

目 次

	頁
1. 概要	03-添17-1
2. 基本方針	03-添17-1
3. 緊急時対策所の機能に係る詳細設計	03-添17-3
3.1 居住性の確保	03-添17-4
3.1.1 換気設備等	03-添17-5
3.1.2 生体遮蔽装置	03-添17-5
3.1.3 照明	03-添17-6
3.1.4 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計	03-添17-6
3.1.5 チェンジングエリア	03-添17-6
3.2 情報の把握	03-添17-6
3.3 通信連絡	03-添17-7
3.3.1 通信設備	03-添17-7
3.3.2 緊急時対策支援システム（ERSS）等へのデータ伝送設備	03-添17-8
3.4 有毒ガスに対する防護措置	03-添17-8
3.4.1 固定源に対する防護措置	03-添17-8
3.4.2 可動源に対する防護措置	03-添17-9
4. 緊急時対策所の有毒ガス濃度評価	03-添17-10
4.1 評価条件	03-添17-10
4.1.1 評価の概要	03-添17-10
4.1.2 評価事象の選定	03-添17-10
4.1.3 有毒ガス到達経路の選定	03-添17-10
4.1.4 有毒ガス放出率の計算	03-添17-11
4.1.5 大気拡散の評価	03-添17-12
4.1.6 有毒ガス濃度評価	03-添17-15
4.1.7 有毒ガス防護のための判断基準値	03-添17-16
4.1.8 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合	03-添17-16
4.1.9 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の 合算及び判断基準値との比較	03-添17-16

4.2 評価結果	03-添17-16
4.2.1 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合	03-添17-16
4.2.2 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の合算	03-添17-16
4.3 有毒ガス濃度評価のまとめ	03-添17-17

別添 固定源及び可動源の特定について

機で共用する設計とする。

共用に関する詳細は、資料4「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」に示す。

2.2 緊急時対策所は、以下の機能を有する設計とする。

(1) 居住性の確保に関する機能

1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（以下「1次冷却材喪失事故等」という。）が発生した場合において、当該事故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とともに、関係要員が必要な期間にわたり滞在でき、また、重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するために必要な数の要員を収容することができるとともに、緊急時対策所の気密性並びに生体遮蔽装置及び換気設備の性能とあいまって、当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員等がとどまることができる設計とする。

重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するために必要な換気設備の操作に係る確実な判断ができるよう、放射線管理用計測装置による放射線量の監視、測定ができる設計とする。

1次冷却材喪失事故等及び重大事故等が発生した場合において、緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が事故対策のための活動に支障がない範囲であることを正確に把握することができる設計とする。

(2) 情報の把握に関する機能

1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、中央制御室の運転員を介さずに事故状態等を正確かつ速やかに把握できるとともに、重大事故等が発生した場合においても、当該事故等に対処するために必要な情報を把握することができるよう、情報収集設備によりプラントパラメータ等の必要なデータを表示できる設計とする。

(3) 通信連絡に関する機能

1次冷却材喪失事故等及び重大事故等が発生した場合において、発電所内の関係要員への指示や発電所外関連箇所との通信連絡等、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うとともに、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送することができる設計とする。

(4) 有毒ガスに対する防護措置

緊急時対策所は、有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員

(以下「指示要員」という。)に及ぼす影響により、指示要員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれないよう、緊急時対策所内にとどまり必要な指示、操作を行うことができる設計とする。

緊急時対策所は、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。)に対しては、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回る設計とする。固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等は、現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。

敷地内において輸送手段の輸送容器に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質(以下「可動源」という。)に対しては、緊急時対策所換気設備(3・4号機共用(以下同じ。))の隔離等の対策により指示要員を防護できる設計とする。

なお、有毒化学物質は、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」(平成29年4月5日原規技発第1704052号原子力規制委員会決定)(以下「有毒ガス評価ガイド」という。)を参照して、有毒ガス防護に係る影響評価を実施し、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の性状、貯蔵状況等を踏まえ、固定源及び可動源を特定する。

2.3 適用基準及び適用規格等

緊急時対策所の機能に適用する基準及び規格等は、以下のとおりとする。

- ・ 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈(平成25年6月19日原規技発第1306194号)
- ・ 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈(平成29年4月5日原規技発第1704051号)
- ・ 有毒ガス防護に係る影響評価ガイド(平成29年4月5日原規技発第1704052号)
- ・ 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年7月27日原院第1号)
- ・ 発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針(昭和57年1月28日 原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂)
- ・ 毒物及び劇物取締法(昭和25年法律第303号)
- ・ 消防法(昭和23年法律第186号)
- ・ 高圧ガス保安法(昭和26年法律第204号)

3. 緊急時対策所の機能に係る詳細設計

緊急時対策所は、基準地震動による地震力に対し、緊急時対策所の機能が損なわれるおそれがないように設計する。緊急時対策所の居住性を確保するため、基準地震動による地震力に対する構造強度の確保に加え、遮蔽性及び緊急時対策所換気設備の性能とあいまった十分な気密性を維持する設計とする。緊急時対策所の機能に係る設備についても、基準地震動による地震力に対し、機能が損なわれるおそれがないよう、耐震設計を行う。

緊急時対策所は、第1図に示すとおり、3・4号機中央制御室以外の場所として屋外のE.L. mに設置する。緊急時対策所及びその機能に係る設備は、津波防護施設により発電所への津波(T.P. m程度)の影響を受けない設計とする。

また、緊急時対策所の機能に係る設備は、第2図に示すとおり、3・4号機中央制御室に対して独立性を有した設計とするとともに、予備機も含め3・4号機中央制御室とは離れた位置に設置又は保管する。

緊急時対策所に必要な電力を供給するための設備として、常用電源に加えて、代替電源設備からの給電を可能とするよう、専用の電源車（緊急時対策所用）（3・4号機共用（以下同じ。））を保管する。非常用母線からの給電が喪失した場合の電源設備として、代替電源設備としての電源車（緊急時対策所用）を使用することで重大事故等に対処するために必要な電力を確保できる設計とする。

電源車（緊急時対策所用）は、1台で緊急時対策所に給電するために必要な容量を有するものを予備も含めて3台保管することで、多重性を有する。また、緊急時対策所の運用に必要とされる電源容量は100%負荷容量220kVAに対し約140.9kVAであり、第1表に示す75%負荷時での燃料消費量から、燃料補給がなくとも、これらは居住性に係る線量評価における放射性物質の放出継続時間（10時間）を上回る23時間以上の連続運転が可能である。

緊急時対策所は、事故対応において3号機及び4号機双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、同一スペースを共用化し、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことで、安全性の向上が図れることから、3号機及び4号機で共用する設計とする。

また、各設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、号機の区分けなく使用でき、更にプラントパラメータは、号機ごとに表示・監視できる設計とする。

3.1 居住性の確保

緊急時対策所は、1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員等を収容することができ、また、重大事故等が発生した場合においても、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、少なくとも原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な要員を含めた重大事故等に対処するために必要な数の要員を

収容することができる設計とする。

緊急時対策所は、第3図に示すとおり、対策本部と屋外からの放射性物質による汚染の持込みを防止するため、身体サーベイ及び作業服の着替え等を行うための区画（以下「チェンジングエリア」という。）等で構成する。

緊急時対策所は、110席を設け、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員及び指示を受けて重大事故等への対処を行う要員等を収容可能とする設計とし、第4-1図に示すとおり、必要な各作業班用の机等や設備等を配置しても、活動に必要な広さを確保する。また、プルーム通過中においても、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な要員等を収容可能とする設計とし、第4-2図に示すとおり、必要な広さを確保する。なお、机等の配置に当たっては、必要な指示を行う要員と現場作業を行う要員との輻輳を避けるとともに、3・4号機の同時被災を考慮しても独立した指揮命令を行えるレイアウトとし、遮音された少人数の会議スペースも確保できるよう考慮する。

緊急時対策所は、重大事故等時において、緊急時対策所の気密性並びに緊急時対策所遮蔽（3・4号機共用（以下同じ。））及び緊急時対策所換気設備の性能とあいまって、3・4号機の同時被災を考慮しても、居住性に係る判断基準である緊急時対策所にとどまる要員の実効線量が事故後7日間で100mSvを超えない設計とする。

3.1.1 換気設備等

緊急時対策所換気設備は、基準地震動による地震力に対する耐震壁のせん断ひずみの許容限界を考慮しても、緊急時対策所の気密性とあいまって、緊急時対策所内を正圧に加圧でき、居住性に係る被ばく評価の判断基準を満足する設計とする。また、緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度が設計基準事故及び重大事故等の対策のための活動に支障なく維持できる設計とする。

放射線管理施設の放射線管理用計測装置にて、大気中に放出された放射性物質による放射線量を監視、測定することにより、緊急時対策所内への希ガス等の放射性物質の侵入を低減又は防止するために必要な換気設備の操作に係る確実な判断ができる。

換気設備の機能については、資料18「緊急時対策所の居住性に関する説明書」、放射線管理計測装置の仕様等は、資料13「放射線管理用計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書」に示す。

3.1.2 生体遮蔽装置

緊急時対策所遮蔽は、居住性に係る被ばく評価の判断基準を超えない設計とする。

遮蔽設計の詳細は、資料15「生体遮蔽装置の放射線の遮蔽及び熱除去についての計算書」に示す。

3.1.3 照明

緊急時対策所（チェンジングエリア含む。）の通常照明が使用できない場合において、設計基準事故及び重大事故等の対策のための活動に支障がないよう、可搬型照明を配備する。

なお、可搬型照明等の資機材の管理については、保安規定に定める。

3.1.4 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計

設計基準事故及び重大事故等時の対応として、緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を確認する乾電池又は充電電池等を電源とした可搬型の酸素濃度計（3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））及び二酸化炭素濃度計（3・4号機共用、3号機に保管（以下同じ。））は、事故対策のための活動に支障がない酸素濃度及び二酸化炭素濃度の範囲にあることが正確に把握できる設計とする。また、酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計は、汎用品を用いる等容易かつ確実に操作ができるものとする。

酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計の仕様を第2表に示す。

緊急時対策所内酸素濃度及び二酸化炭素濃度評価については、資料18「緊急時対策所の居住性に関する説明書」に示す。

3.1.5 チェンジングエリア

重大事故等が発生し、緊急時対策所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、緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するための出入管理ができるよう、出入口付近に、身体サーバイ及び作業服の着替え等を行うためのチェンジングエリアを平常時より設置する設計とする。

チェンジングエリアの詳細は、資料14「管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書」に示す。

3.2 情報の把握

緊急時対策所において、1次冷却材喪失事故等に対処するために必要な情報及び重大事故等に対処するために必要な指示ができるよう重大事故等に対処するために必要な情報（炉心冷却や原子炉格納容器の状態）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よう、プラントパラメータ等の必要なデータを収集及び表示するた

めの情報収集設備（「3・4号機共用、3号機に設置」（以下同じ。））を設置する。

情報収集設備の構成を第5図に示す。

情報を把握するための情報収集設備として、緊急時において事故状態を把握するために必要なプラントパラメータ等を収集するための安全パラメータ表示システム（SPDS）を3・4号機制御建屋に設置する。また、安全パラメータ表示システム（SPDS）のデータを表示するためのSPDS表示装置を緊急時対策所に設置する。

SPDS表示装置は、第3表に示すプラントの状態確認に必要な主要なプラントパラメータ及び主要バルブの開閉表示を確認することができるようにする。

安全パラメータ表示システム（SPDS）とSPDS表示装置とのデータ伝送等に関する詳細は、資料7「通信連絡設備に関する説明書」に示す。

なお、安全パラメータ表示システム（SPDS）及びSPDS表示装置は、計測制御系統施設の計測装置及び通信連絡設備を緊急時対策所の設備として兼用する。

3.3 通信連絡

3.3.1 通信設備

緊急時対策所には、1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、当該事故等に対処するため、計測制御系統施設のうち発電所内の関係要員への指示を行うために必要な通信設備（発電所内）（「3・4号機共用、3号機に設置」、「3・4号機共用、3号機に保管」（以下同じ。））及び発電所外関係箇所と専用であって有線系、無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を備えた通信回線にて連絡できる通信設備（発電所外）（「3・4号機共用、3号機に設置」、「3・4号機共用、3号機に保管」（以下同じ。））により、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できる。

また、重大事故等が発生した場合においても、計測制御系統施設のうち緊急時対策所から3・4号機中央制御室、屋内外の作業場所、原子力事業本部、本店、国、地方公共団体、その他関係機関等の発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行う通信設備（発電所内）及び通信設備（発電所外）により、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡できる。緊急時対策所の通信連絡設備として、衛星電話（固定）、衛星電話（携帯）、衛星電話（可搬）、緊急時衛星通報システム、携行型通話装置、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備、運転指令設備、電力保安通信用電話設備、加入電話、加入ファクシミリ、無線通話装置及び社内TV会議システムを設置又は保管する。

通信設備の詳細は、資料7「通信連絡設備に関する説明書」に示す。

なお、緊急時対策所の通信連絡設備は、計測制御系統施設の通信連絡設備を緊急

時対策所の設備として兼用する。

3.3.2 緊急時対策支援システム（ERSS）等へのデータ伝送設備

1次冷却材喪失事故等が発生した場合において、有線系、無線系又は衛星系回線による通信方式の多様性を備えた構成の専用通信回線により、発電所内から発電所外の緊急時対策支援システム（ERSS）等へ必要なデータを伝送できるデータ伝送設備（発電所外）（3・4号機共用、3号機に設置（以下同じ。））として、安全パラメータ表示システム（SPDS）及び安全パラメータ伝送システムを3・4号機制御建屋に設置する。なお、安全パラメータ表示システム（SPDS）にてデータ集約して安全パラメータ伝送システムに伝送し、安全パラメータ伝送システムよりERSSへ伝送できる設計とする。

緊急時対策支援システム（ERSS）等へのデータ伝送の機能に係る設備については、重大事故等が発生した場合においても必要なデータを伝送できる設計とする。データ伝送設備の詳細は、資料7「通信連絡設備に関する説明書」に示す。

なお、緊急時対策支援システム（ERSS）等へのデータ伝送設備は、計測制御系統施設の通信連絡設備を緊急時対策所の設備として兼用する。

3.4 有毒ガスに対する防護措置

緊急時対策所は、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ないよう、指示要員が緊急時対策所内にとどまり、事故対策に必要な各種の指示、操作を行うことができる設計とする。

緊急時対策所は、固定源に対しては、貯蔵容器すべてが損傷し、有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定し、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回る設計とする。

可動源に対しては、通信連絡設備による連絡、緊急時対策所換気設備の隔離、防護具の着用等により指示要員を防護できる設計とする。

なお、有毒化学物質は、有毒ガス評価ガイドを参照して、有毒ガス防護に係る影響評価を実施し、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の揮発性等の性状、貯蔵量、建屋内保管、換気等の貯蔵状況等を踏まえ、敷地内及び中央制御室等から半径10km以内にある敷地外の固定源並びに可動源を特定し、特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のための判断基準値を設定する。固定源及び可動源の特定方法及び特定結果については、別添「固定源及び可動源の特定について」に示す。

3.4.1 固定源に対する防護措置

固定源に対しては、貯蔵容器すべてが損傷し、有毒化学物質の全量流出によって発生した有毒ガスが大気中に放出される事象を想定し、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることで、技術基準規則別記－9で規定される固定源からの「有毒ガスの発生」はなく、同規則に基づく有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置の設置を不要とする設計とする。

固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する防液堤等について、毒物及び劇物取締法の要求に基づき設置する堰及び漏えいした有毒化学物質の蒸発を低減する覆いは、それぞれ設計上の配慮により構造上更地となるような壊れ方はしないことから、現場の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。

指示要員の吸気中の有毒ガス濃度が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るこの評価については、「4. 緊急時対策所の有毒ガス濃度評価」に示す。

3.4.2 可動源に対する防護措置

可動源に対しては、立会人の随行、通信連絡設備による連絡、緊急時対策所換気設備の隔離、防護具の着用等により指示要員を防護することで、技術基準規則別記－9に基づく有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に自動的に警報するための装置の設置を不要とする設計とする。

また、可動源から有毒ガスが発生した場合においては、漏えいに対する希釈等の終息活動により有毒ガスの発生を低減するための活動を実施する。

(1) 立会人の随行

発電所敷地内に可動源が入構する場合には、立会人を随行させることで、可動源から有毒ガスが発生した場合に認知可能な体制を整備する。

(2) 通信連絡

可動源から有毒ガスが発生した場合において、発電所内の通信連絡をする必要のある場所との通信連絡設備（発電所内）による連絡体制を整備する。

具体的な通信連絡設備については、資料7「通信連絡設備に関する説明書」に従う。

(3) 換気設備

可動源から発生した有毒ガスに対して、緊急時対策所換気設備の外気取入れを手動で遮断することにより、外部雰囲気から隔離できる設計とする。

具体的な、換気設備の機能については、資料18「緊急時対策所の居住性に関する説

明書」に従う。

(4) 防護具の着用

可動源から発生した有毒ガスから指示要員を防護するため、防毒マスク及び酸素呼吸器（16個、3・4号機共用）を配備する。防毒マスク及び酸素呼吸器の配備場所を第6図に示す。可動源から有毒ガスが発生した場合には、全体指揮者の指示により、指示要員は防毒マスク又は酸素呼吸器を着用する。

4. 緊急時対策所の有毒ガス濃度評価

4.1 評価条件

緊急時対策所の有毒ガス濃度評価に当たって、評価手順及び評価条件を本項において示す。

4.1.1 評価の概要

固定源から放出される有毒ガスにより、緊急時対策所にとどまる指示要員の吸気中の有毒ガス濃度が、有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることを評価する。

評価に当たっては、受動的に機能を発揮する設備として、固定源の有毒ガス影響を軽減することを期待する堰及び覆い（以下「防液堤等」という。）を評価上考慮する。

具体的な手順は以下のとおり。

- (1) 評価事象は、評価対象となる固定源から有毒化学物質が漏えいし、有毒ガスが発生することを想定する。なお、固定源について、緊急時対策所にとどまる指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が厳しくなるよう選定する。
- (2) 評価事象に対して、固定源から発生した有毒ガスが、緊急時対策所換気設備の外気取入口に到達する経路を選定する。
- (3) 発電所敷地内の気象データを用いて、有毒ガスの放出源から大気中への蒸発率及び大気拡散を計算し、緊急時対策所換気設備の外気取入口における有毒ガス濃度を計算する。

4.1.2 評価事象の選定

評価対象とする貯蔵容器から防液堤等に有毒化学物質の全量が漏えいし、有毒ガスが発生することを想定する。

4.1.3 有毒ガス到達経路の選定

固定源から発生した有毒ガスについては、緊急時対策所換気設備の外気取入口に

到達する経路を選定する。

有毒ガス到達経路を第7図に示す。

4.1.4 有毒ガス放出率の計算

評価対象とする貯蔵容器全てが損傷し、貯蔵されている有毒化学物質が全量防液堤等に流出することによって発生した有毒ガスが大気中に放出されることを想定し、大気中への有毒ガスの放出量を評価する。この際、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度への影響を考慮して、敷地内の固定源に貯蔵された有毒化学物質の物性、保管状態、放出形態及び気象データ等の評価条件を適切に設定する。

具体的には、気体の有毒化学物質については、容器に貯蔵されている有毒化学物質が1時間かけて全量放出されるものとして評価する。また、液体の有毒化学物質の単位時間当たりの大気中への放出量の評価は、文献「Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA」に従って、「(2) 有毒ガス放出率評価式」により計算する。

固定源の評価条件を第4表、有毒化学物質に係る評価条件を第5表及び第8図にそれぞれ示す。

(1) 事象発生直前の状態

事象発生直前まで貯蔵容器に有毒化学物質が貯蔵されていたものとする。

(2) 有毒ガス放出率評価式

a. 蒸発率 E

$$E = A \times K_M \times \left(\frac{M_{Wm} \times P_v}{R \times T} \right)$$

b. 化学物質の物質移動係数 K_M

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

$$S_c = \frac{v}{D_M}$$

$$D_M = D_{H_2O} \times \sqrt{\frac{M_{WH_2O}}{M_{Wm}}}$$

$$D_{H_2O} = D_0 \times \left(\frac{T}{273.15} \right)^{1.75}$$

c. 補正蒸発率 E_c

$$E_c = - \left(\frac{P_a}{P_v} \right) \ln \left(1 - \frac{P_v}{P_a} \right) \times E$$

ここで、

E : 蒸発率 (kg/s)

E_c : 補正蒸発率 (kg/s)

A : 防液堤等開口部面積 (m^2)

K_M : 化学物質の物質移動係数 (m/s)

M_{wm} : 化学物質の分子量 (kg/kmol)

P_a : 大気圧 (Pa)

P_v : 化学物質の分圧 (Pa)

R : ガス定数 (J/kmol · K)

T : 温度 (K)

U : 風速 (m/s)

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

S_c : 化学物質のシュミット数

ν : 動粘性係数 (m^2/s)

D_M : 化学物質の分子拡散係数 (m^2/s)

D_{H_2O} : 温度 T (K)、圧力 P_v (Pa) における水の分子拡散係数 (m^2/s)

M_{H_2O} : 水の分子量 (kg/kmol)

D_0 : 水の拡散係数 ($=2.2 \times 10^{-5} m^2/s$)

(3) 評価の対象とする固定源

有毒ガス評価ガイドに従って選定した敷地内外における固定源を対象とする。評価の対象とする敷地内外の固定源を第9図及び第10図に示す。

4.1.5 大気拡散の評価

発電所敷地内の気象データを用いて、大気拡散を計算して相対濃度を計算する。固定源の大気拡散計算の評価条件を第6表に示す。

(1) 大気拡散評価モデル

固定源から放出された有毒ガスが、大気を拡散して評価点に到達するまでの計算は、ガウスプルームモデルを適用する。

相対濃度は、毎時刻の気象項目と実効的な放出継続時間をもとに、評価点ごとに次式のとおり計算する。

$$\chi/Q = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\chi/Q)_i \cdot {}_d\delta_i$$

(建屋影響を考慮しない場合)

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

(建屋影響を考慮する場合)

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

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_{zi} : 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)

$$\Sigma_{yi} : \left(\sigma_{yi}^2 + \frac{cA}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\Sigma_{zi} : \left(\sigma_{zi}^2 + \frac{cA}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}$$

A : 建屋投影面積 (m²)

c : 形状係数

上記のうち、気象項目（風向、風速及び σ_{yi} 、 σ_{zi} を求めるために必要な大気安定度）については「(2) 気象データ」に示すデータを、建屋投影面積については「(5) 建屋投影面積」に示す値を、形状係数については「(6) 形状係数」に示す値を用いることとする。

σ_{yi} 及び σ_{zi} については、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和57年1月28日 原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂）にお

ける相関式を用いて計算する。

(2) 気象データ

2010年1月～2010年12月の1年間における気象データを使用する。なお、当該データの使用に当たっては、排気筒風（標高約50m）の風向風速データが不良標本の棄却検定により、10年間（2006年1月～2016年12月（2010年は除く））の気象状態と比較して特に異常でないことを確認している。

(3) 相対濃度の評価点

相対濃度の評価点は、緊急時対策所換気設備の外気取入口とする。

(4) 評価対象方位

固定源について、放出点から比較的近距離の場所では、建屋の風下側における風の巻き込みによる影響が顕著となると考えられる。巻き込みを生じる代表建屋としては、放出源から最も近く、影響が最も大きいと考えられるタービン建屋又は原子炉格納容器を選定する。そのため、評価対象とする方位は、放出された有毒ガスがタービン建屋又は原子炉格納容器の影響を受けて拡散すること、及びタービン建屋又は原子炉格納容器の影響を受けて拡散された有毒ガスが評価点に届くことの両方に該当する方位とする。具体的には、全16方位のうち以下のa.～c.の条件に該当する方位を選定し、すべての条件に該当する方位を評価対象とする。

- a. 放出点が評価点の風上にあること。
- b. 放出点から放出された有毒ガスが、タービン建屋又は原子炉格納容器の風下側に巻き込まれるような範囲に評価点が存在すること。
- c. タービン建屋又は原子炉格納容器の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること。

