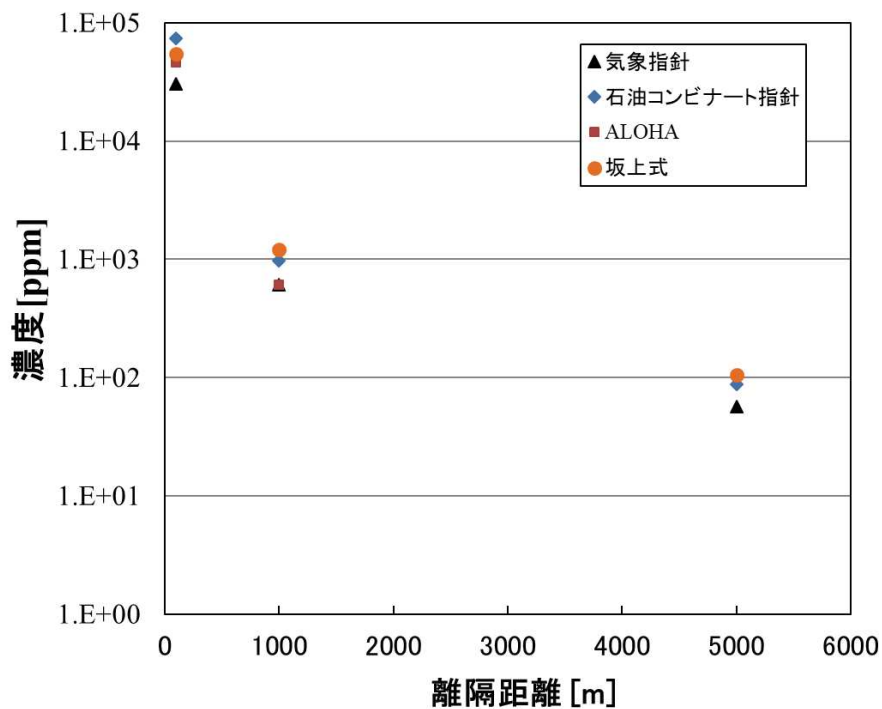


図1 連続放出モデルによる離隔距離と濃度の関係

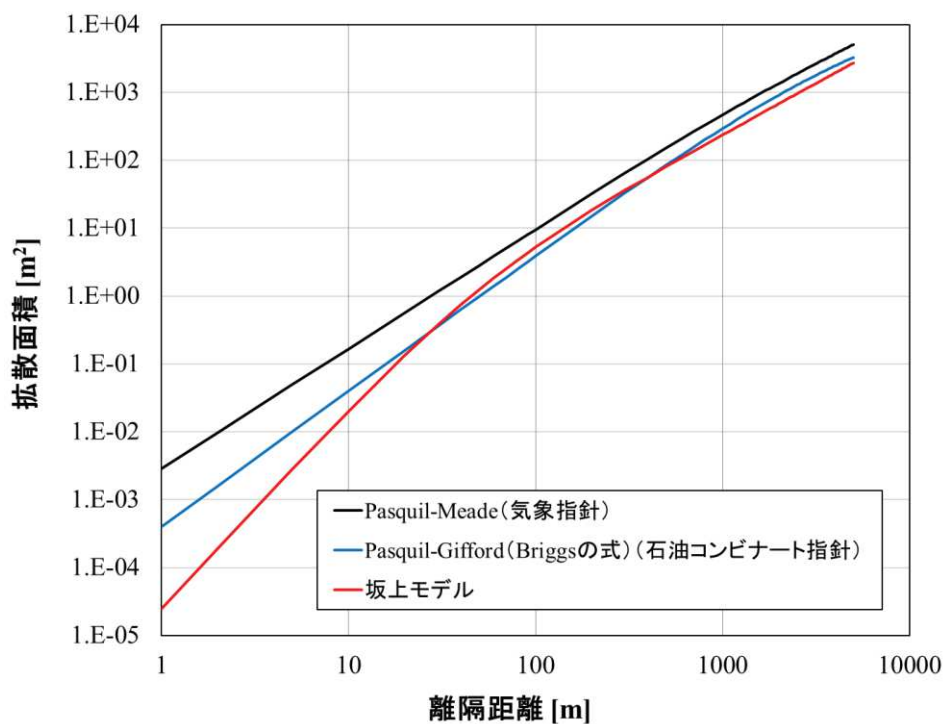


図2 気象指針とその他モデルの拡散パラメータの比較

別表 1 代表的な大気拡散評価モデルの特徴

評価モデル	数学モデル	拡散パラメータ	大気安定度の扱い	適用例		適用可能範囲	備考
				適用実績	適用される放出形態		
気象指針	ガウス ブルーム	Pasquill-Meade	パスキル大気安定度 (A~F)	放射性物質の大気中にお ける拡散影響評価	連続放出	1m~ 10000m	
石油コンビナート 指針	ガウス ブルーム	Pasquill-Gifford (Briggs の式)	パスキル大気安定度 (A~F)	コンビナート施設からの 毒性ガスの拡散影響評価	連続放出	100m~ 10000m	
ALOHA ^{※1}	ガウス ブルーム	Pasquill-Gifford (Briggs の式)	パスキル大気安定度 (A~F)	有害化学物質の濃度評価	連続放出及び瞬時放出	100m~ 100000m	評価可能時間 (1 時間まで)
HABIT ^{※2}	ガウスパフ	Pasquill-Gifford	パスキル大気安定度 (A~F)	米国における中央制御室 の有毒ガス濃度評価 (Reg. Guide 1.78)	連続放出及び瞬時放出	1m~ 10000m	
坂上の式 ^{※3}	坂上モデル	坂上の式	4 区分 (安定, 中立, やや不安定, 不安定)	コンビナート施設からの 毒性ガスの拡散影響評価	連続放出	~200km	

※1 米国環境保護庁 (EPA) 及び米国海洋大気庁 (NOAA) が開発した影響解析ソフトウェア

※2 U. S. NRC, Computer Codes for Evaluation of Control Room Habitability (HABIT), NUREG/CR-6210 (1996)

※3 「坂上式の拡散パラメータと二, 三の計算式について」, 高圧ガス, Vol. 19, No. 4, 1982

別添 3

運用，手順説明資料

34 条 緊急時対策所

【要求事項】

工場等には、一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊その他の異常が発生した場合に適切に措置をとるため、緊急時対策所を原子炉制御室以外の場所に設けなければならない。

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

【解釈】

—

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



表 1 技術的能力に係る運用対策等（設計基準）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第34条 緊急時対策所	緊急時対策所	運用・手順	—
		体制	—
		保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所に要求される機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
		教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> 保守・点検に関する教育を定期的に行う。