評価対象とする方位は、タービン建屋又は原子炉格納容器の周辺に0.5L（L：建屋の風向に垂直な面での高さ又は幅の小さい方）だけ幅を広げた部分を見込む方位を仮定する。

上記選定条件b.に該当する方位の選定には、放出点が評価点の風上となる範囲が対象となるが、放出点がタービン建屋又は原子炉格納容器に近接し、0.5Lの拡散領域の内部にある場合は、放出点が風上となる180°を対象とする。その上で、選定条件c.に該当する方位の選定として、評価点からタービン建屋又は

原子炉格納容器+0.5Lを含む方位を選択する。

以上により、固定源が選定条件a.～c.にすべて該当する方位を評価対象方位と設定する。具体的な固定源の評価対象方位は、第11図に示す（図中では着目方位（固定源からの評価点の方位であり、評価対象とする風向とは180°向きが異なる。）で示す。）。

(5) 建屋投影面積

建屋投影面積は小さい方が厳しい結果となるため、保守的に巻き込みによる影響が最も大きいと考えられるタービン建屋又は原子炉格納容器を代表として建屋投影面積を保守的に設定するものとする。

(6) 形状係数

建屋の形状係数は1/2^(注)とする。

(注) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂

4.1.6 有毒ガス濃度評価

有毒ガス濃度評価においては、緊急時対策所換気設備の外気取入口における濃度を用いる。緊急時対策所換気設備の外気取入口に到達する有毒ガスの濃度は、「4.1.4 有毒ガス放出率の計算」及び「4.1.5 大気拡散の評価」の結果を用いて、次式を用いて算出する。

$$C_{ppm} = \frac{C}{M} \times 22.4 \times \frac{T}{273.15} \times 10^6$$

$$C = E \times \frac{\chi}{Q} \quad (\text{液体状有毒化学物質の評価})$$

$$C = q_{GW} \times \frac{\chi}{Q} \quad (\text{ガス状有毒化学物質の評価})$$

C_{ppm} : 外気濃度 (ppm)

C : 外気濃度 (kg/m³)=(g/L)

M : 化学物質の分子量 (g/mol)

T : 温度 (K)

E : 蒸発率 (kg/s)

q_{GW} : 質量放出率 (kg/s)

$\frac{\chi}{Q}$: 相対濃度 (s/m³)

4.1.7 有毒ガス防護のための判断基準値

有毒ガス防護のための判断基準値については、有毒ガス評価ガイドの考え方に従い、NIOSH（米国国立労働安全衛生研究所）で定められているIDLH値（急性の毒性限度）、日本産業衛生学会が定める最大許容濃度及び人に対する急性ばく露影響のデータを示した文献（HSDB）を用いて、有毒化学物質ごとに設定する。固定源の有毒ガス防護のための判断基準値を第7表に示す。

4.1.8 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合

固定源について、「4.1.6 有毒ガス濃度評価」の計算結果を「4.1.7 有毒ガス防護のための判断基準値」で除して求めた値について、毎時刻の濃度を年間について小さい方から順に並べた累積出現頻度97%^(注)に当たる値を用いる。

同じ防液堤等内に複数の固定源がある場合は、複数の固定源が同時に損傷すると中和や希釈により防液堤等内の有毒化学物質の濃度が低下し、有毒ガス放出率が小さくなることから、単独で損傷した場合の有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合を固定源ごとに評価した上で、最大となる値を用いる。

(注) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂

4.1.9 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の合算及び判断基準値との比較

固定源と評価点とを結んだラインが含まれる1方位及びその隣接方位に固定源が複数ある場合、隣接方位の固定源からの有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合も合算し、合算値が1を超えないことを評価する。

$$\text{有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の合算} = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_i}{T_i} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C_i : 有毒ガス*i*の濃度

T_i : 有毒ガス*i*の有毒ガス防護のための判断基準値

4.2 評価結果

4.2.1 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合

緊急時対策所換気設備の外気取入口における、固定源から放出される有毒ガスによる有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の計算結果を第8表に示す。

4.2.2 有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の合算

緊急時対策所換気設備の外気取入口における、固定源から放出される有毒ガスによる有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合を合算した結果を第9表に示す。有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合を合算した最大値は0.09であり、判断基準値である1を下回る。

4.3 有毒ガス濃度評価のまとめ

有毒ガスに対する防護措置を考慮して、指示要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価を行い、その結果、固定源に対して有毒ガス防護のための判断基準値を下回ることを確認したことから、緊急時対策所の機能を確保できると評価する。

第1表 電源車（緊急時対策所用）（発電機）の燃料消費量及び連続運転時間

	燃料消費量 (ℓ/h)	連続運転時間
100%負荷時	49.3	約18時間
75%負荷時	38.1	約23時間
50%負荷時	28.0	約31時間

運用に必要となる電源容量は140.9kVAである。

第2表 酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計 仕様

名称	仕様等
酸素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定（使用）範囲：0～25vol% ・測定精度：±0.5vol%（温湿度・気圧等、同一条件）【メーカー値】 （JIS-T-8201準拠） ・電 源：乾電池、充電池等（交換等により容易に電源が確保できるもの）
二酸化炭素濃度計	<ul style="list-style-type: none"> ・測定（使用）範囲：0～1vol%※ ※0～2vol%の範囲で測定可能（カタログ値） ・測定精度：±（測定範囲の1.5% + 指示値の2%）【メーカー値】 ・電 源：乾電池、充電池等（交換等により容易に電源が確保できるもの）

第3表 SPD S表示装置にて確認できる主要パラメータ (1/3)

目的	対象パラメータ	
炉心反応度の状態確認	中性子束	出力領域平均中性子束チャンネル平均値
		中間領域中性子束
		中性子源領域中性子束
		出力領域中性子束
炉心冷却の状態確認	加圧器水位	加圧器水位
	1次冷却材圧力	Bループ1次冷却材圧力
		Cループ1次冷却材圧力
	原子炉水位	原子炉水位
	1次冷却材温度(広域)	Aループ1次冷却材高温側温度(広域)
		Bループ1次冷却材高温側温度(広域)
		Cループ1次冷却材高温側温度(広域)
		Dループ1次冷却材高温側温度(広域)
		Aループ1次冷却材低温側温度(広域)
		Bループ1次冷却材低温側温度(広域)
		Cループ1次冷却材低温側温度(広域)
		Dループ1次冷却材低温側温度(広域)
	主蒸気圧力	A主蒸気圧力
		B主蒸気圧力
		C主蒸気圧力
		D主蒸気圧力
	安全注入流量	A高圧注入流量
		B高圧注入流量
	余熱除去流量	A余熱除去流量
		B余熱除去流量
	燃料取替用水ピット水位	燃料取替用水ピット水位
	充てん水	充てん水流量
	蒸気発生器水位	A蒸気発生器水位(広域)
		B蒸気発生器水位(広域)
		C蒸気発生器水位(広域)
		D蒸気発生器水位(広域)
		A蒸気発生器水位(狭域)
		B蒸気発生器水位(狭域)
		C蒸気発生器水位(狭域)
		D蒸気発生器水位(狭域)
	2次系による冷却	A蒸気発生器補助給水流量
B蒸気発生器補助給水流量		
C蒸気発生器補助給水流量		
D蒸気発生器補助給水流量		
所内母線電圧(非常用)	4-3 A母線電圧	
	4-3 B母線電圧	
	4-3 A E G遮断器	
	4-3 B E G遮断器	
1次冷却材サブクール度	1次冷却材サブクール度(T/C)	

第3表 S P D S 表示装置にて確認できる主要パラメータ (2/3)

目的	対象パラメータ	
燃料の状態確認	炉心出口温度	炉心出口温度(最大)
		炉心出口温度(平均)
	格納容器内高レンジエリアモニタの指示	A格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)
		B格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)
		A格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ)
B格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ)		
格納容器の状態確認	格納容器圧力	格納容器圧力(広域)
		AM用格納容器圧力
	格納容器温度	格納容器内温度
	格納容器水位	A格納容器再循環サンプ水位 (広域)
		B格納容器再循環サンプ水位 (広域)
		A格納容器再循環サンプ水位 (狭域)
		B格納容器再循環サンプ水位 (狭域)
		格納容器水位
	格納容器スプレイ流量	原子炉下部キャビティ水位
		A格納容器スプレイ流量
		B格納容器スプレイ流量
	格納容器内高レンジエリアモニタの指示	A格納容器スプレイ積算流量
		A格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)
B格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ)		
A格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ)		
格納容器ガスモニタの指示	格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ)	
格納容器水素濃度	格納容器ガスモニタ	
可搬型格納容器水素ガス濃度		
放射能隔離の状態確認	排気筒ガスモニタの指示	A排気筒ガスモニタ
		B排気筒ガスモニタ
		排気筒高レンジガスモニタ (低レンジ)
		排気筒高レンジガスモニタ (高レンジ)
原子炉格納容器隔離の状態	格納容器隔離 (T信号)	
環境の情報確認	モニタリングポスト及びモニタリングステーションの指示	モニタポストNo.1線量率
		モニタポストNo.2線量率
		モニタポストNo.3線量率
		モニタポストNo.4線量率
		モニタポストNo.5線量率
		モニタステーション線量率
	気象情報	10分間最多風向方位番号
		風速 (平均風速)
大気安定度		

第3表 S P D S 表示装置にて確認できる主要パラメータ (3/3)

目的	対象パラメータ	
使用済燃料ピットの状態確認	使用済燃料ピット水位	A使用済燃料ピット水位 (AM用)
		B使用済燃料ピット水位 (AM用)
		A可搬式使用済燃料ピット水位
		B可搬式使用済燃料ピット水位
	使用済燃料ピット温度	A使用済燃料ピット温度 (AM用)
		B使用済燃料ピット温度 (AM用)
燃料取扱場周辺の放射線量	使用済燃料ピット区域エリアモニタ	
	A可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ	
	B可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ	
その他 (ECCSの状態等)	ECCSの状態 (高压注入系)	A 高压注入ポンプ
		B 高压注入ポンプ
	ECCSの状態 (低压注入系)	A 余熱除去ポンプ
		B 余熱除去ポンプ
	ECCSの状態	安全注入作動
	原子炉トリップ状態	全制御棒全挿入
	S/G細管漏えい監視	復水器空気抽出器ガスモニタ
		蒸気発生器ブローダウン水モニタ
	恒設代替低压注入ポンプ流量	恒設代替低压注水積算流量
	CCWS冷却水保有水量	原子炉補機冷却水サージタンク水位
	ほう酸タンク保有水量	Aほう酸タンク水位
		Bほう酸タンク水位
	復水ピット保有水量	復水ピット水位
	放水口の放射線	放水口水モニタ
	給水流量	A蒸気発生器主給水流量
		B蒸気発生器主給水流量
		C蒸気発生器主給水流量
		D蒸気発生器主給水流量
		A蒸気発生器補助給水流量
		B蒸気発生器補助給水流量
C蒸気発生器補助給水流量		
D蒸気発生器補助給水流量		
格納容器スプレイポンプの状態	A格納容器スプレイポンプ	
	B格納容器スプレイポンプ	

第4表 固定源の評価条件 (1/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (3号機 塩酸貯槽)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質である塩酸を貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法
有毒化学物質の種類 (濃度)	塩酸 (34%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	- 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) - 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5)
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	26m ² ※1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	- 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(例えば、防液堤内のフロート等)(解説-5)

第4表 固定源の評価条件 (2/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (4号機 塩酸貯槽)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質である塩酸を貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法
有毒化学物質の種類 (濃度)	塩酸 (34%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	- 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) - 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5)
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	26m ² ※1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	- 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(例えば、防液堤内のフロート等)(解説-5)

※1：実開口部面積とした場合、開口部面積は60%減となる。

第4表 固定源の評価条件 (3/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 3・4号機 A塩酸貯槽 (構内排水 処理装置用)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質である塩酸を貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法 - 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む。） - 防液堤の有無（防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無）（解説-5） - 電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生を抑制等の効果が見込める設備（例えば、防液堤内のフロート等）（解説-5）
有毒化学物質の種類 (濃度)	塩酸 (34%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	60m ²	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	

第4表 固定源の評価条件 (4/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 3・4号機 B塩酸貯槽 (構内排水 処理装置用)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質である塩酸を貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法 - 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む。） - 防液堤の有無（防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無）（解説-5） - 電源、人的操作等を必要とせず、有毒ガス発生を抑制等の効果が見込める設備（例えば、防液堤内のフロート等）（解説-5）
有毒化学物質の種類 (濃度)	塩酸 (34%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	30m ² ※1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	

※1：防液堤等内のタンク基礎部等を除いた場合、防液堤等面積は10%減となる。

第4表 固定源の評価条件 (5/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (3号機 アンモニア 貯蔵タンク)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質であるアンモニアを貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法 - 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) - 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5)
有毒化学物質の種類 (濃度)	アンモニア (19%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	- 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(例えば、防液堤内のフロート等)(解説-5)
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	26m ² *1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	

第4表 固定源の評価条件 (6/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (4号機 アンモニア 貯蔵タンク)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質であるアンモニアを貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法 - 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) - 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5)
有毒化学物質の種類 (濃度)	アンモニア (19%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	- 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(例えば、防液堤内のフロート等)(解説-5)
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	26m ² *1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	

*1：実開口部面積とした場合、開口部面積は60%減となる。

第4表 固定源の評価条件 (7/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (1号機 ヒドラジン 原液タンク)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質であるヒドラジンを貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	<p>有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> -有毒化学物質の名称 -有毒化学物質の貯蔵量 -有毒化学物質の貯蔵方法 -原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) -防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5) -電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備(例えば、防液堤内のフオート等)(解説-5)
有毒化学物質の種類 (濃度)	ヒドラジン (40%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	16m ²	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	

第4表 固定源の評価条件 (8/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (2号機 ヒドラジン 原液タンク)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質であるヒドラジンを貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	<p>有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> -有毒化学物質の名称 -有毒化学物質の貯蔵量 -有毒化学物質の貯蔵方法 -原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) -防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5) -電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備(例えば、防液堤内のフオート等)(解説-5)
有毒化学物質の種類 (濃度)	ヒドラジン (40%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	16m ²	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	

第4表 固定源の評価条件 (9/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (3号機 ヒドラジン 貯蔵タンク)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質であるヒドラジンを貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法
有毒化学物質の種類 (濃度)	ヒドラジン (40%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	- 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) - 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5)
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	26m ² ※1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	- 電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備(例えば、防液堤内のフロート等)(解説-5)

第4表 固定源の評価条件 (10/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地内固定源 (4号機 ヒドラジン 貯蔵タンク)	有毒ガスを発生するおそれのある有毒化学物質であるヒドラジンを貯蔵する施設であり、大気中に有毒ガスを大量に放出させるおそれがあることから選定	有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 - 有毒化学物質の名称 - 有毒化学物質の貯蔵量 - 有毒化学物質の貯蔵方法
有毒化学物質の種類 (濃度)	ヒドラジン (40%)	有毒化学物質濃度の運用値に余裕を見込んだ値として設定	- 原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係(距離、高さ、方位を含む。) - 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無)(解説-5)
有毒化学物質漏えい時の開口部面積	26m ² ※1	固定源に設置された防液堤等の開口部面積に余裕を見込んだ値として設定	- 電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生抑制等の効果が見込める設備(例えば、防液堤内のフロート等)(解説-5)

※1：実開口部面積とした場合、開口部面積は60%減となる。

第4表 固定源の評価条件 (11/11)

項目	評価条件	選定理由	備考
固定源の種類 (設備名)	敷地外固定源	高圧ガス保安法に基づく届出に対する開示請求に対する回答に基づき設定	<p>有毒ガス評価ガイド 3.1.(3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> －有毒化学物質の名称 －有毒化学物質の貯蔵量 －有毒化学物質の貯蔵方法 －原子炉制御室等及び重要操作地点と有毒ガスの発生源との位置関係（距離、高さ、方位を含む。） －防液堤の有無（防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無）（解説-5） －電源、人的操作等を必要とせずに、有毒ガス発生の抑制等の効果が見込める設備（例えば、防液堤内のフオート等）（解説-5）
有毒化学物質の種類 (濃度)	亜酸化窒素 (100%)		
貯蔵量	47kg		

第5表 有毒化学物質に係る評価条件

項目	評価条件	選定理由	備考	
動粘性係数	文献と気象資料（温度）に基づき設定	ENVIRONMENTAL CHEMODYNAMICS, Louis J. Thibodeaux	<p>有毒ガス評価ガイド 4.3 有毒ガスの放出の評価 3) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、有毒ガスの放出量評価モデルが適切に用いられていること。 －有毒化学物質の漏えい量 －有毒化学物質及び有毒ガスの物性値（例えば、蒸気圧、密度等） －有毒ガスの放出率（評価モデルの技術的妥当性を含む。）</p>	
分子拡散係数	文献と気象資料（温度）に基づき設定	伝熱工学資料，日本機械学会		
有毒ガス分圧 ^(注)	塩酸	文献と気象資料（温度）に基づき設定		Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA, Mary Evans (1993)
	アンモニア	文献と気象資料（温度）に基づき設定		The Total and Partial Vapor Pressures of Aqueous of Ammonia Solutions, University of Illinois, Thomas A. Wilson (1925)
	ヒドラジン	文献と気象資料（温度）に基づき設定		化学工学便覧 改訂六版，丸善株式会社
分子量	塩酸：36.5g/mol ヒドラジン：32.1g/mol アンモニア：17.0g/mol	－		
気象資料	<p>大飯発電所における1年間の気象資料（2010.1～2010.12）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地上風を代表する観測点（地上約10m）の気象データ ・露場の温度 	<p>排気筒風（標高約50m）の風向風速データが不良標本の棄却検定により10年間（2006年1月～2016年12月（2010年は除く））の気象状態と比較して特に異常ではないことが確認された発電所において観測された1年間の気象資料を使用</p>		

(注) 評価に用いた有毒ガス分圧の詳細については、第8図に示す。

第6表 大気拡散計算の評価条件 (1/6)

項 目	評 価 条 件	選 定 理 由	備 考
大気拡散 評価 モデル	ガウスプルームモデル	<p>気象指針^(注)を参考として、放射性雲は風下方向に直線的に流され、放射性雲の軸のまわりに正規分布に拡がっていくと仮定するガウスプルームモデルを適用</p>	<p>有毒ガス評価ガイド 4.4.2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価</p> <p>2) 次の項目から判断して、有毒ガスの性状、放出形態に応じて、大気拡散モデルが適切に用いられていること。</p> <p>－大気拡散の解析モデルは、検証されたものであり、かつ適用範囲内で用いられていること（選定した解析モデルの妥当性、不確かさ等が試験解析、ベンチマーク解析等により確認されていること。）。</p>
気象 資料	<p>大飯発電所における1年間の気象資料 (2010.1～2010.12)</p> <p>・地上風を代表する観測点 (地上約10m)の気象データ</p>	<p>排気筒風（標高約50m）の風向風速データが不良標本の棄却検定により10年間（2006年1月～2016年12月（2010年は除く））の気象状態と比較して特に異常ではないことが確認された発電所において観測された1年間の気象資料を使用</p>	<p>有毒ガス評価ガイド 4.4.2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価</p> <p>1) 次の項目から判断して、評価に用いる大気拡散条件（気象条件を含む。）が適切であること。</p> <p>－気象データ（年間の風向、風速、大気安定度）は評価対象とする地理的範囲を代表していること。</p> <p>－評価に用いた観測年が異常年でないという根拠が示されていること。</p>

(注) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂

第6表 大気拡散計算の評価条件 (2/6)

項 目	評 価 条 件	選 定 理 由	備 考
実効放出 継続時間	1時間	保守的な結果が得られるように、実効放出継続時間を最短の1時間と設定	被ばく評価手法（内規） 解説5.13(3) 実効放出継続時間(T)は、想定事故の種類によって放出率に変化があるので、放出モードを考慮して適切に定めなければならないが、事故期間中の放射性物質の全放出量を1時間当たりの最大放出量で除した値を用いることも一つの方法である。
累積出現 頻度	小さい方から97%	気象指針 ^(注) を参考として、年間の有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合を昇順に並び替え、累積出現頻度が97%に当たる値を設定	有毒ガス評価ガイド 4.4.2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 6) 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度は、年間の気象条件を用いて計算したもののうち、厳しい値が評価に用いられていること（例えば、毎時刻の原子炉制御室等外評価点での濃度を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる値が用いられていること等 ^{参6} 。）。 被ばく評価手法（内規） 5.2.1(2) 評価点の相対濃度は、毎時刻の相対濃度を年間について小さい方から累積した場合、その累積出現頻度が97%に当たる相対濃度とする。

(注) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂

第6表 大気拡散計算の評価条件 (3/6)

項 目	評 価 条 件	選 定 理 由	備 考
建屋影響	<p>(敷地内固定源)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3号機塩酸貯槽：考慮する (4号機側 タービン建屋) ・ 4号機塩酸貯槽：考慮しない ・ 3・4号機A塩酸タンク (構内排水処理装置用) ：考慮する (3号機 原子炉格納容器) ・ 3・4号機B塩酸タンク (構内排水処理装置用) ：考慮する (3号機側 タービン建屋) ・ 3号機アンモニア貯蔵タンク ：考慮する (4号機側 タービン建屋) ・ 4号機アンモニア貯蔵タンク ：考慮しない ・ 1号機ヒドラジン 原液タンク：考慮しない ・ 2号機ヒドラジン原液タンク ：考慮する (2号機側 タービン建屋) ・ 3号機ヒドラジン貯蔵タンク ：考慮する (4号機側 タービン建屋) ・ 4号機ヒドラジン貯蔵タンク ：考慮しない <p>(敷地外固定源)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 亜酸化窒素：考慮しない 	<p>放出点から建屋の距離の影響を受ける建屋による巻き込み現象を考慮</p>	<p>有毒ガス評価ガイド 4.4.2 原子炉制御室等外評価点及び重要操作地点での濃度評価 3) 地形及び建屋等の影響を考慮する場合には、そのモデル化の妥当性が示されていること(例えば、三次元拡散シミュレーションモデルを用いる場合等)。</p> <p>被ばく評価手法(内規) 5.1.2(1)a) 中央制御室のように、事故時の放射性物質の放出点から比較的近距离の場所では、建屋の風下側における風の巻き込みによる影響が顕著となると考えられる。そのため、放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係によっては、建屋の影響を考慮して大気拡散の計算をする必要がある。</p>

第6表 大気拡散計算の評価条件 (4/6)

項目	評価条件	選定理由	備考												
<p>巻き込みを生じる代表建屋</p>	<p>タービン建屋 (2号機側、3号機側 又は4号機側) 又は 原子炉格納容器(3号機)</p>	<p>放出源から最も近く、巻き込みの影響が最も大きいと考えられる1つの建屋として選定 また、建屋投影面積が小さい方が保守的な結果を与えるため、単独建屋として設定</p>	<p>被ばく評価手法(内規) 5.1.2(3)a)3) 巻き込みを生じる代表的な建屋として、表5.1に示す建屋を選定することは適切である。 表5.1 放射性物質の巻き込みの対象とする代表建屋の選定例</p> <table border="1" data-bbox="959 629 1417 757"> <thead> <tr> <th>原子炉施設</th> <th>特定事故</th> <th>建屋の種類</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>331 2号機原子炉施設</td> <td>原子炉冷却材喪失 蒸気発生機</td> <td>原子炉建屋(遮蔽層を有する) 原子炉建屋及び「原子炉建屋(遮蔽層を有しない原子炉建屋)」</td> </tr> <tr> <td>331 3号機原子炉施設</td> <td>原子炉冷却材喪失</td> <td>原子炉格納容器(原子炉格納建屋)、及び 原子炉建屋</td> </tr> <tr> <td></td> <td>原子炉格納容器 破砕</td> <td>原子炉格納容器(原子炉格納建屋)、及び 原子炉建屋</td> </tr> </tbody> </table>	原子炉施設	特定事故	建屋の種類	331 2号機原子炉施設	原子炉冷却材喪失 蒸気発生機	原子炉建屋(遮蔽層を有する) 原子炉建屋及び「原子炉建屋(遮蔽層を有しない原子炉建屋)」	331 3号機原子炉施設	原子炉冷却材喪失	原子炉格納容器(原子炉格納建屋)、及び 原子炉建屋		原子炉格納容器 破砕	原子炉格納容器(原子炉格納建屋)、及び 原子炉建屋
原子炉施設	特定事故	建屋の種類													
331 2号機原子炉施設	原子炉冷却材喪失 蒸気発生機	原子炉建屋(遮蔽層を有する) 原子炉建屋及び「原子炉建屋(遮蔽層を有しない原子炉建屋)」													
331 3号機原子炉施設	原子炉冷却材喪失	原子炉格納容器(原子炉格納建屋)、及び 原子炉建屋													
	原子炉格納容器 破砕	原子炉格納容器(原子炉格納建屋)、及び 原子炉建屋													
<p>評価点</p>	<p>緊急時対策所換気設備 外気取入口</p>	<p>評価対象は緊急時対策所内の指示要員の吸気中の有毒ガス濃度比であるが、保守的に外気取入口の設置位置を評価点と設定</p>	<p>有毒ガス評価ガイド 4.4.1 原子炉制御室等外評価点 原子炉制御室等の外気取入口が設置されている位置を原子炉制御室等外評価点としていることを確認する。</p>												
<p>発生源と評価点の距離</p>	<p>(敷地内固定源) ・3号機塩酸貯槽 : 650m ・4号機塩酸貯槽 : 760m ・3・4号機 A塩酸タンク(構内排水処理装置用) : 580m ・3・4号機 B塩酸タンク(構内排水処理装置用) : 560m ・3号機アンモニア貯蔵タンク : 660m ・4号機アンモニア貯蔵タンク : 770m ・1号機ヒドラジン原液タンク : 330m ・2号機ヒドラジン原液タンク : 480m ・3号機ヒドラジン貯蔵タンク : 660m ・4号機ヒドラジン貯蔵タンク : 770m (敷地外固定源) ・亜酸化窒素 : 9,900m</p>	<p>固定源と評価点の位置から保守的に設定</p>	<p>有毒ガス評価ガイド 3.1 固定源及び可動源の調査 (3) 調査対象としている固定源及び可動源に対して、次の項目を確認する。 一 有毒化学物質の名称 一 有毒化学物質の貯蔵量 一 有毒化学物質の貯蔵方法 一 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。) 一 防液堤の有無(防液堤がある場合は、防液堤までの最短距離、防液堤の内面積及び廃液処理槽の有無) 一 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(例えば、防液堤内のフロート等)</p>												

第6表 大気拡散計算の評価条件 (5/6)

項目	評価条件	選定理由	備考
<p style="text-align: center;">着目 方位^(注)</p>	<p>(敷地内固定源)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 3号機塩酸貯槽： 1方位：ENE* ・ 4号機塩酸貯槽：ENE ・ 3・4号機A塩酸タンク (構内排水処理装置用)： 2方位：ENE*, E ・ 3・4号機B塩酸タンク (構内排水処理装置用)： 2方位：ENE*, E ・ 3号機アンモニア 貯蔵タンク： 1方位：ENE* ・ 4号機アンモニア 貯蔵タンク：ENE ・ 1号機ヒドラジン 原液タンク：E ・ 2号機ヒドラジン 原液タンク： 2方位：ENE, E* ・ 3号機ヒドラジン 貯蔵タンク： 1方位：ENE* ・ 4号機ヒドラジン 貯蔵タンク：ENE <p>※固定源と評価点とを結ぶラインが含まれる方位</p> <p>(敷地外固定源)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 亜酸化窒素：WNW 	<p>建屋風下側の巻き込みによる拡がりを考慮し、以下のi)～iii)の条件に該当する方位を選定し、建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を選定</p> <p>i) 放出点が評価点の風上にあること</p> <p>ii) 放出点から放出された放射性物質が、建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に評価点が存在すること</p> <p>iii) 建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達すること</p>	<p>被ばく評価手法(内規) 5.1.2(3)c)1) 中央制御室の被ばく評価の計算では、代表建屋の風下後流側での広範囲に及ぶ乱流混合域が顕著であることから、放射性物質濃度を計算する当該着目方位としては、放出源と評価点とを結ぶラインが含まれる1方位のみを対象とするのではなく、図5.4に示すように、代表建屋の後流側の拡がりの影響が評価点に及ぶ可能性のある複数の方位を対象とする。</p>

(注) 着目方位は、固定源からの評価点の方位であり、評価対象とする風向とは180°向きが異なる。

第6表 大気拡散計算の評価条件 (6/6)

項目	評価条件	選定理由	備考
建屋投影面積	<p>タービン建屋 (2号機側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ N, S : 2,600m² ・ NNE, SSW : 2,000m² ・ NE, SW : 1,000m² ・ ENE, WSW : 1,600m² ・ E, W : 2,400m² ・ ESE, WNW : 2,800m² ・ SE, NW : 2,800m² ・ SSE, NNW : 2,900m² <p>(3号機側又は4号機側)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ N, S : 2,700m² ・ NNE, SSW : 2,100m² ・ NE, SW : 1,100m² ・ ENE, WSW : 1,700m² ・ E, W : 2,500m² ・ ESE, WNW : 2,900m² ・ SE, NW : 2,800m² ・ SSE, NNW : 2,900m² <p>原子炉格納容器 (3号機)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全方位 : 2,800m² 	<p>保守的に巻き込みの影響も大きいと考えられる1つの建屋を代表として、方位とタービン建屋に垂直な投影面積を設定</p>	<p>被ばく評価手法 (内規) 5.1.2(3)d)1) 風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。</p> <p>審査ガイド 4.2.(2)b. 風向に垂直な代表建屋の投影面積を求め、放射性物質の濃度を求めるために大気拡散式の入力とする。</p>
形状係数	1/2	<p>気象指針^(注)を参考として設定</p>	<p>被ばく評価手法 (内規) 5.1.1(2)b) 形状係数の値は、特に根拠が示されるもののほかは原則として1/2を用いる。</p>

(注) 「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」昭和57年1月28日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂

第7表 有毒ガス防護のための判断基準値

項目	有毒ガス防護のための判断基準値	選 定 理 由	備 考
塩酸	50ppm	NIOSH（米国国立労働安全衛生研究所）のIDLH値（急性の毒性限度）に基づき設定	有毒ガス評価ガイド 3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定 1)～6)の考えに基づき、発電用原子炉設置者が有毒ガス防護判断基準値を設定していることを確認する。
アンモニア	300ppm		
ヒドラジン	10ppm	有害性評価書（化学物質評価研究機構）及び許容濃度の提案理由（産業衛生学雑誌40巻、1998）に基づき設定	
亜酸化窒素	50ppm	Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (U.S. National Library of Medicine “TOXNET DATABASE”、2016) に基づき設定	

第8表 固定源による有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の計算結果

固定源	評価結果			
	有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合 (-)	相対濃度 (-)	放出率 (kg/s)	放出継続時間 (h)
敷地内固定源 (3号機塩酸貯槽)	0.01	2.7×10^{-5}	6.5×10^{-3}	8.3×10^2
敷地内固定源 (4号機塩酸貯槽)	0.01	2.0×10^{-5}	6.5×10^{-3}	8.3×10^2
敷地内固定源 (3・4号機A塩酸貯槽 (構内排水処理装置用))	0.03	9.3×10^{-5}	1.9×10^{-2}	4.3×10^1
敷地内固定源 (3・4号機B塩酸貯槽 (構内排水処理装置用))	0.02	1.1×10^{-4}	9.9×10^{-3}	8.3×10^1
敷地内固定源 (3号機アンモニア 貯蔵タンク)	0.01	2.7×10^{-5}	2.3×10^{-2}	3.6×10^1
敷地内固定源 (4号機アンモニア 貯蔵タンク)	0.01	2.0×10^{-5}	2.3×10^{-2}	3.6×10^1
敷地内固定源 (1号機ヒドラジン 原液タンク)	0.01	1.3×10^{-4}	2.2×10^{-4}	7.8×10^3
敷地内固定源 (2号機ヒドラジン 原液タンク)	0.01	2.1×10^{-4}	1.8×10^{-4}	9.7×10^3
敷地内固定源 (3号機ヒドラジン 貯蔵タンク)	0.00	2.7×10^{-5}	3.2×10^{-1}	3.0×10^3
敷地内固定源 (4号機ヒドラジン 貯蔵タンク)	0.00	2.0×10^{-5}	3.2×10^{-4}	3.0×10^3
敷地外固定源 (亜酸化窒素)	0.00	8.5×10^{-8}	1.3×10^{-1}	1.0×10^0

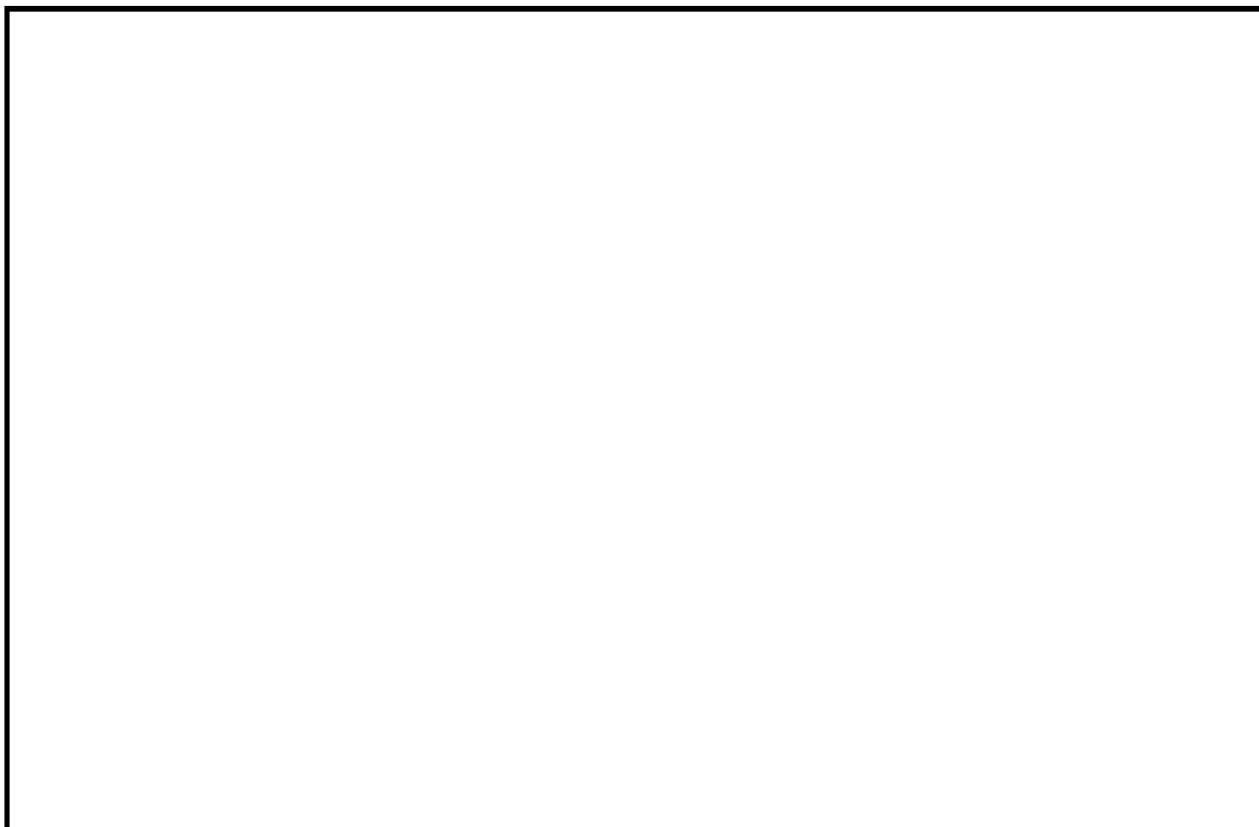
第9表 固定源による有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合の合算結果

着目 方位	発生源	有毒ガス防護 のための 判断基準値に 対する割合	有毒ガス防護のための 判断基準値に対する 割合の合算結果	
			同一 方位	隣接方位 を考慮
N	—	—	—	—
NNE	—	—	—	—
NE	—	—	—	—
ENE	敷地内固定源（3・4号機A塩酸貯槽 （構内排水処理用））	0.03	0.07	0.09
	敷地内固定源（3・4号機B塩酸貯槽 （構内排水処理用※ ² ））	0.02		
	敷地内固定源（3号機アンモニア貯蔵 タンク※ ¹ ）	0.01		
	敷地内固定源（4号機アンモニア貯蔵 タンク※ ¹ ）	0.01		
E	敷地内固定源（1号機ヒドラジン原液 タンク）	0.01	0.02	0.09
	敷地内固定源（2号機ヒドラジン原液 タンク）	0.01		
ESE	—	—	—	—
SE	—	—	—	—
SSE	—	—	—	—
S	—	—	—	—
SSW	—	—	—	—
SW	—	—	—	—
WSW	—	—	—	—
W	—	—	—	—
WNW	敷地外固定源（亜酸化窒素）	0.00	0.00	0.00
NW	—	—	—	—
NNW	—	—	—	—

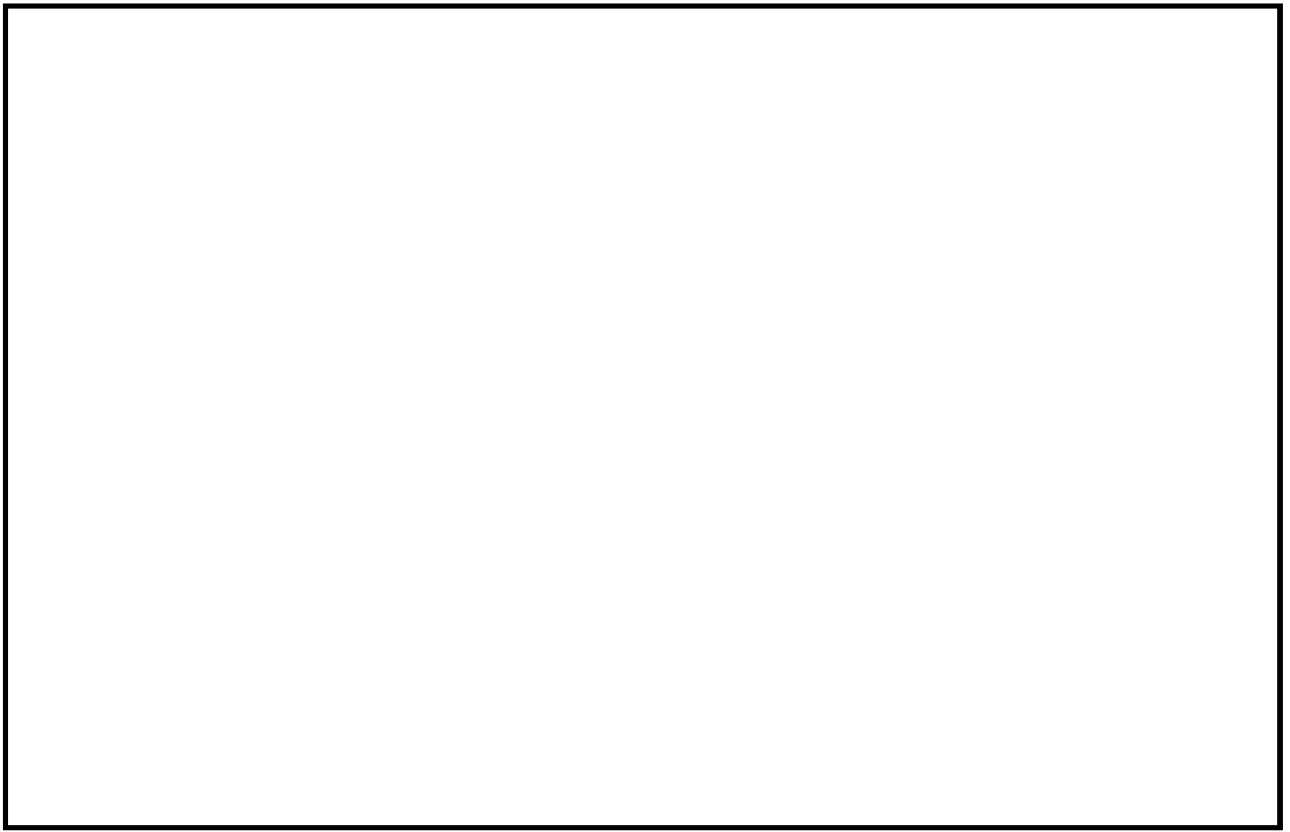
※1：同じ防液堤等に複数の敷地内固定源がある場合は、有毒ガス防護のための判断基準値が

最大となる敷地内固定源の結果を記載。また、実開口部面積とした場合、開口部面積は60%減となり、有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合は60%減となる。

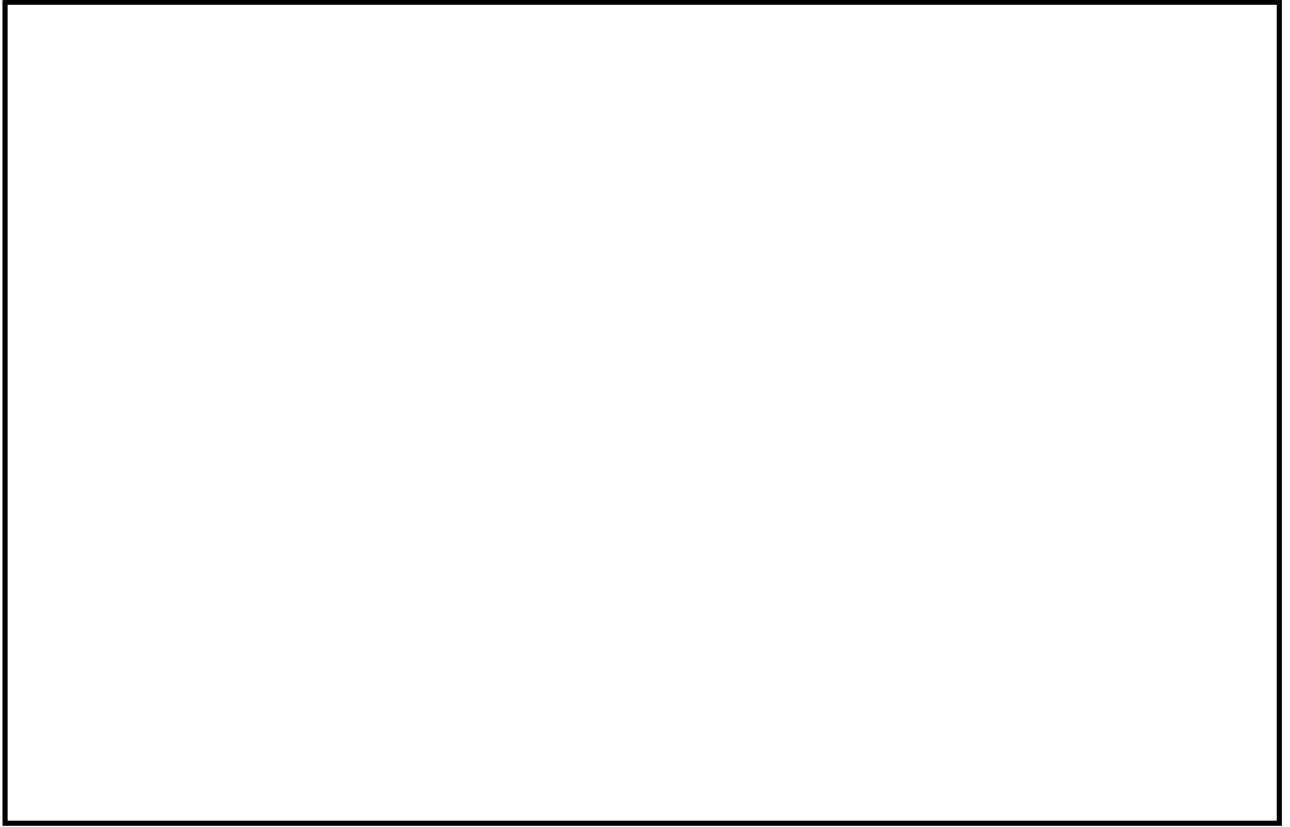
※2：防液堤等内のタンク基礎部等を除いた場合、防液堤等面積は10%減となり、有毒ガス防護のための判断基準値に対する割合は10%減となる。



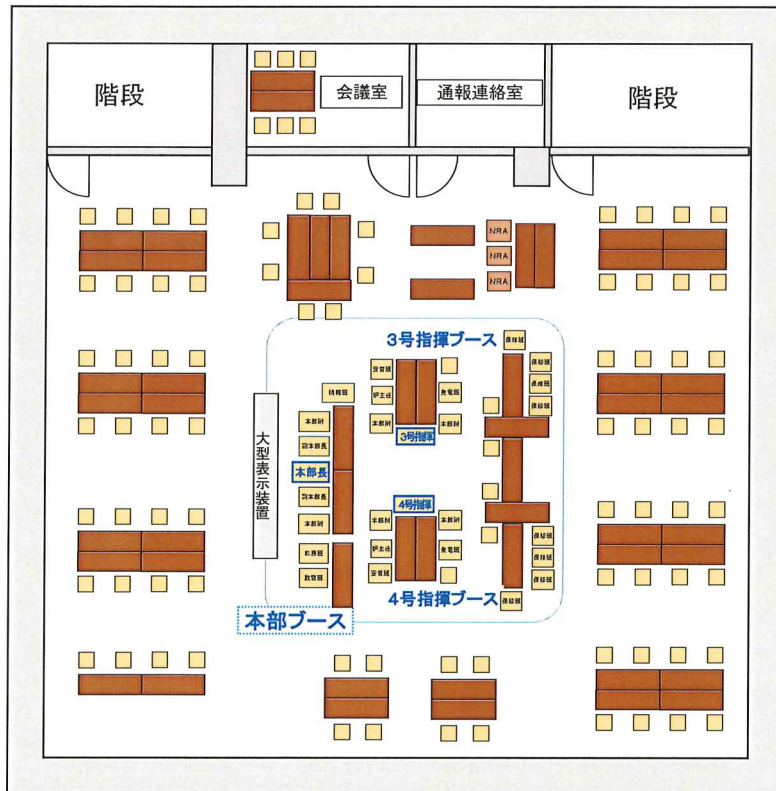
第1図 緊急時対策所 配置図



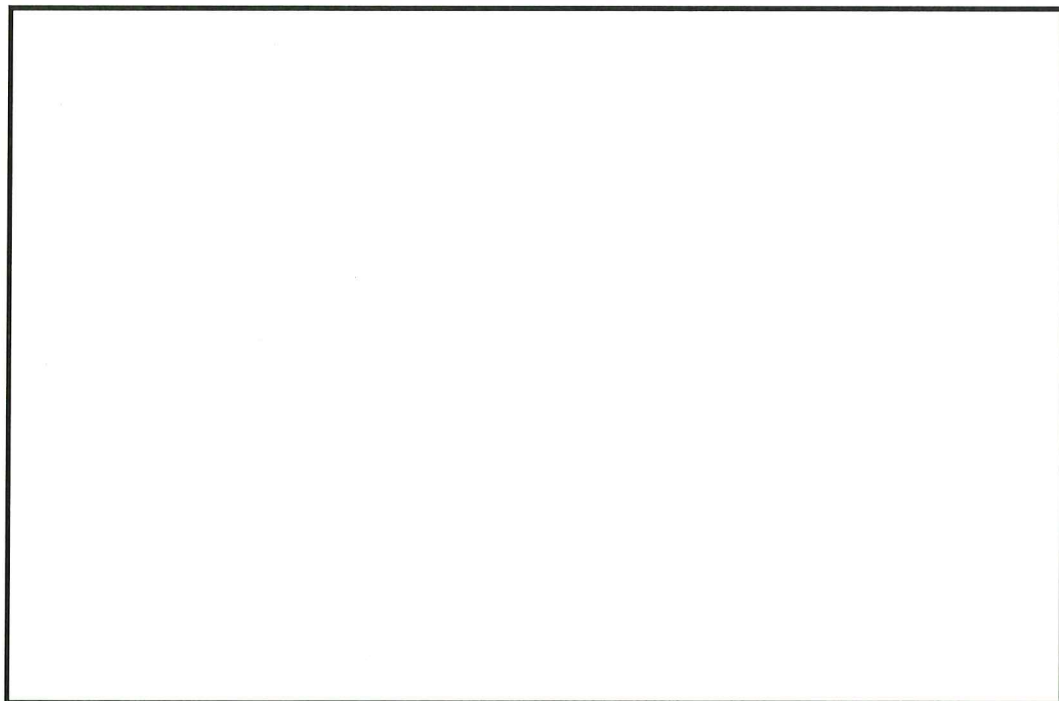
第2図 緊急時対策所関連設備の配置図



第3図 緊急時対策所 構造概要



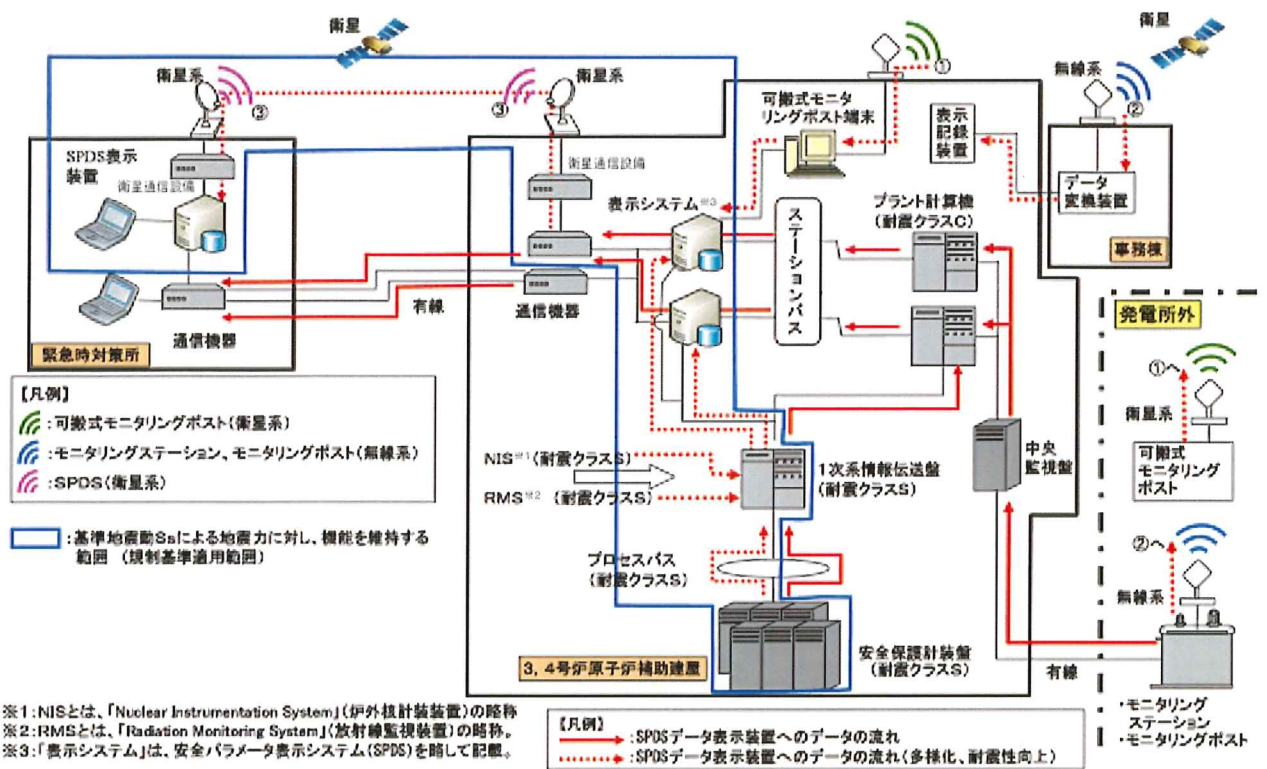
第4-1図 緊急時対策所対策本部 レイアウト※



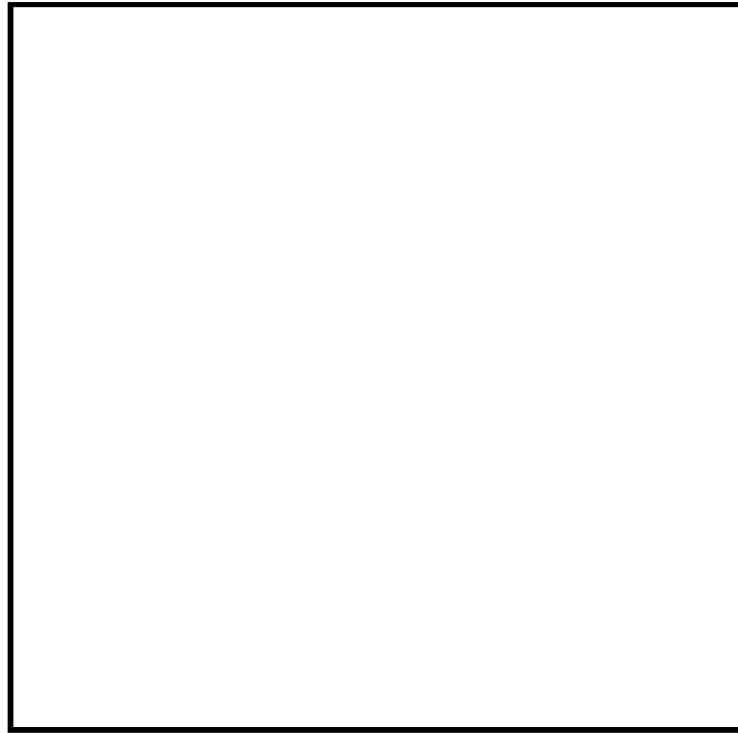
第4-2図 緊急時対策所 レイアウト (例)

※ 本レイアウトについては訓練結果等により変更となる可能性がある。

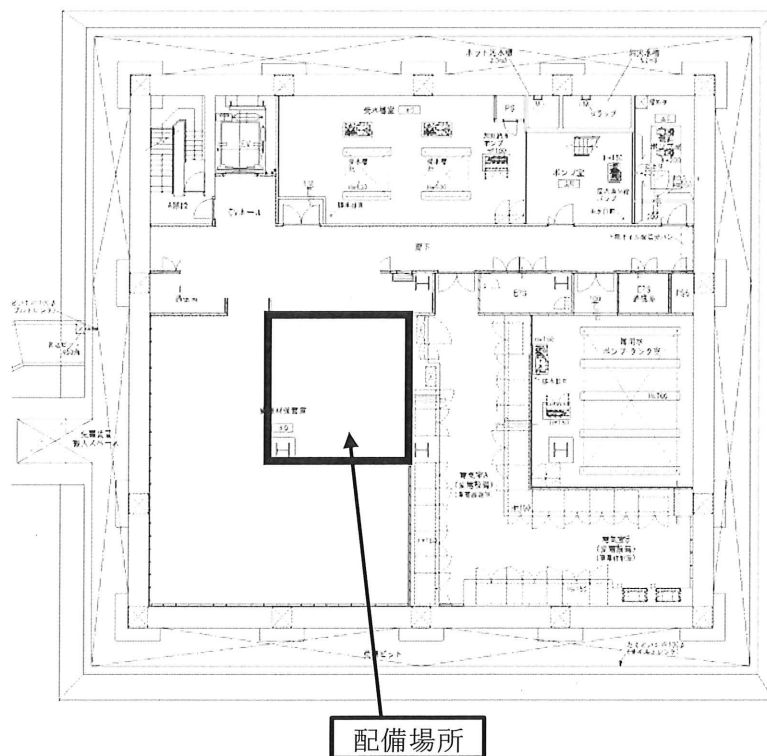
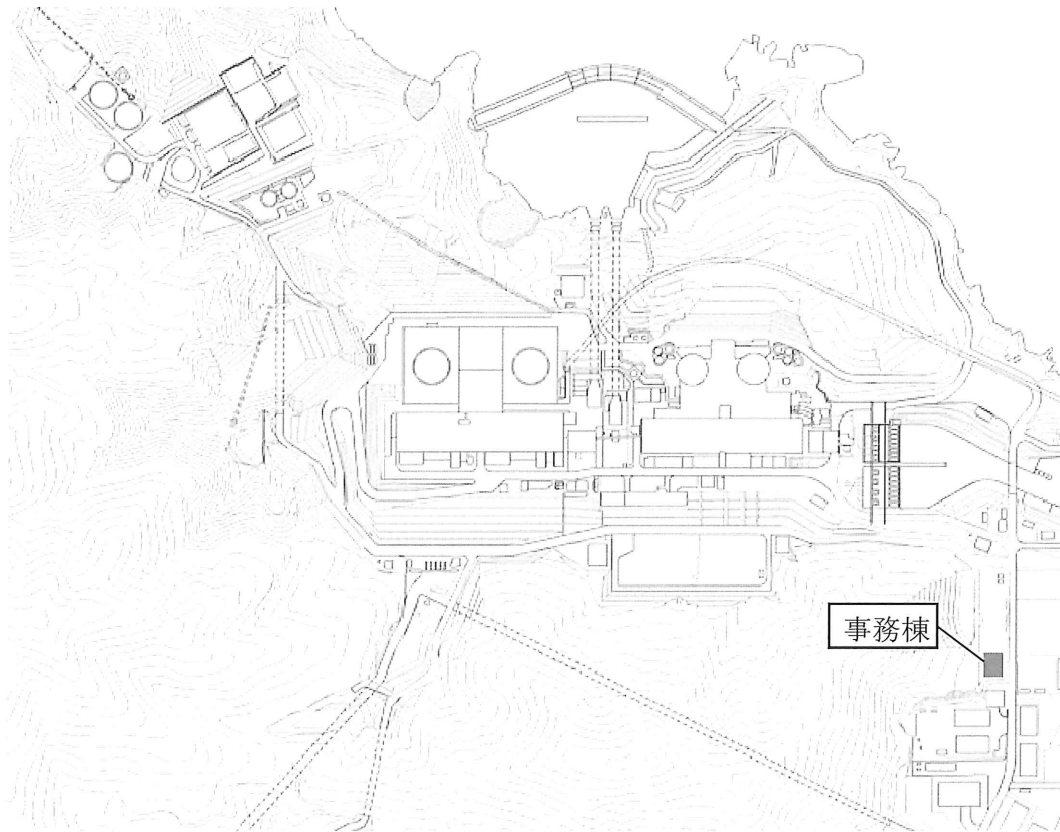
※ チェンジングエリアのレイアウトは、資料14「管理区域の出入管理設備及び環境試料分析装置に関する説明書」に示す。



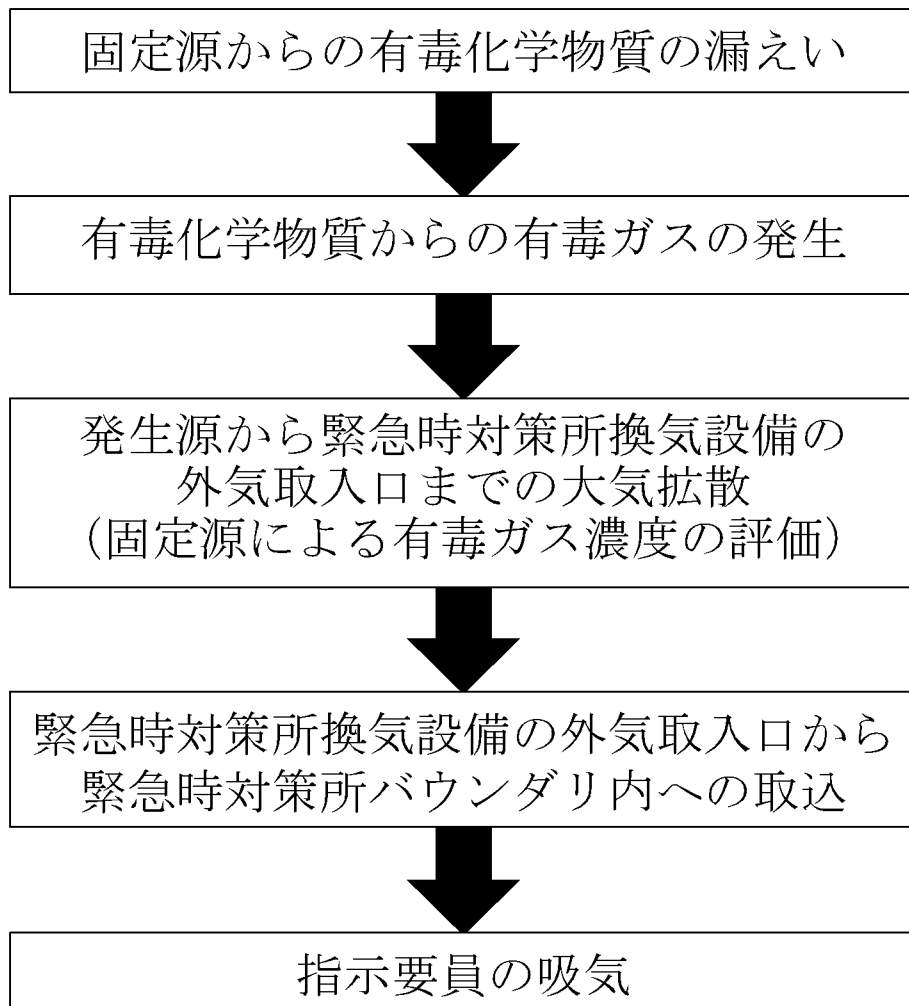
第5図 緊急時対策所 情報収集設備構成



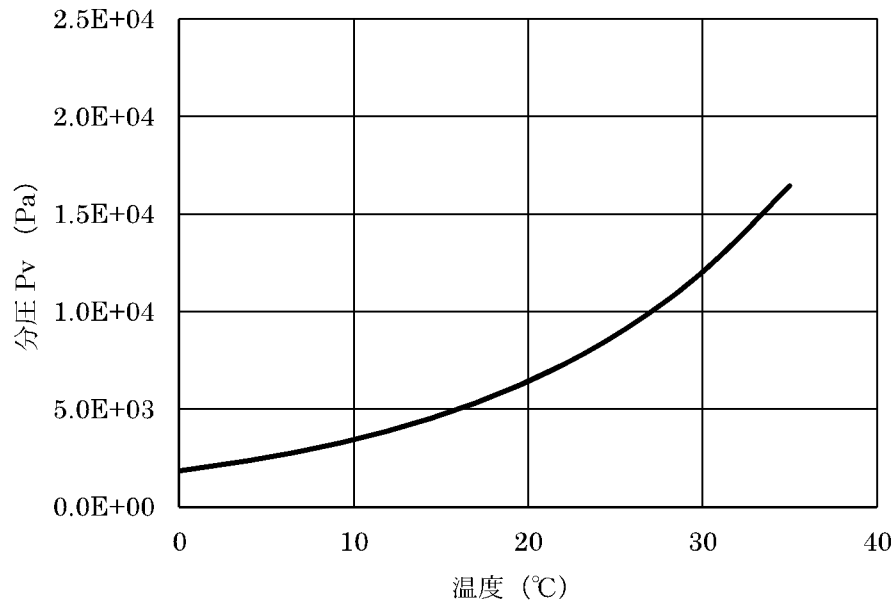
第6図 防毒マスク及び酸素呼吸器配備場所 (1/2)
(緊急時対策所 1階)



第6図 防毒マスク及び酸素呼吸器配備場所 (2/2)
 (事務棟 地下1階 資機材保管庫)



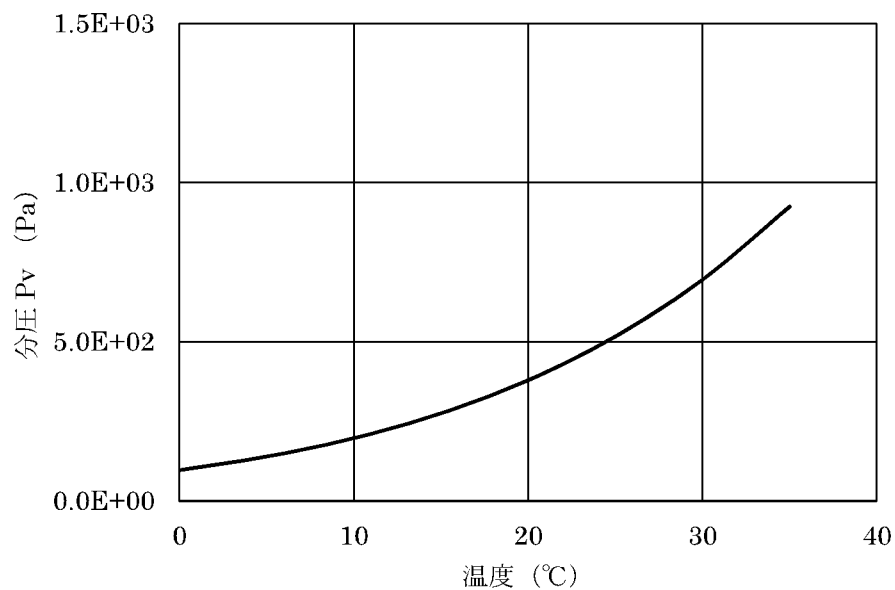
第7図 緊急時対策所の有毒ガスの到達経路



(塩酸 (34.0wt%) の分圧曲線) (注)

(注) 「Mary Evans, Modeling Hydrochloric Acid Evaporation in ALOHA, USDOC (1993)」を
 基に塩酸 (34.0wt%) の分圧 Pv (Pa) を評価

第8図 有毒化学物質に係る評価条件 (有毒化学物質の分圧) (1/3)



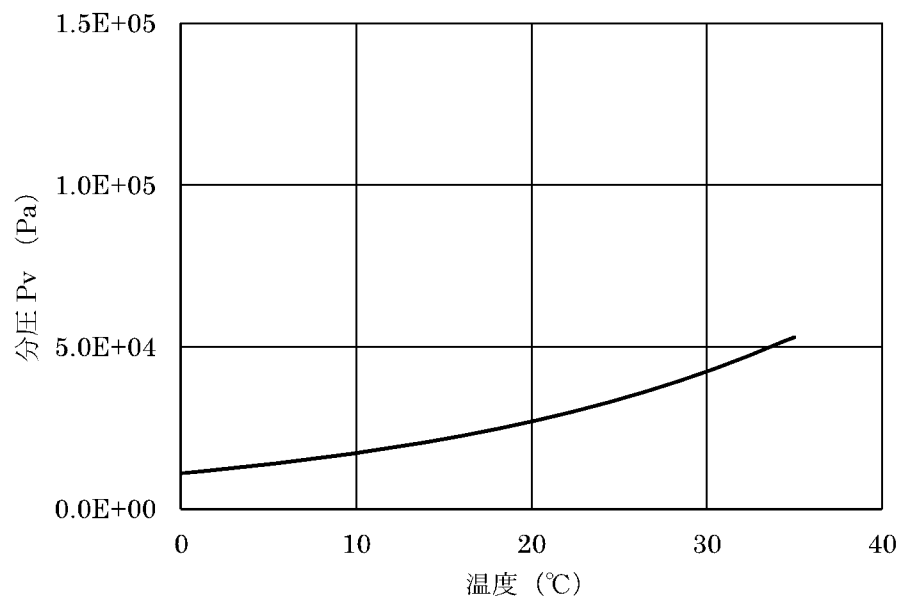
(ヒドラジン (40.0wt%) の分圧曲線) (注)

(注) 「化学工学便覧 改訂六版 丸善」を基に、アントワン式とラウールの法則を用いて、ヒドラジン (40.0wt%) の分圧 P_v (Pa) を評価

$$P_v = \text{EXP}\left(A - \frac{B}{C + T}\right) \times (\text{モル分率})$$

係数	値
A	22.8827
B	3877.65
C	-45.15

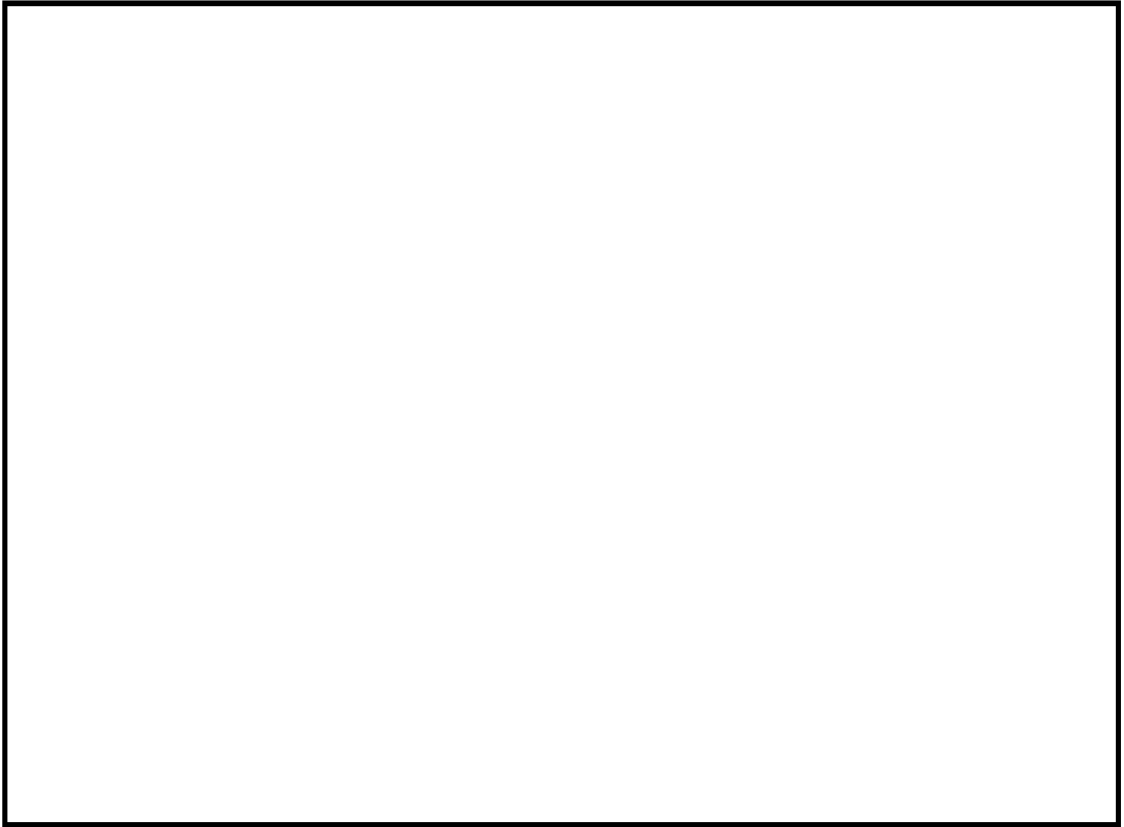
第8図 有毒化学物質に係る評価条件 (有毒化学物質の分圧) (2/3)



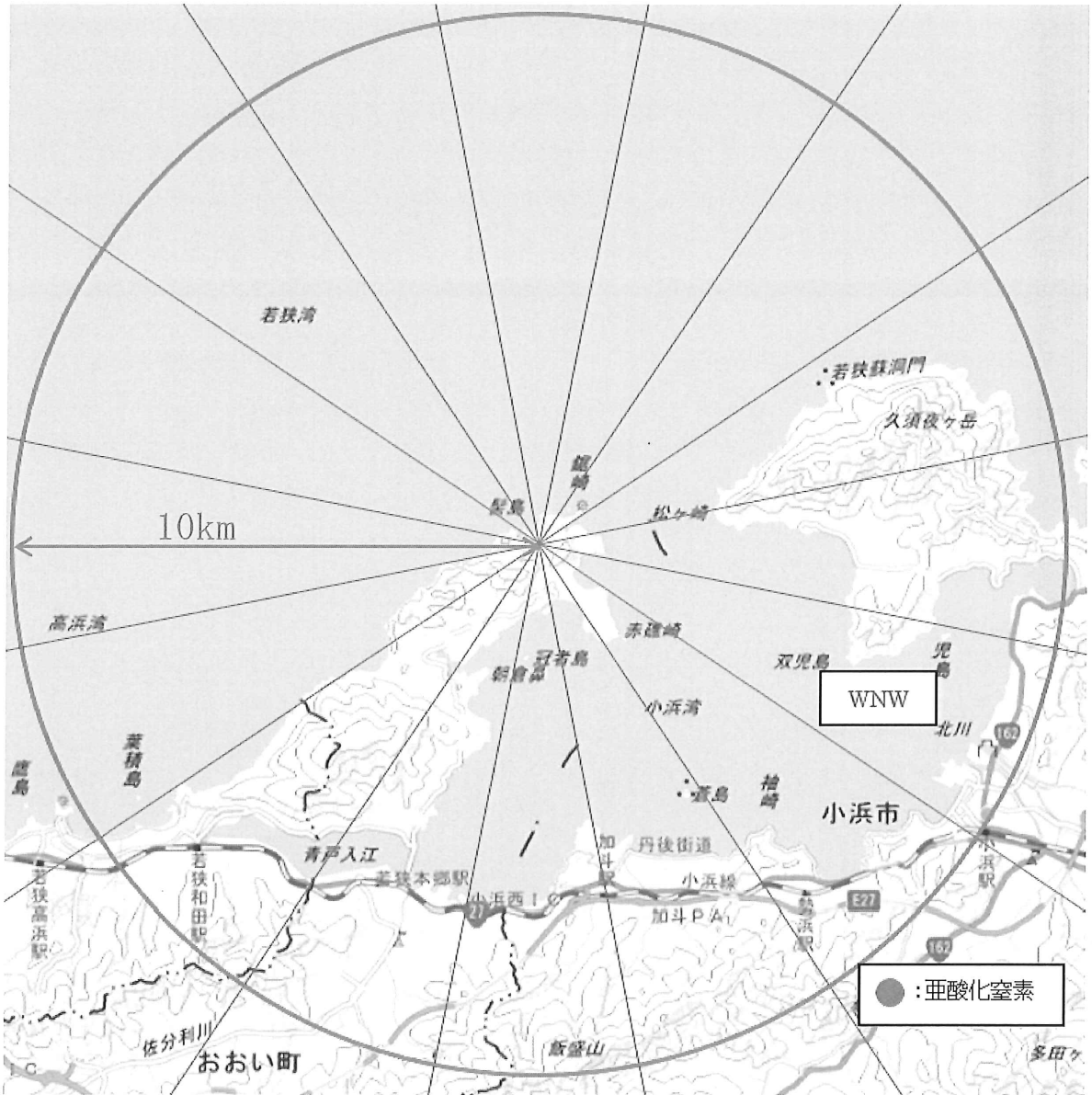
(アンモニア (19.0wt%) の分圧曲線) (注)

(注) 「Thomas A. Wilson, The Total and Partial Vapor Pressures of Aqueous Ammonia Solutions, University of Illinois, 1925」を基にアンモニア (19.0wt%) の分圧 Pv (Pa) を評価

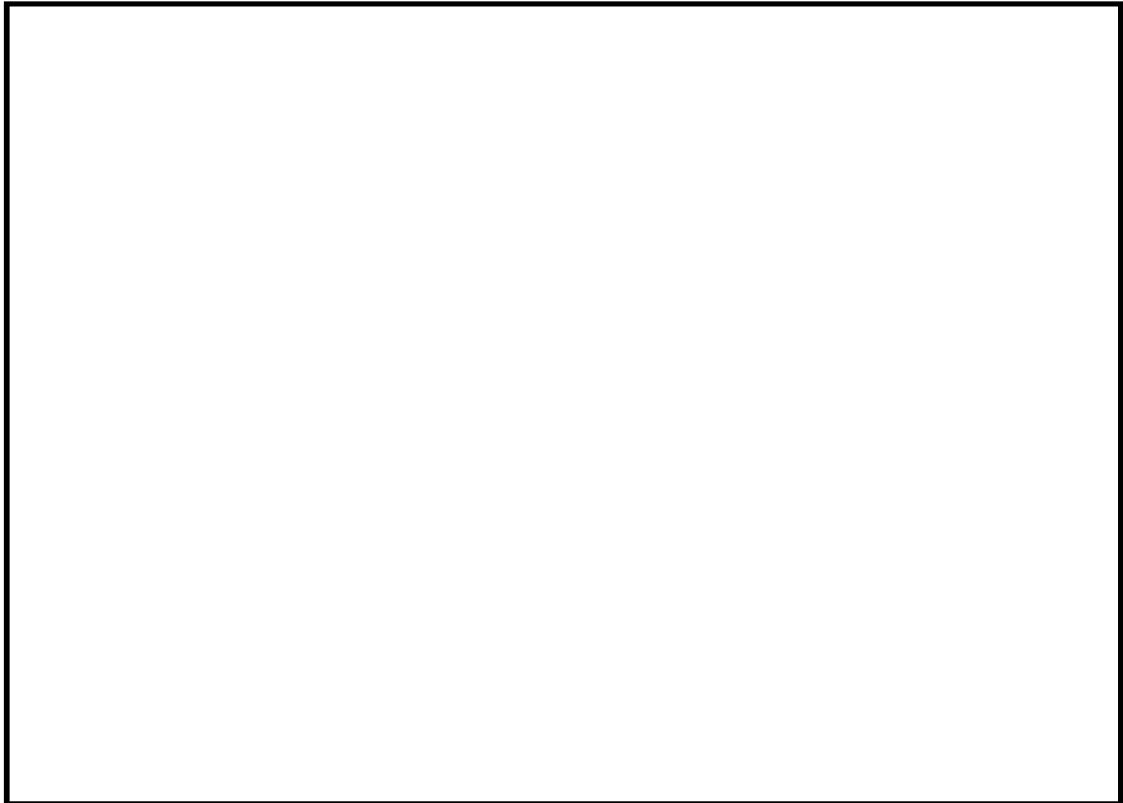
第8図 有毒化学物質に係る評価条件 (有毒化学物質の分圧) (3/3)



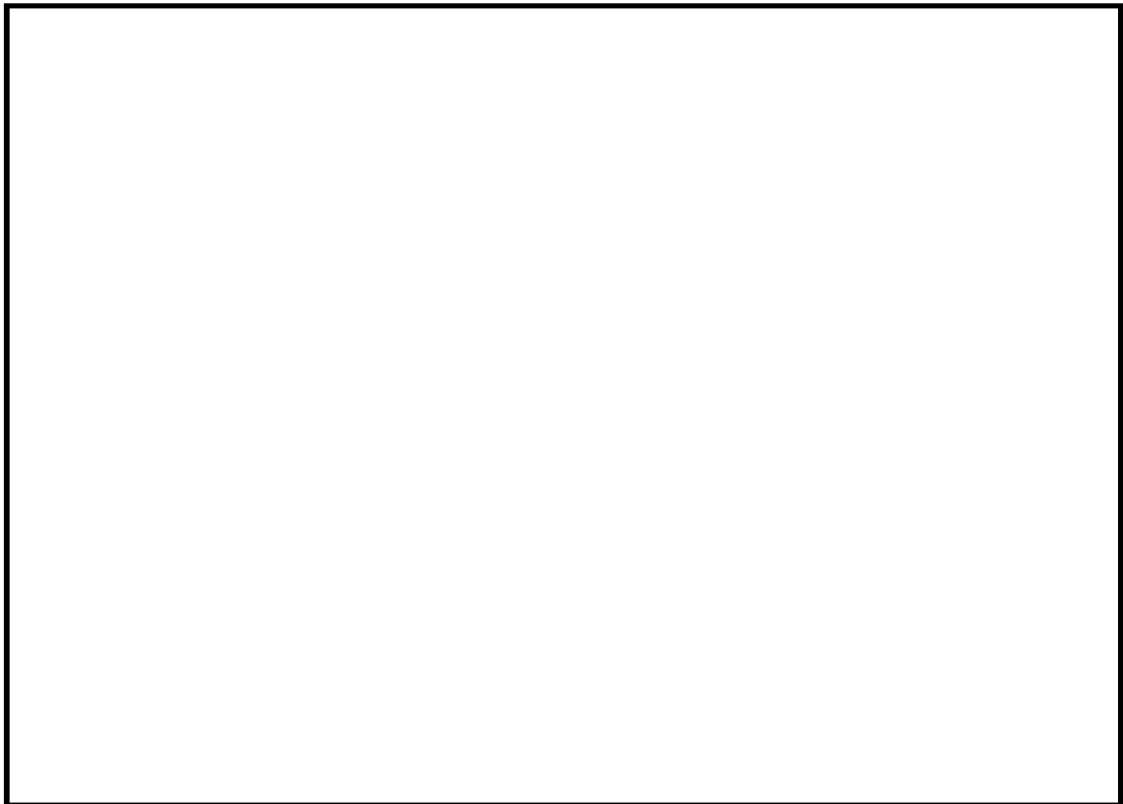
第9図 緊急時対策所換気設備の外気取入口と敷地内固定源との位置関係



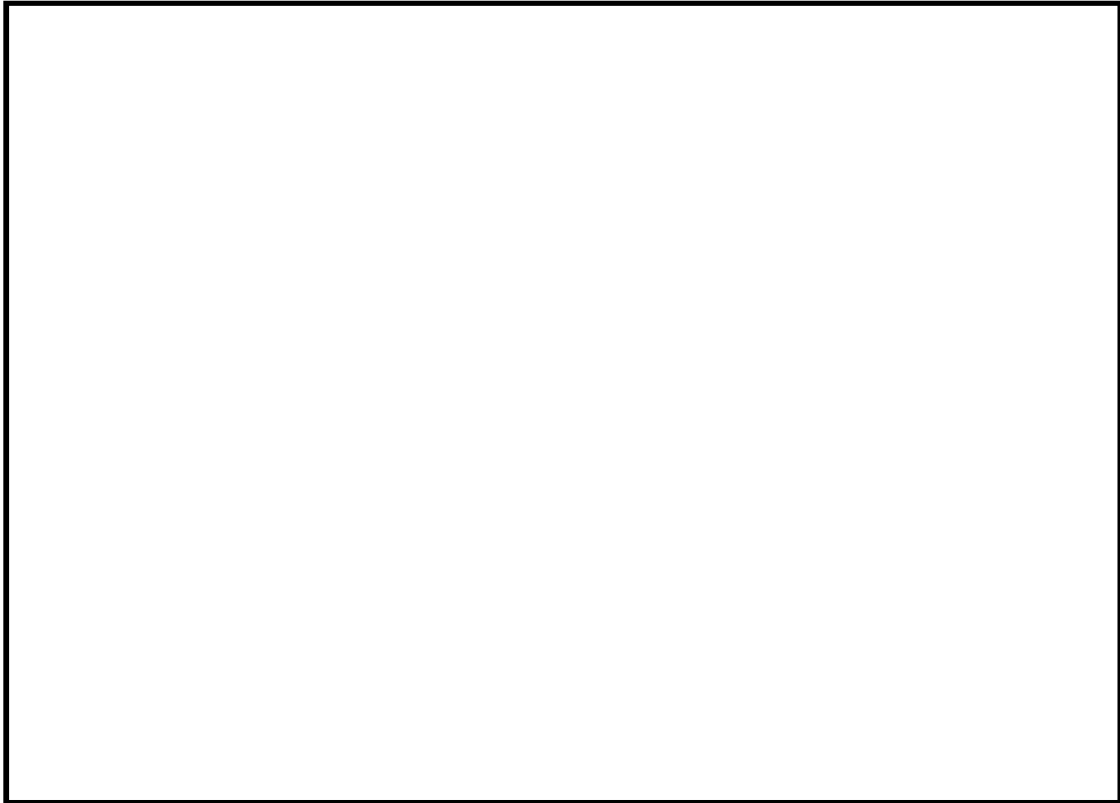
第10図 敷地外固定源
(亜酸化窒素)



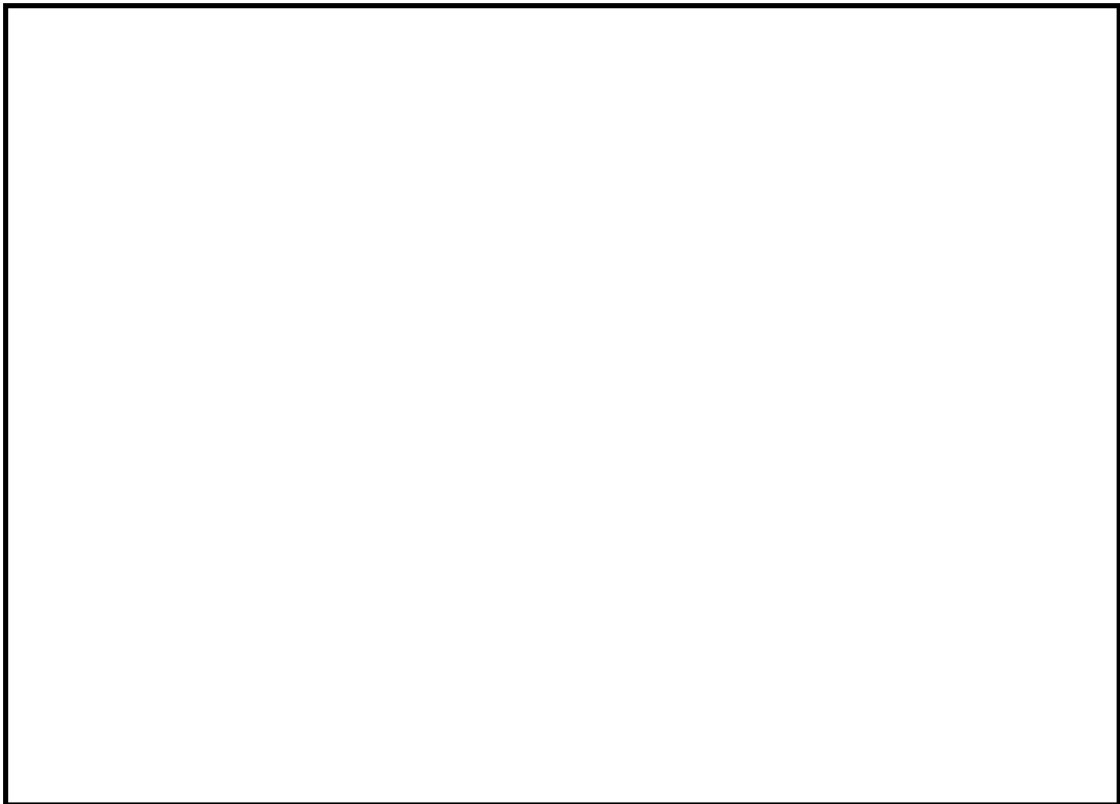
第11図 緊急時対策所換気設備の外気取入口に対する着目方位 (1/6)
(発生源：敷地内固定源 1, 5, 9)



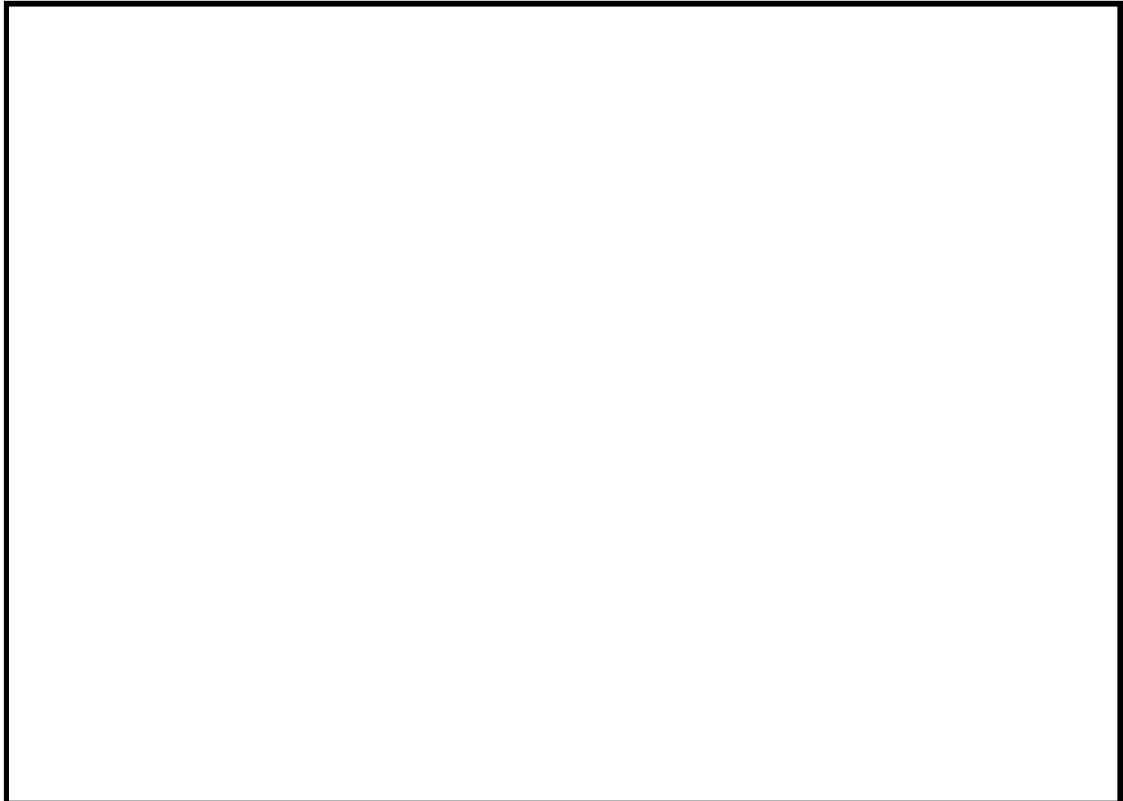
第11図 緊急時対策所換気設備の外気取入口に対する着目方位 (2/6)
(発生源：敷地内固定源 2, 6, 10)



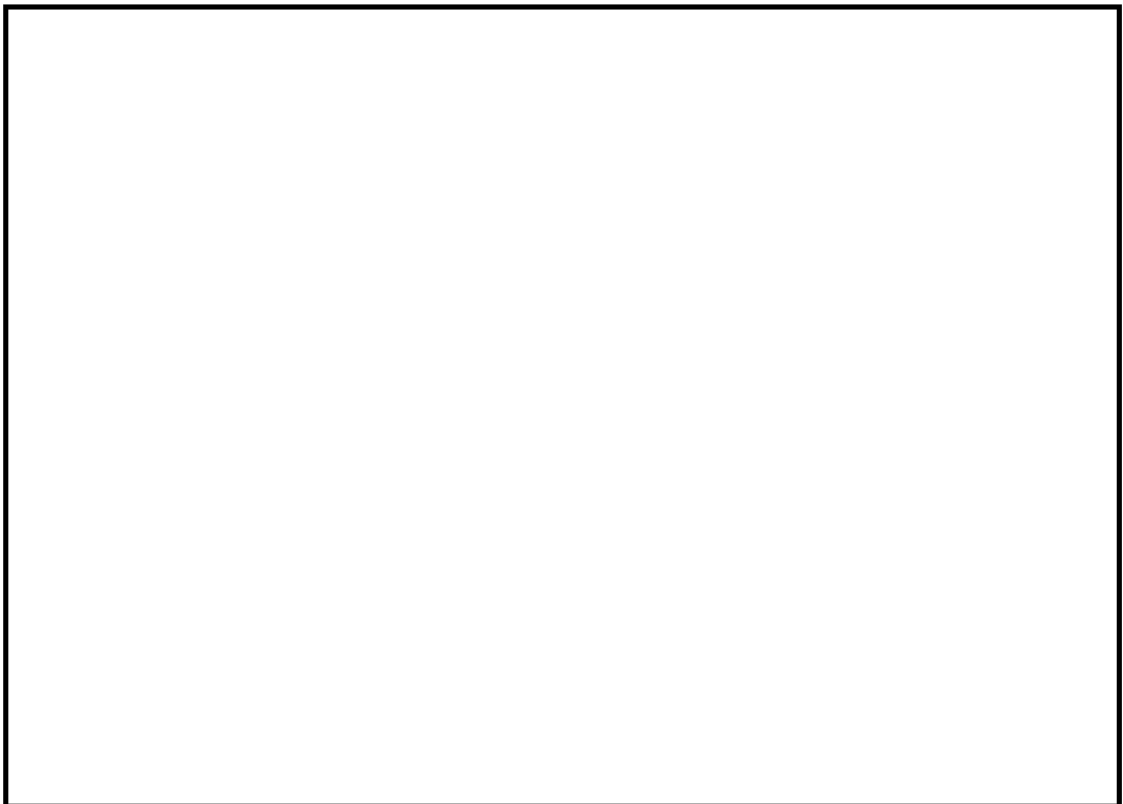
第11図 緊急時対策所換気設備の外気取入口に対する着目方位 (3/6)
(発生源：敷地内固定源 3)



第 11 図 緊急時対策所換気設備の外気取入口に対する着目方位 (4/6)
(発生源：敷地内固定源 4)



第11図 緊急時対策所換気設備の外気取入口に対する着目方位 (5/6)
(発生源：敷地内固定源 7)



第11図 緊急時対策所換気設備の外気取入口に対する着目方位 (6/6)
(発生源：敷地内固定源 8)

固定源及び可動源の特定について

目 次

	頁
1. 概要	03-別添-1
2. 固定源及び可動源の特定	03-別添-1
2.1 固定源及び可動源の調査	03-別添-1
2.2 敷地内固定源	03-別添-1
2.3 敷地内可動源	03-別添-2
2.4 敷地外固定源	03-別添-2
3. 有毒ガス防護のための判断基準値の設定	03-別添-2
別紙1 調査対象とする有毒化学物質について	
別紙2 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	

1. 概要

有毒ガス防護に係る妥当性確認に当たっては、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」を参照して、有毒ガス防護に係る影響評価を実施し、有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から、有毒化学物質の揮発性等の性状、貯蔵量、建屋内保管、換気等の貯蔵状況等を踏まえ、敷地内及び中央制御室等から半径10km以内にある敷地外の固定源並びに可動源を特定し、特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のための判断基準値を設定している。

有毒ガス防護に係る妥当性確認のフローを第1-1図に示す。

本資料は、有毒ガス防護措置対象とした固定源及び可動源の特定並びに有毒ガス防護のための判断基準値の設定について説明するものである。

2. 固定源及び可動源の特定

2.1 固定源及び可動源の調査

大飯発電所の敷地内の有毒化学物質の調査に当たっては、第2.1-1図及び第2.1-2図の固定源及び可動源の特定フローに従い、調査対象とする敷地内固定源及び可動源を特定した。

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

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に基づく調査を行った。さらに、別紙2に示すとおり、法令に基づく届出情報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。

2.2 敷地内固定源

国際化学物質安全性カード等を基に有毒化学物質を特定し、敷地内の全ての有毒化学物質を含む可能性のあるものを整理した。そして、生活用品のように日常に存在しているものや、アスファルト固化の廃棄物のように製品性状により運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と考えられるものについては、調査対象外とし、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」解説—4の考え方を参考に、第2.1-1図及び第2.2-1表のとおり整理し、有毒化学物質の性状、貯蔵量、貯蔵方法等から大気中に多量に放出されるおそれがあるか、又は性状として密閉空間にて人体に悪影響があるものかを確認した。

敷地内固定源の特定結果を第2.2-2表に、敷地内固定源と緊急時対策所の外気取入口の

位置関係を第2.2-1図に、特定した敷地内固定源から有毒ガスが発生した際に受動的に機能を発揮する設備を第2.2-3表及び第2.2-2図に示す。

また、建屋内保管により調査対象外とする際に考慮した設備を第2.2-4表に示す。

2.3 敷地内可動源

国際化学物質安全性カード等を基に有毒化学物質を特定し、敷地内の全ての有毒化学物質を含む可能性のあるものを整理した。そして、生活用品のように日常に存在しているものや、アスファルト固化の廃棄物のように製品性状等により運転員の対処能力に影響を与える観点で考慮不要と考えられるものについては、調査対象外とし、「有毒ガス防護に係る影響評価ガイド」解説—4の考え方を参考に、第2.1-2図及び第2.2-1表のとおり整理し、有毒化学物質の性状、貯蔵量、貯蔵方法等から大気中に多量に放出されるおそれがあるか、又は性状として密閉空間にて人体に悪影響があるものかを確認した。

敷地内可動源を抽出した結果を第2.3-1表に示す。また、緊急時対策所の外気取入口と敷地内可動源の輸送ルートとの位置関係を第2.3-1図に示す。

2.4 敷地外固定源

大飯発電所における敷地外固定源の特定に当たっては、地方公共団体の定める地域防災計画を確認する他、法令に基づく届出情報の開示請求により敷地外の貯蔵施設に貯蔵された化学物質を調査し、貯蔵が確認された化学物質の性状から有毒ガスの発生が考えられるものを敷地外固定源とした。

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2参照）

- ・毒物及び劇物取締法
- ・消防法
- ・高圧ガス保安法

調査結果から得られた化学物質を、「2.2 敷地内固定源」の考えを元に整理し、流出時に多量に放出されるおそれがあるかを確認した。

敷地外固定源を抽出した結果を第2.4-1表に示す。また、大飯発電所と敷地外固定源との位置関係を第2.4-1図に示す。

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

3. 有毒ガス防護のための判断基準値の設定

固定源又は敷地内可動源として考慮すべき有毒化学物質である塩酸、アンモニア、ヒドラ

ジン及び亜酸化窒素について、有毒ガス防護のための判断基準値を設定した。有毒ガス防護のための判断基準値を第3-1表に示す。

有毒ガス防護のための判断基準値は、第3-1図に示す考え方に基づき設定した。固定源又は敷地内可動源の有毒ガス防護のための判断基準値の設定に関する考え方を第3-2表に示す。

第2.2-1表 調査対象外とする考え方

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

第2.2-2表 敷地内固定源の調査結果

敷地内固定源	有毒化学物質		貯蔵量 (m ³)	貯蔵方法
	種類	濃度 (%)		
3号機塩酸貯槽	塩酸	33	48	タンクに貯蔵
4号機塩酸貯槽	塩酸	33	48	タンクに貯蔵
3・4号機A塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	塩酸	33	7.2	タンクに貯蔵
3・4号機B塩酸貯槽 (構内排水処理装置用)	塩酸	33	7.2	タンクに貯蔵
3号機アンモニア貯蔵タンク	アンモニア	18	16	タンクに貯蔵
4号機アンモニア貯蔵タンク	アンモニア	18	16	タンクに貯蔵
1号機ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38	14	タンクに貯蔵
2号機ヒドラジン原液タンク	ヒドラジン	38	14	タンクに貯蔵
3号機ヒドラジン貯蔵タンク	ヒドラジン	38	8	タンクに貯蔵
4号機ヒドラジン貯蔵タンク	ヒドラジン	38	8	タンクに貯蔵

第2.2-3表 受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）

敷地内固定源	受動的に機能を発揮する設備	防液堤等開口部面積 (m ²)
3号機塩酸貯槽	防液堤等（堰、覆い） （共通設備）	26
3号機アンモニア貯蔵タンク		
3号機ヒドラジン貯蔵タンク		
4号機塩酸貯槽	防液堤等（堰、覆い） （共通設備）	26
4号機アンモニア貯蔵タンク		
4号機ヒドラジン貯蔵タンク		
1号機ヒドラジン原液タンク	防液堤等（堰）	16
2号機ヒドラジン原液タンク	防液堤等（堰）	16
3・4号機A塩酸貯槽 （構内排水処理装置用）	防液堤等（堰）	60
3・4号機B塩酸貯槽 （構内排水処理装置用）	防液堤等（堰）	30

第2.2-4表 建屋内保管により調査対象外とする際に考慮した設備

建屋内薬品タンク	機能を発揮する設備 ^(注1)
3号機よう素除去薬品タンク （ヒドラジン）	3号機原子炉周辺建屋
4号機よう素除去薬品タンク （ヒドラジン）	4号機原子炉周辺建屋
3号機S/Cヒドラジン原液タンク	3・4号機タービン建屋
4号機S/Cヒドラジン原液タンク	3・4号機タービン建屋
1・2号機固化装置洗浄剤タンク （テトラクロロエチレン）	廃棄物処理建屋
1・2号機固化装置洗浄剤回収タンク （テトラクロロエチレン）	廃棄物処理建屋

(注1) 建屋は常時は排気ファンにより換気されており、有毒化学物質漏えい時には建屋内拡散後、排気ファンにより希釈され、建屋外に放出される。

第2.3-1表 敷地内可動源の調査結果 (1/2)

有毒化学物質	輸送先		
	設備名称	場所	貯蔵量(m ³)
塩酸	3号機塩酸貯槽	3・4号機タービン建屋横	48
アンモニア	3号機アンモニア貯蔵タンク	3・4号機タービン建屋横	16
ヒドラジン	1号機ヒドラジン原液タンク	1・2号機タービン建屋横	14

第2.3-1表 敷地内可動源の調査結果 (2/2)

有毒化学物質	最大輸送量(m ³)	濃度(%)	質量換算(t)	荷姿
塩酸	12	33	4.0	タンクローリー
アンモニア	6	18	1.1	タンクローリー
ヒドラジン	10	38	4.0	タンクローリー

第2.4-1表 敷地外固定源の調査結果^(注1)

関連法令	有毒化学物質	施設数	合計貯蔵量 (kg)
毒物及び劇物取締法	—	—	—
消防法	—	—	—
高圧ガス保安法	亜酸化窒素	1	4.7×10 ¹

(注1) 受動的に機能を発揮する設備は考慮せず

第3-1表 有毒ガス防護のための判断基準値

有毒化学物質	有毒ガス防護のための判断基準値	設定根拠
塩酸	50 ppm	IDLH 値
アンモニア	300 ppm	IDLH 値
ヒドラジン	10 ppm	・有害性評価書 ・許容濃度の提案理由
亜酸化窒素	50 ppm	個別に設定


第3-2表 有毒ガス防護のための判断基準値設定の考え方 (1/4)

(塩酸)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0163、11月 2016)		急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。眼、皮膚及び気道に対して、腐食性を示す。本ガスを吸入すると、喘息様反応 (RADS) を引き起こすことがある。曝露すると、のどが腫れ、窒息を引き起こすことがある。高濃度で吸入すると、眼や上気道に腐食の影響が現われてから、肺水腫を引き起こすことがある。高濃度を吸入すると、肺炎を引き起こすことがある。 肺水腫の症状は、2～3時間経過するまで現われない場合が多く、安静を保たないと悪化する。従って、安静と経過観察が不可欠である。
IDLH (1994)	基準値	50 ppm
	致死 (LC) データ	1時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 1,108 ppm等 [Wohlslagel et al. 1976]
	人体のデータ	IDLH値50ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。 [Flury and Zernik 1931; Henderson and Haggard 1943; Tab Biol Per 1933]
		IDLH値があるが 中枢神経に対する影響が明示されていない。



IDLH 値の 50ppm を有毒ガス防護のための判断基準値とする

 : 有毒ガス防護のための判断基準値設定の直接的根拠


第3.2-2表 有毒ガス防護のための判断基準値設定の考え方 (2/4)

(アンモニア)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0414、10月 2013)		この液体が急速に気化すると、凍傷を引き起こすことがある。本物質は眼、皮膚および気道に対して、腐食性を示す。曝露すると、のどが腫れ、窒息を引き起こすことがある。吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。
IDLH (1994)	基準値	300 ppm
	致死 (LC) データ	1時間のLC ₅₀ 値 (マウス) が4,230 ppm等 [Kapeghian et al. 1982]
	人体のデータ	IDLH値300ppmはヒトの急性吸入毒性データに基づいている。 [Henderson and Haggard 1943; Silverman et al 1946] 最大短時間ばく露許容値は 0.5-1時間で300-500ppmであると報告されている。 [Henderson and Haggard 1943] 500ppmに30分間暴露された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。



IDLH 値の 300ppm を有毒ガス防護のための判断基準値とする

 : 有毒ガス防護のための判断基準値設定の直接的根拠

第3.2-2表 有毒ガス防護のための判断基準値設定の考え方 (3/4)

(ヒドラジン)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC:0281、11月 2009)		吸入すると、眼や気道に腐食の影響が現われてから肺水腫を引き起こすことがある。経口摂取すると、腐食性を示す。肝臓及び中枢神経系に影響を与えることがある。曝露すると、死に至ることがある。
IDLH (1994)	基準値	50 ppm
	致死 (LC) データ	4時間のLC ₅₀ 値 (マウス) 252 ppm等 [Comstock et al. 1954], [Jacobson et al. 1955]
	人体のデータ	なし 中枢神経に対する影響を考慮していない。



出典		記載内容
NIOSH	IDLH	50 ppm : 哺乳動物の急性吸入毒性データに基づく設定
日本産業衛生学会	最大許容濃度	なし
産業中毒便覧		人体に対する影響についての記載無し
有害性評価書 (化学物質評価研究機構)		対象：作業員427人 (6か月以上作業従事者) ばく露期間：1945-1971年 再現ばく露濃度：78人:1-10 ppm(時々100 ppm)、 残り:1 ppm以下 発がんリスクの増加なし。肺がん、他のタイプのがん、その他の原因による死亡率いずれも期待値の以内 (喫煙者数の調査実施は不明) (Wald et al.、1984、 Henschler、1985)
許容濃度の提案理由 (産衛誌40巻、1998)		暴露期間：1945-1971年 環境濃度：1-10ppm (時々100ppm) 427人の作業員を暴露濃度別使用期間別に分け、1971年から1982年まで追跡調査したところ、暴露に由来すると思われる発癌率の上昇あるいは癌以外の死亡においても非暴露集団とのあいだに差はみられなかった。(Wald et al.、1984) この研究は1-10ppm程度の暴露では健康影響が認められないことを示唆している。
化学物質安全性 (ハザード) 評価シート		なし



10ppm を有毒ガス防護のための判断基準値とする

□□□ : 有毒ガス防護のための判断基準値設定の直接的根拠

第3.2-2表 有毒ガス防護のための判断基準値設定の考え方 (4/4)

(亜酸化窒素)

		記載内容
国際化学物質安全性カード (短期ばく露の影響) (ICSC: 0067、6月 2015)		液体は、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。意識低下を生じることがある。
ばく露 限界値	IDLH	なし
	日本産業衛生学会 最大許容濃度	なし
	TLV-TWA (15分間の 作業環境許容濃度)	50ppm

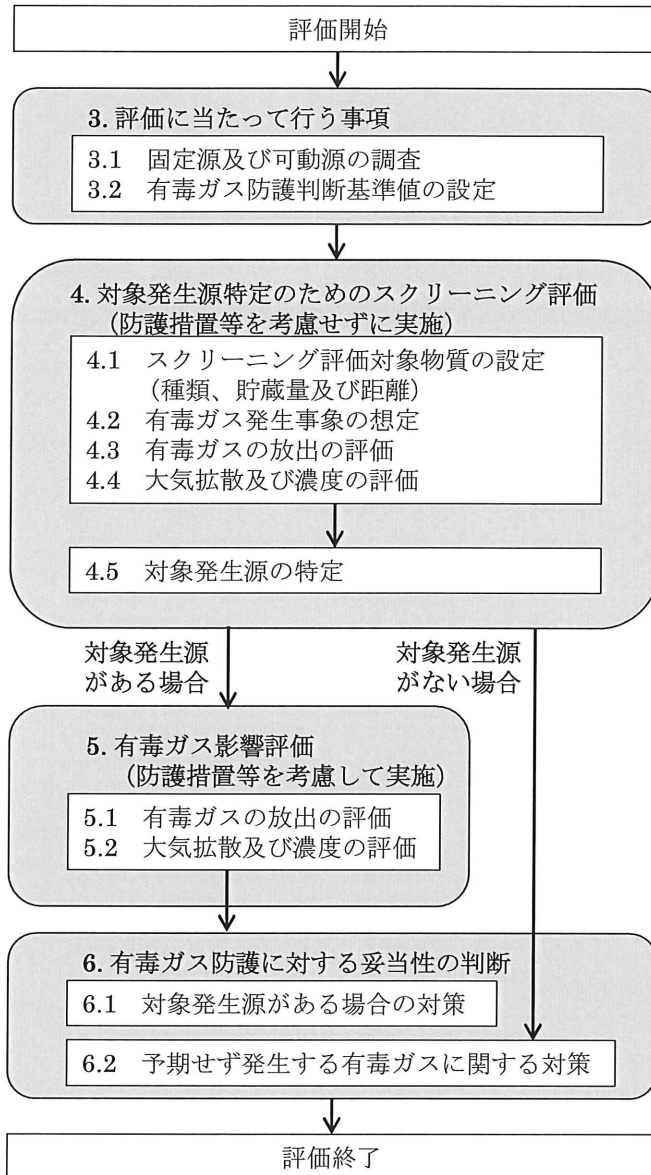


		記載内容
人体に対する影響 Hazardous Substances Data Bank (HSDB) (U.S. National Library of Medicine "TOXNET DATABASE"、2016)		亜酸化窒素は無害であり、気道に刺激を与えないが、50ppmを超える濃度では、機敏性、認知性、運動および視聴覚能力が低下する。



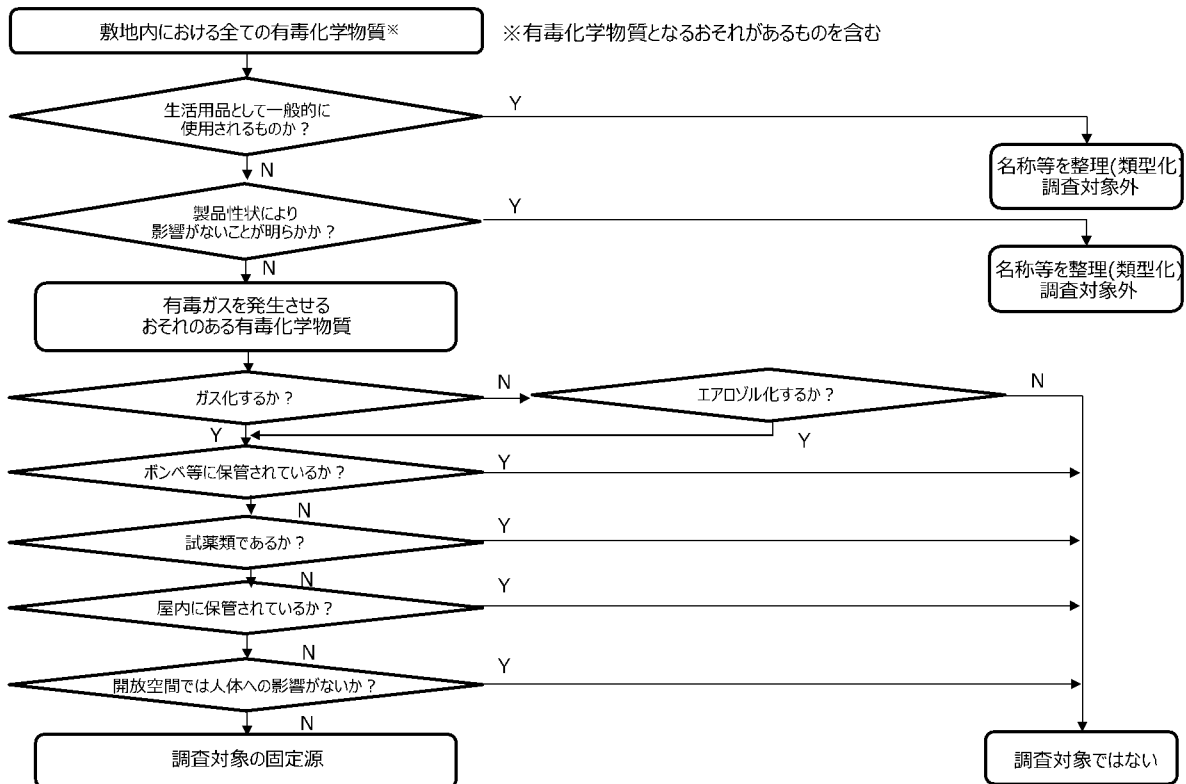
50ppm を有毒ガス防護のための判断基準値とする

--- : 有毒ガス防護のための判断基準値設定の直接的根拠



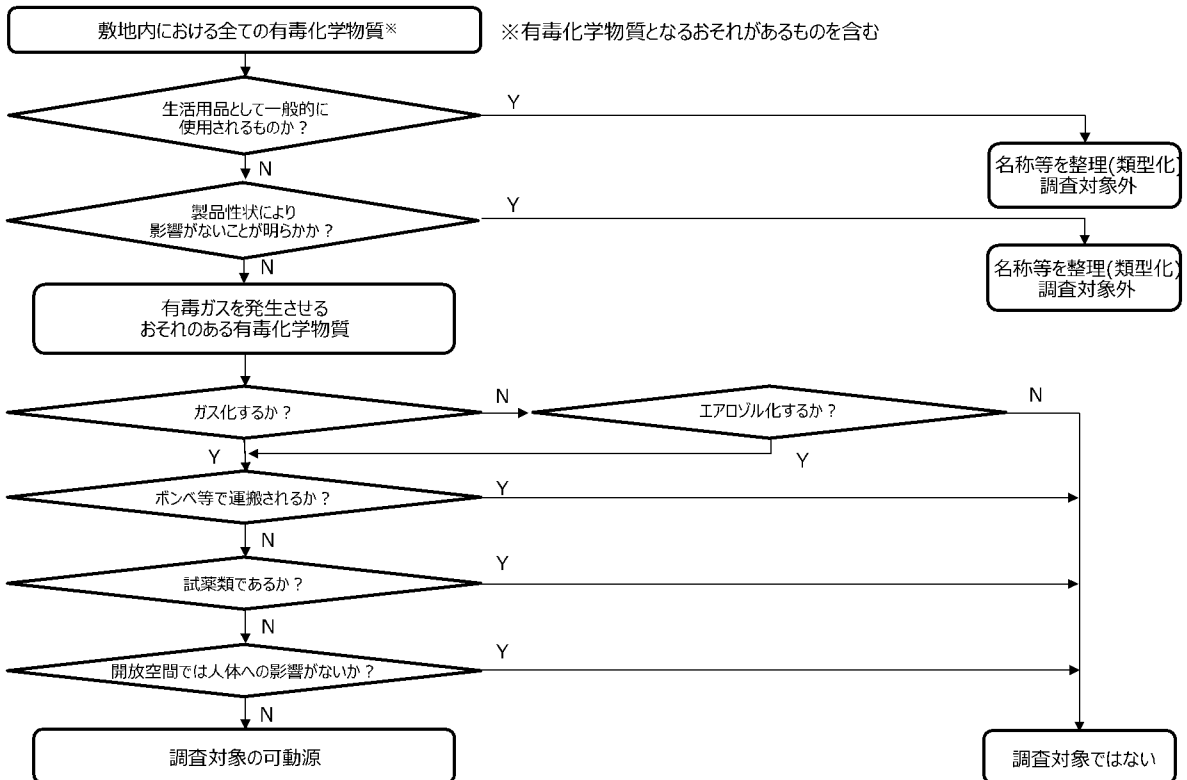
第1-1図 有毒ガス防護にかかる妥当性確認のフロー

○調査対象の固定源特定フロー

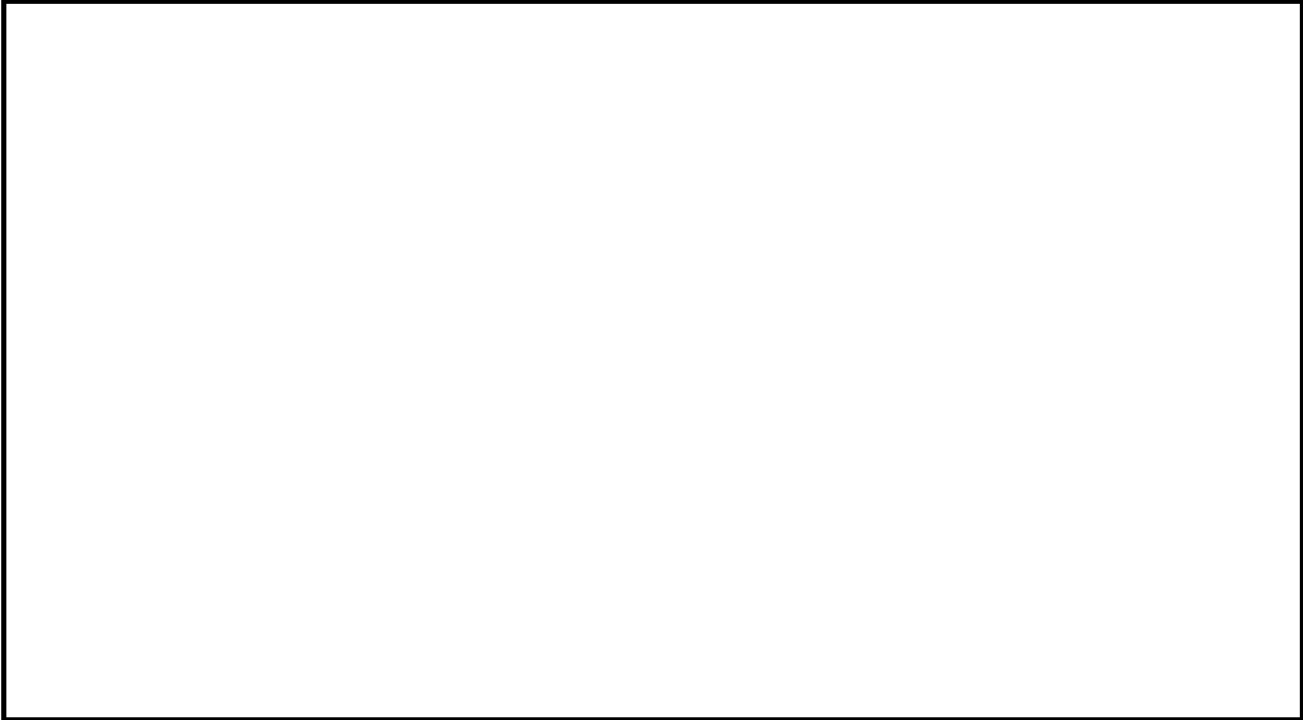


第2.1-1図 固定源の特定フロー

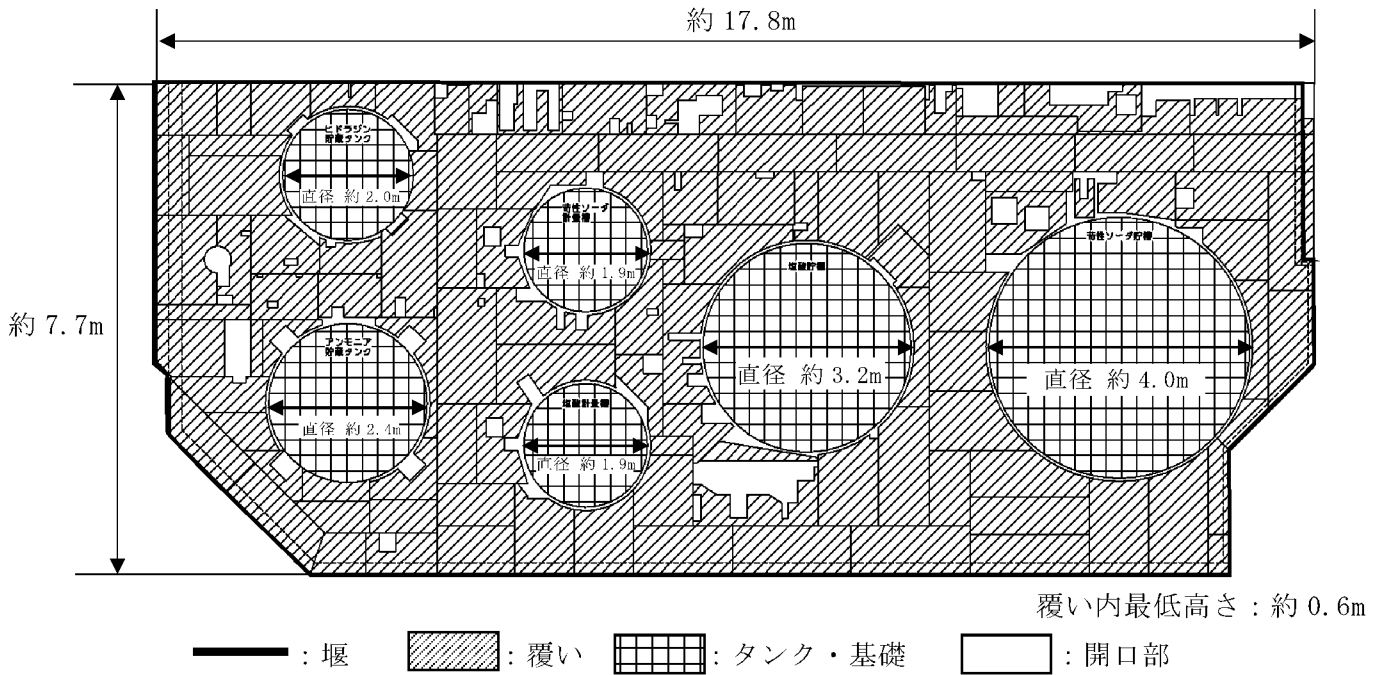
○調査対象の可動源特定フロー



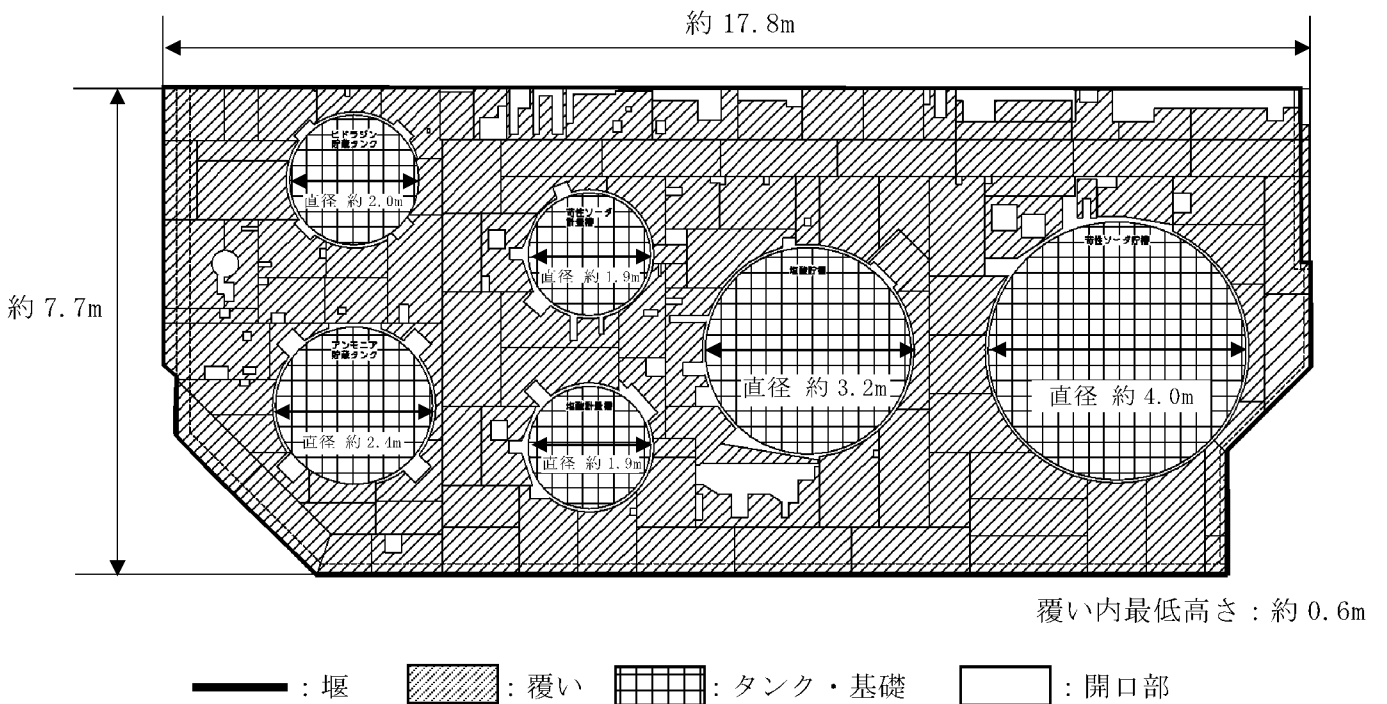
第2.1-2図 可動源の特定フロー



第2.2-1図 緊急時対策所の外気取入口と敷地内固定源との位置関係

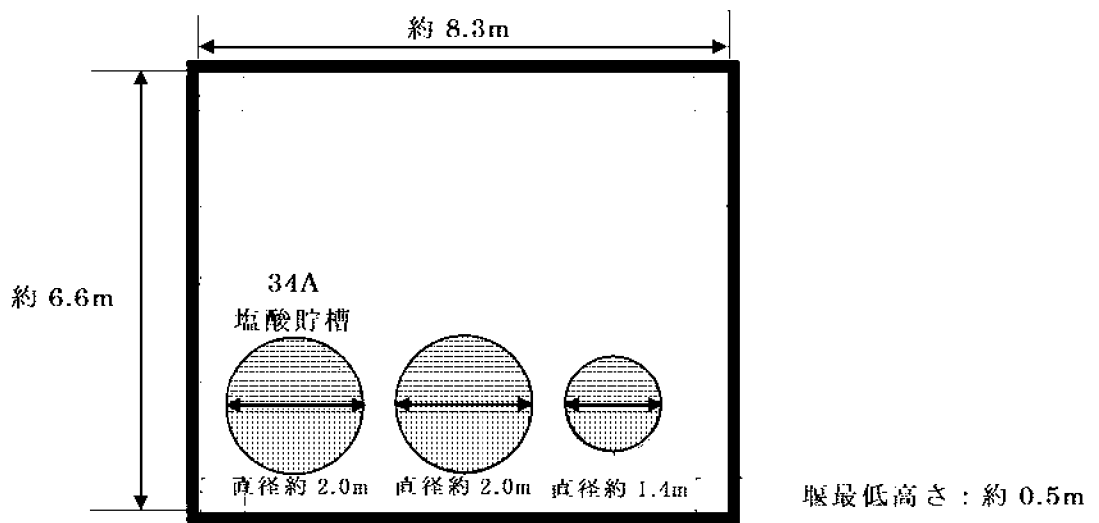




(3号機 アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽)

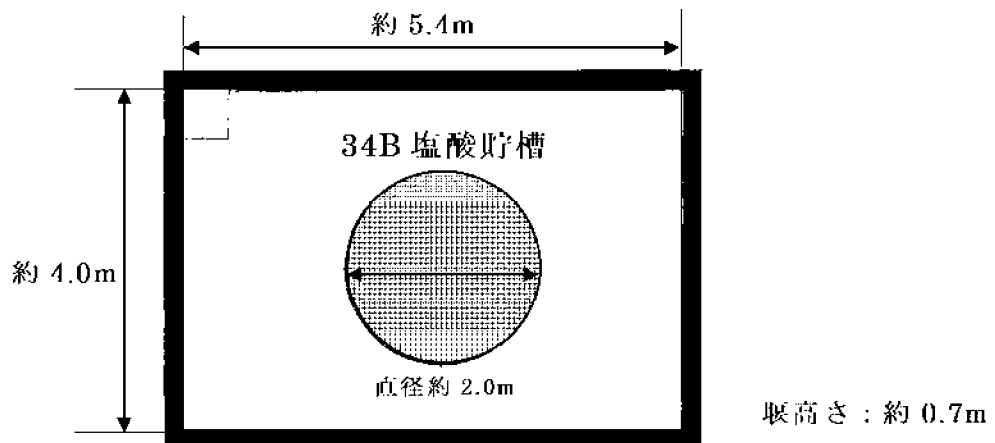




(4号機 アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、塩酸貯槽)

第2.2-2図 受動的に機能を発揮する設備 (敷地内固定源) (1/3)

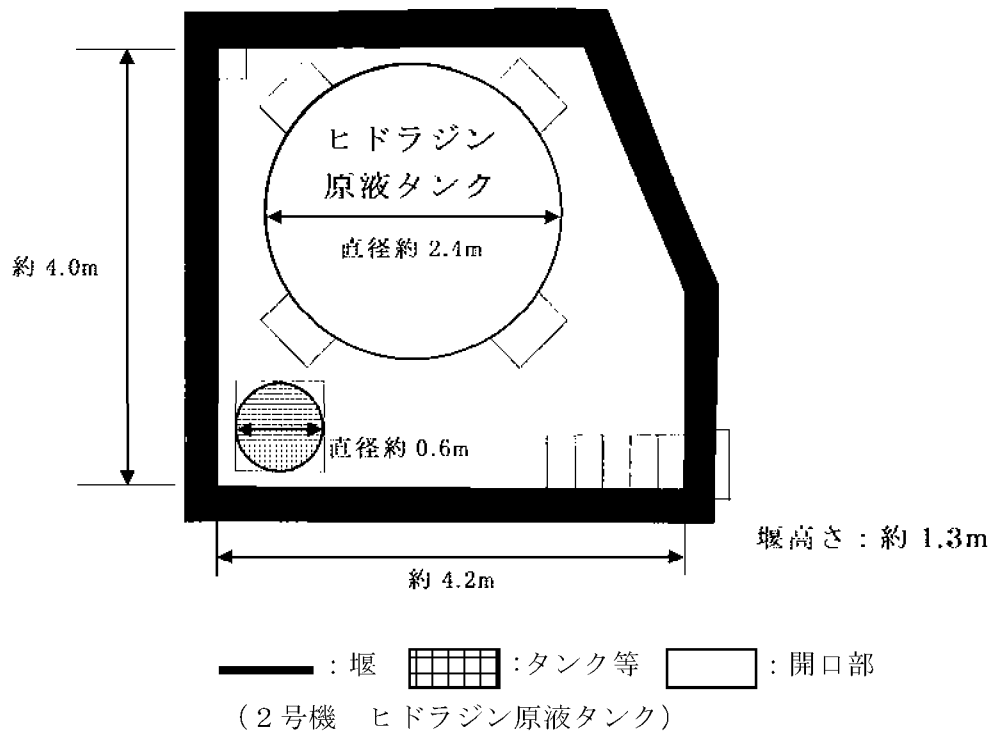
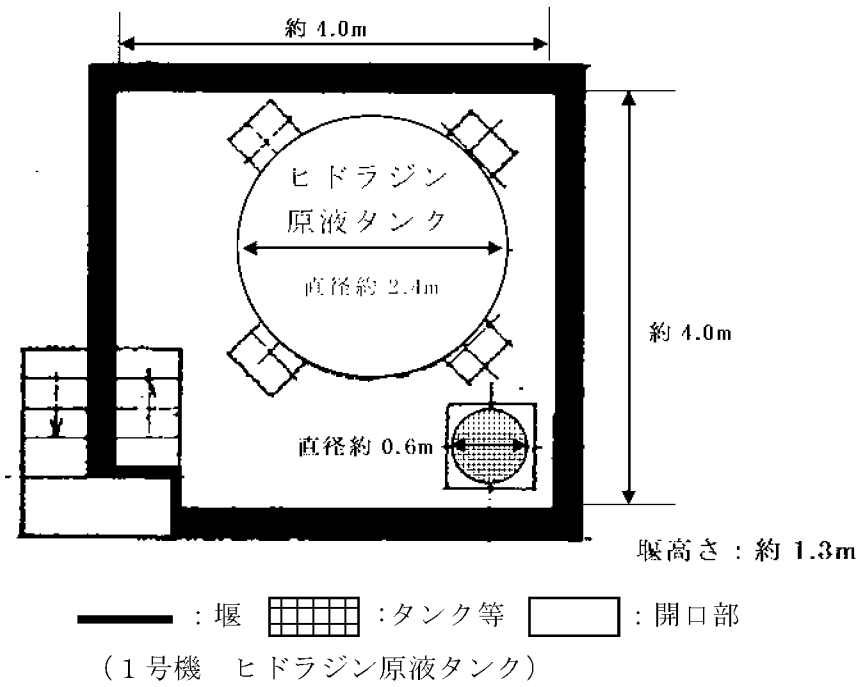


— : 堰  : タンク  : 開口部
 (3・4号機 A 塩酸貯槽 (構内排水処理装置用))

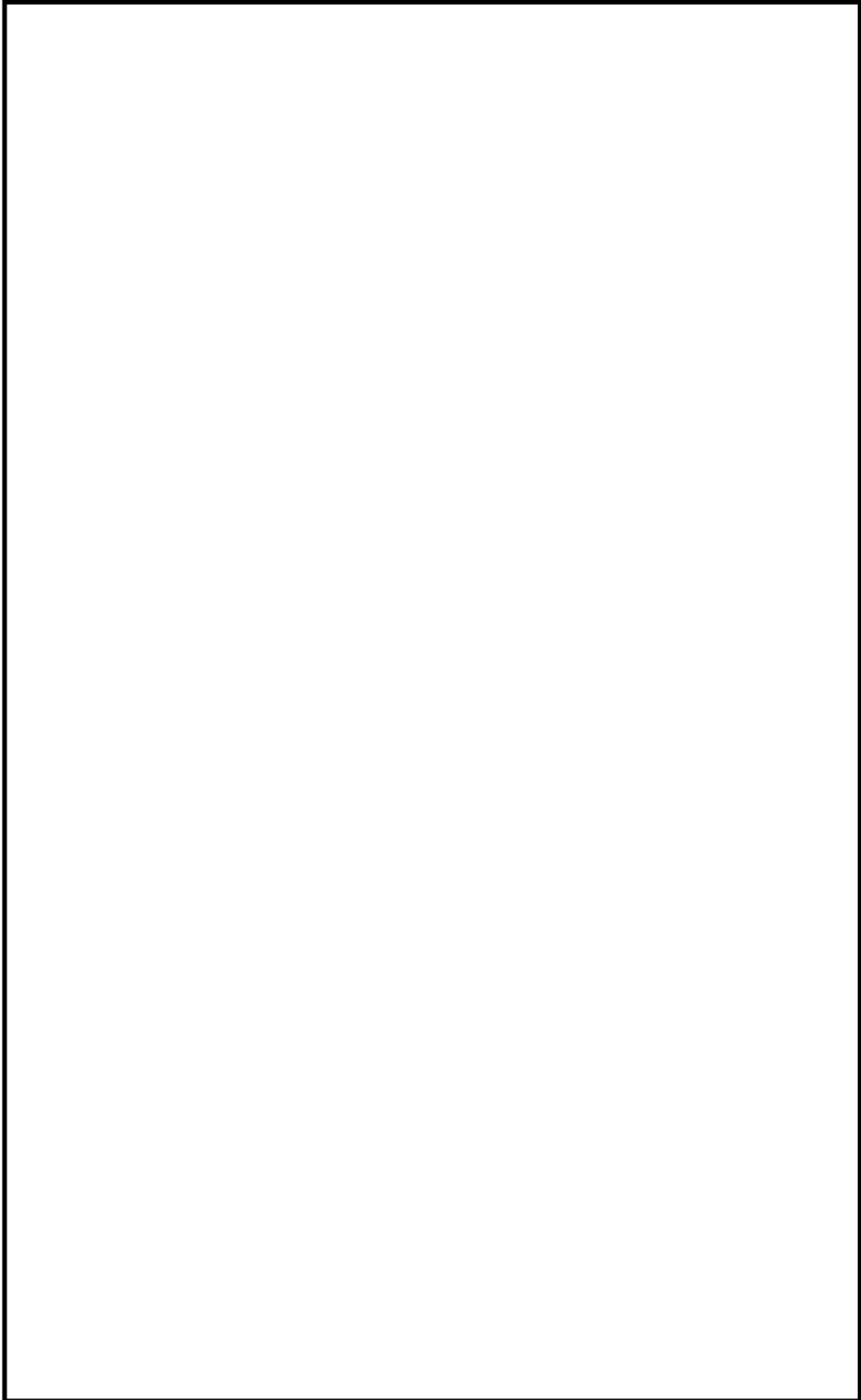


— : 堰  : タンク  : 開口部
 (3・4号機 B 塩酸貯槽 (構内排水処理装置用))

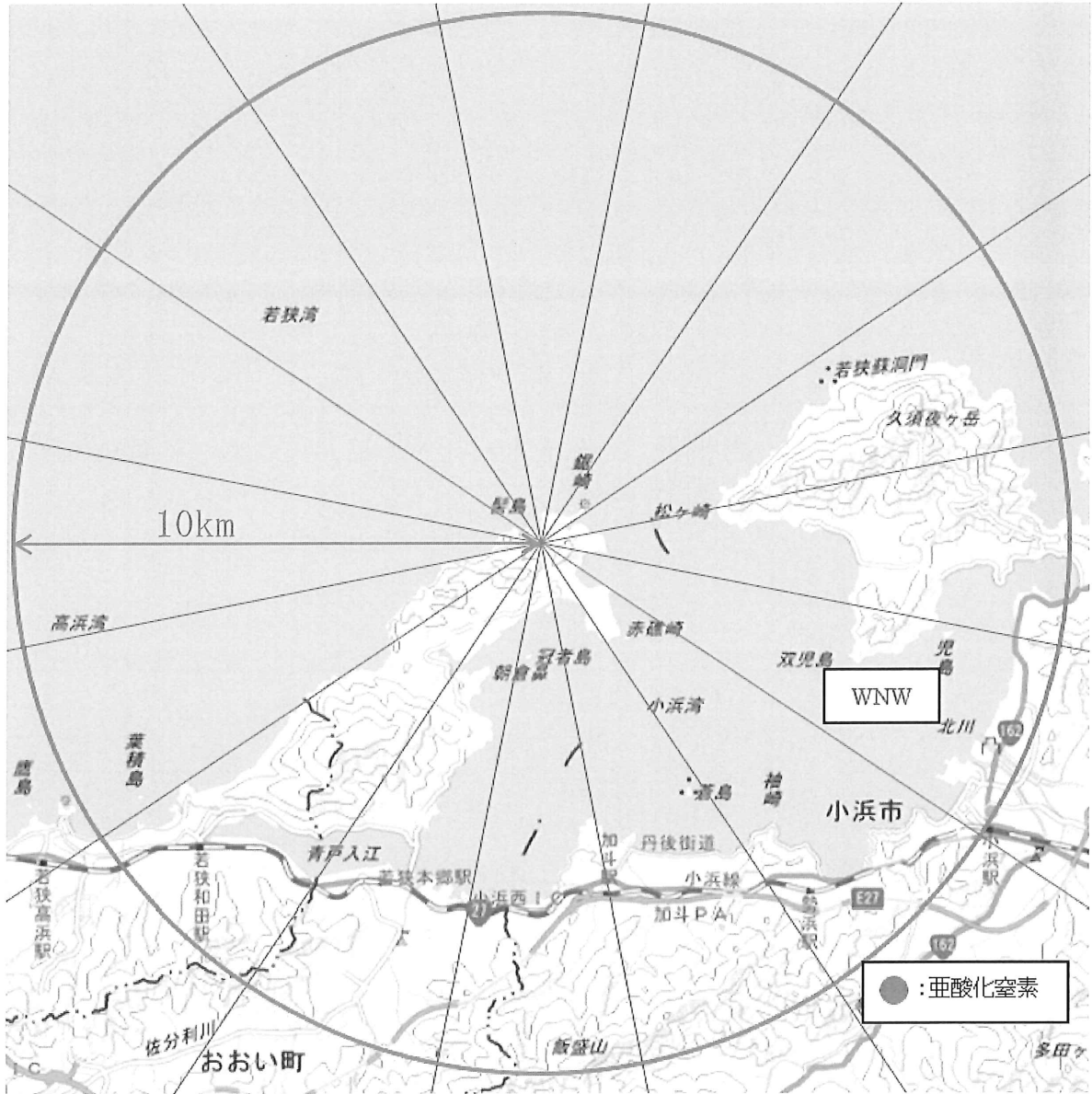
第2.2-2図 受動的に機能を発揮する設備 (敷地内固定源) (2/3)



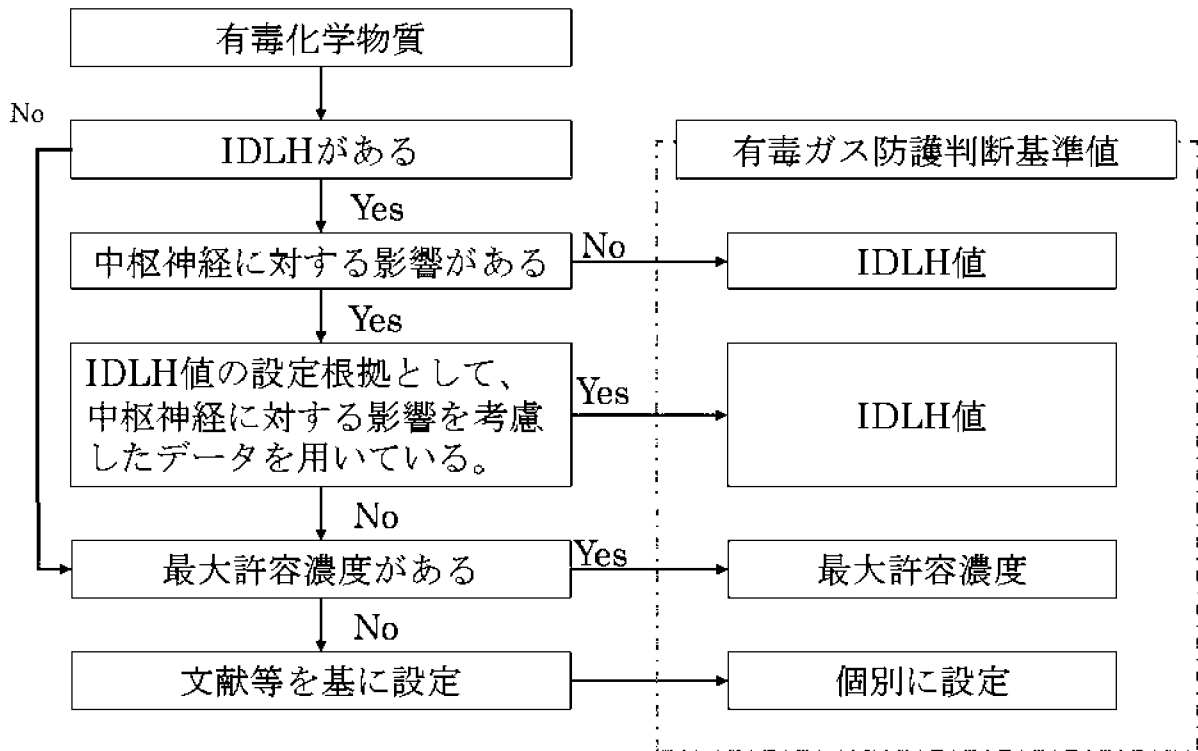
第 2.2-2 図 受動的に機能を発揮する設備（敷地内固定源）（3/3）



第2.3-1図 緊急時対策所の外気取入口と可動源の輸送ルートとの位置関係



第2.4-1図 大飯発電所と敷地外固定源の位置関係
(亜酸化窒素)



第3-1図 有毒ガス防護のための判断基準値設定の考え方

調査対象とする有毒化学物質について

1. 有毒化学物質の設定

固定源及び可動源の調査において、ガイド3.1(1)では、調査対象とする有毒化学物質を示すことが求められている。一方、ガイド3.1(2)で調査対象外の説明を求めている。このため、3.1(1)の説明では調査対象を示すとともに、有毒化学物質について定義する必要がある。

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

【ガイド記載】 1. 3

有毒化学物質：国際化学安全性カード等において、人に対する悪影響が示されている物質

(1) 設定方法

a. 人に対する悪影響

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

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

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

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

b. 参照する情報源

有毒化学物質の選定のための情報源として、以下の3種類のものとした。

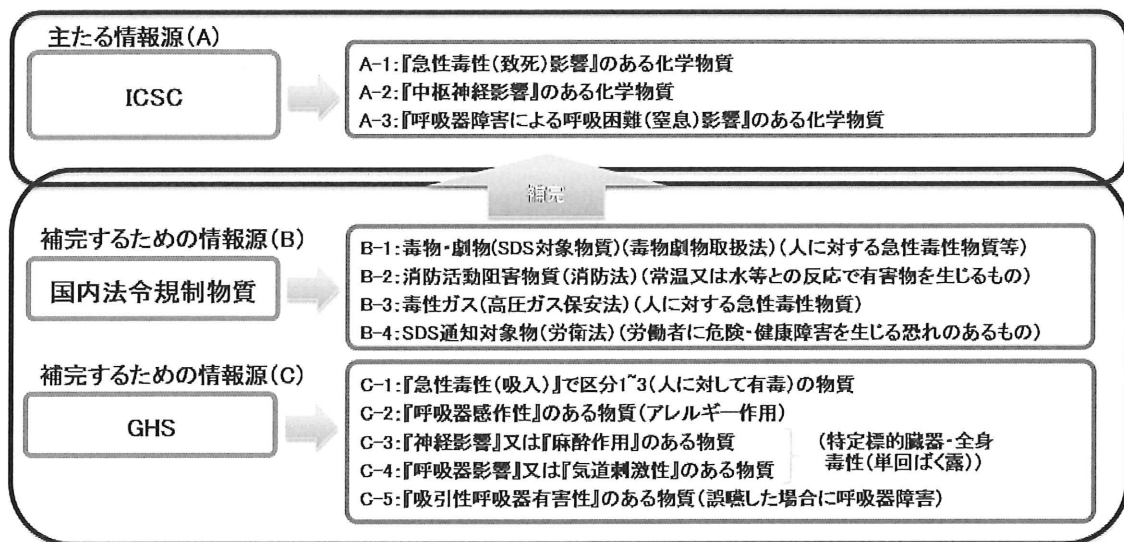
- ①国際化学安全性カード(ICSC)による情報を主たる情報源とする。

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

- ②急性毒性の観点で国内法令で規制されている物質
- ③化学物質の有害性評価等の世界標準システム（GHS）で作成されたデータベース

(2) 設定範囲

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



第1図 各情報源における急性毒性影響

【出典元】

それぞれの情報源の出典等は以下のとおりである。

A. ICSC カード：

医薬品食品衛生研究所『国際化学物質安全性カード（ICSC）日本語版』

・最終更新：平成29年12月5日

B. 各法令

①消防法：危険物の規制に関する政令及びその関連省令

・最新改正：平成30年11月30日総務省令第65号

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

・最終更新：平成30年12月25日

③ 高圧ガス保安法：一般高圧ガス保安規則

・最新改正：平成31年1月11日経済産業省令第2号

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

・最終更新：平成30年12月18日

C. GHS分類：

経済産業省『政府によるGHS分類結果』

・最終更新：平成30年12月

(3) 設定結果

上記の方法により、各情報源から抽出された有毒化学物質の例を第1表に示す。

第1表 各情報源から抽出された有毒化学物質の調査結果（例）

情報源	影響による分類	代表例	
I C S C	A-1:『急性毒性（致死）影響』のある化学物質	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 ・ヒドラジン ・硫酸 	<ul style="list-style-type: none"> ・ジエチルアミン ・塩素 ・二酸化窒素
	A-2:『中枢神経影響』のある化学物質	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒドラジン ・メタノール ・エタノールアミン 	<ul style="list-style-type: none"> ・ほう酸 ・酸素 ・プロパン
	A-3:『呼吸器障害による呼吸困難（窒息）影響』のある化学物質	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 ・硫酸 ・リン酸 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロパン ・硝酸 ・二酸化窒素
国内法令規制物質	B-1:毒物・劇物(SDS対象物質)（毒物劇物取扱法）（人に対する急性毒性物質等）	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア ・塩酸 ・ヒドラジン 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタノール ・エタノールアミン ・水酸化ナトリウム
	B-2:消防活動阻害物質（消防法）（常温又は水等との反応で有害物を生じるもの）	<ul style="list-style-type: none"> ・アセチレン ・生石灰 ・無水硫酸 	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀 ・ヒ素 ・フッ化水素
	B-3:毒性ガス（高圧ガス保安法）（人に対する急性毒性物質）	<ul style="list-style-type: none"> ・ジエチルアミン ・ベンゼン ・塩素 	<ul style="list-style-type: none"> ・一酸化炭素 ・硫化水素 ・フッ素
	B-4:SDS通知対象物（労衛法）（労働者に危険・健康障害を生じる恐れのあるもの）	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 ・ヒドラジン ・メタノール 	<ul style="list-style-type: none"> ・エタノールアミン ・水酸化ナトリウム ・硫酸
G H S	C-1:『急性毒性（吸入）』で区分1～3（人に対して有毒）の物質	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 ・ヒドラジン ・硫酸 	<ul style="list-style-type: none"> ・リン酸 ・一酸化炭素 ・硫化水素
	C-2:『呼吸器感作性』のある物質（アレルギー作用）	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸 ・亜硫酸水素ナトリウム ・エタノールアミン 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホルムアルデヒド ・ベリリウム ・酢酸
	C-3:『神経影響』又は『麻酔作用』のある物質	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア ・ヒドラジン ・メタノール 	<ul style="list-style-type: none"> ・エタノールアミン ・ほう酸 ・炭酸ガス
	C-4:『呼吸器影響』又は『気道刺激性』のある物質	<ul style="list-style-type: none"> ・アンモニア ・塩酸 ・ヒドラジン 	<ul style="list-style-type: none"> ・メタノール ・エタノールアミン ・水酸化ナトリウム
	C-5:『吸引性呼吸器有害性』のある物質（誤嚥した場合に呼吸器障害）	<ul style="list-style-type: none"> ・テトラクロロエチレン ・ベンゼン ・トルエン 	<ul style="list-style-type: none"> ・硝酸 ・生石灰 ・水酸化カリウム

2. 有毒化学物質の抽出

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

(1) 有毒化学物質を含むおそれがある化学物質の抽出

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

①設備、機器類

図面類、法令に基づく届出情報等により、対象設備、機器類を抽出した。

②資機材、試薬類

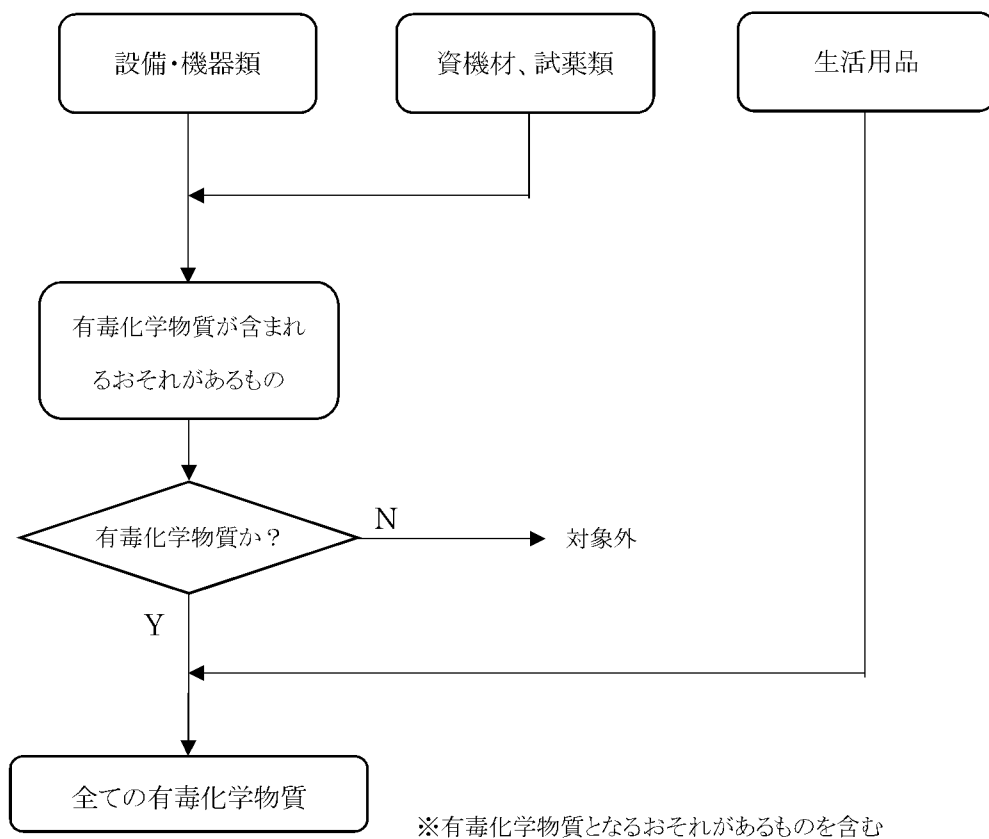
点検管理記録、現場確認等により、対象物品を抽出した。

③生活用品

生活用品については、運転員の対処能力に影響を与える可能性がないことから名称等を整理（類型化）し、抽出した。

(2) 有毒化学物質との照合

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



第2図 有毒化学物質の抽出フロー

敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定について

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

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

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

第1表 届出情報の開示請求を実施する法律の選定結果

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

- (注1) 貯蔵量の届出義務はあるが、化学物質の使用禁止を目的とした法令であり、主に医療用、研究用などに限定され、取扱量は少量と想定されるため対象外とした。
- (注2) 貯蔵量の届出義務はあるが、放射性同位元素の数量に係るものであることから対象外とした。
- (注3) 貯蔵量の届出義務はあるが、人の健康の保護を目的とした法令ではなく、急性毒性に係る情報もないことから対象外とした。
- (注4) 都市ガスに係る法律。発電所から10km圏内に都市ガスはないため対象外とした。
- (注5) 発電所の最寄りの石油コンビナート等特別防災区域は福井地区であるが、敷地外固定源に係る調査対象範囲外であることから対象外とした。

資料 19 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書

目 次

- 資料 19-1 溢水等による損傷防止の基本方針
- 資料 19-2 防護すべき設備の設定
- 資料 19-3 溢水評価条件の設定
- 資料 19-4 溢水影響に関する評価

資料 19-1 溢水等による損傷防止の基本方針

目 次

	頁
1. 概 要	03-添 19-1-1
2. 溢水等による損傷防止の基本方針	03-添 19-1-1
2.1 防護すべき設備の設定	03-添 19-1-2
2.2 溢水評価条件の設定	03-添 19-1-2
2.3 溢水評価及び防護設計方針	03-添 19-1-4
3. 適用規格	03-添 19-1-6

1. 概要

本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）（以下「技術基準規則」という。）」第54条及び第76条並びに「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（以下「解釈」という。）」に適合する設計とするため、緊急時対策所に係る重大事故等対処設備（以下「重大事故等対処設備（緊急時対策所）」という。）が、発電用原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）内における溢水の発生によりその要求される機能を損なうおそれがある場合に、防護対策その他の適切な処置を実施することを説明するものである。

なお、緊急時対策所に係る設計基準対象設備は、技術基準規則第12条及びその解釈にて要求されている重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を維持するために必要な設備又は使用済燃料ピットの冷却機能及び使用済燃料ピットへの給水機能を維持するために必要な設備でないため、溢水から防護すべき設備に該当しない。

2. 溢水等による損傷防止の基本方針

「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成26年8月6日原規技発第1408064号原子力規制委員会）（以下「評価ガイド」という。）」を踏まえて、溢水防護に係る設計時に原子炉施設内における溢水の発生による影響を評価し、重大事故等対処設備（緊急時対策所）が溢水の発生により、その要求される機能を損なうおそれのない設計とする。

重大事故等対処設備（緊急時対策所）を防護すべき設備とし、設定方針を「2.1 防護すべき設備の設定」に示す。

溢水評価を実施するに当たり、溢水源及び溢水量を、想定する機器の破損等により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）、発電所内で生じる異常状態（火災含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「消火水の放水による溢水」という。）、地震に起因する機器の破損により生じる溢水（以下「地震起因による溢水」という。）並びにその他の要因による溢水として地下水の流入及び地震以外の自然現象により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）を踏まえ設定する。

溢水評価上の溢水防護区画及び溢水経路は、防護区画内外で発生を想定する溢水に対して、溢水防護区画の水位が最も高くなるように保守的に溢水経路を設定する。

溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路の設定方針を「2.2 溢水評価条件の設定」に示す。

溢水評価では、没水、被水及び蒸気の影響を受けて要求される機能を損なうおそれのある防護すべき設備に対して、防護すべき設備が設置される建屋内で発生を想定する溢水源と建屋外で発生を想定する溢水源に分けて、それぞれ影響評価を実施する。

建屋内で発生を想定する溢水の影響を評価し、建屋内の防護すべき設備が、要求される機

能を損なうおそれがある場合には、防護対策その他の適切な処置を実施する。具体的な評価及び設計方針を、「2.3.1 建屋内の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針」に示す。

建屋外で発生を想定する溢水の影響を評価し、建屋外の防護すべき設備が、要求される機能を損なうおそれがある場合には、防護対策その他の適切な処置を実施する。具体的な評価及び設計方針を、「2.3.2 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針」に示す。

建屋外で発生を想定する溢水の影響を評価し、溢水が建屋内へ流入し伝播するおそれがある場合には、防護対策その他の適切な処置を実施する。具体的な評価及び設計方針を、「2.3.3 建屋外からの流入防止に関する溢水評価及び防護設計方針」に示す。

溢水評価条件の変更により評価結果が影響を受けないことを確認するために、溢水防護区画において、各種対策設備の追加及び資機材の持込み等により評価条件としている可燃性物質の量及び滞留面積に見直しがある場合は、溢水評価への影響確認を行う運用とする。また、溢水全般について教育を定期的実施する運用とする。

2.1 防護すべき設備の設定

重大事故等対処設備（緊急時対策所）について、溢水から防護すべき設備として設定する。なお、防護すべき設備のうち、安全パラメータ表示システム（SPDS）（3・4号機共用、3号機に設置）については、平成29年8月25日付け原規規第1708254号にて認可された工事計画（以下「既工事計画」という。）の資料8「発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書」にて、溢水の影響により要求される機能を損なうおそれのないことを確認している。

防護すべき設備の設定の具体的な内容を資料19-2「防護すべき設備の設定」に示す。

2.2 溢水評価条件の設定

(1) 溢水源及び溢水量の設定

溢水源及び溢水量は、想定破損による溢水、消火水の放水による溢水、地震起因による溢水及びその他の溢水を踏まえ設定する。

a. 想定破損による溢水

想定破損による溢水では、高エネルギー配管（呼び径25A(1B)を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が95℃を超えるか又は運転圧力が1.9MPa[gage]を超える配管）は「完全全周破断」又はターミナルエンドを除き応力評価の結果により発生応力が許容応力の0.4倍を超え0.8倍以下であれば「配管内径の1/2の長さで配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック（以下「貫通クラック」という。）」による溢水を想定した評価とし、想定する破損箇所は溢水影響が最も大きくなる位置とする。

低エネルギー配管（呼び径25A(1B)を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が95℃以下で、かつ、運転圧力が1.9MPa[gage]以下の配管）は貫通クラックによる溢水を想定した評価とする。ただし、応力評価結果により、発生応力が許容応力の0.4倍以下を満足する配管については破損を想定しない。具体的には、防護すべき設備が設置される建屋内の低エネルギー配管（重大事故等対処設備配管を含む。）については、発生応力が許容応力の0.4倍以下を確保することとし、破損を想定しない。

b. 消火水の放水による溢水

消火水の放水による溢水では、消火活動に伴う消火栓からの放水量を溢水量として設定する。

c. 地震起因による溢水

地震起因による溢水では、流体を内包する溢水源となり得る機器のうち、基準地震動 S_s による地震力に対して、破損するおそれがある機器を溢水源とする。耐震Sクラス機器（重大事故等対処設備を含む。）については、基準地震動 S_s による地震力に対して、破損は生じないことから溢水源として想定しない。耐震B、Cクラス機器のうち、耐震Sクラスの機器と同様に基準地震動 S_s による地震力に対して、耐震性が確保されているもの（水位制限によるものを含む。）については溢水源として想定しない。

d. その他の溢水

その他の溢水については、地下水の流入、竜巻による飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水、機器の誤作動、弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等を想定する。

津波、竜巻、地滑り及び降水の自然現象による波及的影響により発生する溢水に対しては、防護すべき設備及び溢水源となる屋外タンクの配置も踏まえて、最も厳しい条件となる自然現象による溢水の影響を考慮して溢水量を算出する。

溢水源及び溢水量設定の具体的な内容を資料19-3「溢水評価条件の設定」の「2. 溢水源及び溢水量の設定」に示す。地震以外の自然現象により発生する溢水についても防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのない設計とし、溢水評価は、資料19-4「溢水影響に関する評価」の「2.2 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価」及び「2.3 建屋外からの流入防止に関する溢水評価」に示す。

(2) 溢水防護区画及び溢水経路の設定

溢水防護区画は、防護すべき設備を設置しているすべての区画について設定する。

溢水防護区画は壁、扉及び堰又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離され

る区画として設定する。溢水経路は溢水防護区画の水位が最も高くなるように保守的に溢水経路を設定する。

また、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮した溢水経路とする。火災により壁貫通部止水処置の機能を損なうおそれがある場合でも、当該貫通部からの消火水の伝播により、防護すべき設備が溢水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれのない設計とする。

溢水防護区画及び溢水経路の設定の具体的な内容を資料19-3「溢水評価条件の設定」の「3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定」に示す。

2.3 溢水評価及び防護設計方針

2.3.1 建屋内の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針

(1) 没水影響に対する評価及び防護設計方針

建屋内で発生を想定する溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出される溢水水位と、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を比較し、防護すべき設備が没水影響により要求される機能を損なうおそれのないことを評価する。

また、溢水の流入状態、溢水源からの距離、運転員のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、機能喪失高さは溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

具体的には、防護すべき設備に対して溢水防護区画ごとに算出される溢水水位にゆらぎの影響を踏まえた裕度 \square mmを確保する。

消火栓を用いた放水を行う場合は、防護すべき設備を消火栓の放水による溢水により機能喪失させないため、消火栓の放水時の注意事項を現場に表示することとし保安規定に定めて管理する。

消火活動により防護すべき設備が没水した場合は、防護すべき設備の要求される機能が損なわれていないことを確認する運用とする。

没水影響評価の具体的な内容を資料19-4「溢水影響に関する評価」の「2.1.1 没水影響に対する評価」に示す。

(2) 被水影響に対する評価及び防護設計方針

建屋内における溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水又は天井面開口部若しくは貫通部からの被水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのないことを評価する。

(3) 蒸気影響に対する評価及び防護設計方針

想定破損発生区画内で想定する漏えい蒸気、区画間を拡散する漏えい蒸気及び破損想定箇所近傍での漏えい蒸気の直接噴出による影響について、防護すべき設備が蒸気影響により要求される機能を損なうおそれのないことを評価する。

2.3.2 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価及び防護設計方針

屋外タンクで発生を想定する溢水等による影響を評価し、建屋外に設置される防護すべき設備が、要求される機能を損なうおそれのない設計とする。溢水による浸水の影響により防護すべき設備が、要求される機能を損なうおそれがある場合には、浸水防護施設による対策を実施する。

建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価の具体的な内容を資料19-4「溢水影響に関する評価」の「2.2 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価」に示す。

2.3.3 建屋外からの流入防止に関する溢水評価及び防護設計方針

防護すべき設備が設置される建屋において、建屋外で発生を想定する溢水が、防護すべき設備が設置される建屋内へ流入し伝播しないことを評価する。防護すべき設備が設置される建屋内へ溢水が伝播するおそれがある場合には、防護対策その他の適切な処置を実施する。

建屋外からの溢水流入防止に関する溢水評価の具体的な内容を資料19-4「溢水影響に関する評価」の「2.3 建屋外からの流入防止に関する溢水評価」に示す。

3. 適用規格

適用する規格としては、既工事計画の資料8-1「溢水等による損傷防止の基本方針」の「3. 適用規格」に示す規格、基準、指針等による。

資料 19-2 防護すべき設備の設定

目 次

	頁
1. 概 要.....	03-添 19-2-1
2. 防護すべき設備の設定.....	03-添 19-2-2
2.1 防護すべき設備の設定方針.....	03-添 19-2-2
2.2 防護すべき設備のうち評価対象の選定について.....	03-添 19-2-2

1. 概 要

本資料は、技術基準規則第54条、76条及びその解釈並びに評価ガイドを踏まえて、原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響から防護すべき設備の設定の考え方を説明するものである。

2. 防護すべき設備の設定

2.1 防護すべき設備の設定方針

緊急時対策所に係る重大事故等対処設備（以下「重大事故等対処設備（緊急時対策所）」という。）について、溢水から防護すべき設備として設定する。

2.2 防護すべき設備のうち評価対象の選定について

防護すべき設備のうち、溢水影響を受けても要求される機能を損なうおそれのない設備の考え方を以下に示す。溢水評価が必要となる重大事故等対処設備（緊急時対策所）のリストを第2-1表に示す。

(1) 溢水の影響を受けない静的機器

構造が単純で外部からの動力の供給を必要としない容器、熱交換器、フィルタ、安全弁、逆止弁、手動弁、配管類は、溢水の影響を受けても要求される機能を損なわない。ポンペについては、没水及び被水による影響で要求される機能を損なうことはないが、蒸気影響により要求される機能を損なうおそれがあるため、蒸気影響に対する評価を行う。防護すべき設備に係るケーブルは没水に対する耐性を有しており、要求される機能を損なわない。

(2) 屋外の高所に設置される設備

平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画にて、屋外の E. L. mより高い敷地に設置される重大事故等対処設備は、屋外タンク接続配管の完全全周破断等による溢水の影響を受けないことを確認しているため、要求される機能を損なわない。

第 2-1 表 溢水評価対象の重大事故等対処設備リスト (1/4)

設備区分	設 備	常設 ／ 可搬	溢水防 護区画	設置建屋	設置高さ (E.L. [m])
計測制御系統 施設	トランシーバー (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	携行型通話装置 (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	衛星電話 (固定) (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	衛星電話 (携帯) (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	衛星電話 (可搬) (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	緊急時衛星通報システム (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	統合原子力防災ネットワークに接続 する通信連絡設備 (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	SPDS 表示装置 (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		

第 2-1 表 溢水評価対象の重大事故等対処設備リスト (2/4)

設備区分	設 備	常設 ／ 可搬	溢水防 護区画	設置建屋	設置高さ (E. L. [m])
放射線管理 施設	緊急時対策所外可搬型エリアモニタ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	緊急時対策所内可搬型エリアモニタ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	可搬式モニタリングポスト (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	電離箱サーベイメータ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	Na I シンチレーションサーベイメ ータ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	汚染サーベイメータ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	Zn S シンチレーションサーベイメ ータ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	β 線サーベイメータ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	小型船舶 (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	可搬式ダストサンプラ (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	緊急時対策所非常用空気浄化ファン (3・4号機共用)	可搬	屋外		

第 2-1 表 溢水評価対象の重大事故等対処設備リスト (3/4)

設備区分	設 備	常設 ／ 可搬	溢水防 護区画	設置建屋	設置高さ (E. L. [m])
非常用電源設備	緊急時対策所電源車切替盤 (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	緊急時対策所 100V 主分電盤 (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	緊急時対策所コントロールセンタ (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	電源車 (緊急時対策所用) (3・4号機共用)	可搬	屋外		

第 2-1 表 溢水評価対象の重大事故等対処設備リスト (4/4)

設備区分	設 備	常設 ／ 可搬	溢水防 護区画	設置建屋	設置高さ (E. L. [m])
緊急時対策所	酸素濃度計 (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	二酸化炭素濃度計 (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	携行型通話装置 (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	衛星電話 (固定) (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	衛星電話 (携帯) (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	衛星電話 (可搬) (3・4号機共用)	可搬	緊急時 対策所		
	緊急時衛星通報システム (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	統合原子力防災ネットワークに接 続する通信連絡設備 (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		
	SPDS 表示装置 (3・4号機共用)	常設	緊急時 対策所		

資料 19-3 溢水評価条件の設定

目 次

	頁
1. 概 要	03-添 19-3-1
2. 溢水源及び溢水量の設定	03-添 19-3-2
2.1 建屋内での溢水源及び溢水量の設定	03-添 19-3-2
2.2 建屋外での溢水源及び溢水量の設定	03-添 19-3-4
3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定	03-添 19-3-6

1. 概 要

本資料は、溢水から防護すべき設備の溢水評価に用いる溢水源及び溢水量並びに溢水防護区画及び溢水経路の設定について説明するものである。

2. 溢水源及び溢水量の設定

溢水影響を評価するために、評価ガイドを踏まえて発生要因別に分類した以下の溢水を設定し、溢水源及び溢水量を設定する。

- (1) 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）
- (2) 発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「消火水の放水による溢水」という。）
- (3) 地震に起因する機器の破損により生じる溢水（以下「地震起因による溢水」という。）
- (4) その他の要因による溢水として地下水の流入、地震以外の自然現象により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）

防護すべき設備の設置建屋内においては、流体を内包する容器（タンク、熱交換器、フィルタ、空調ユニット）及び配管を溢水源となり得る機器として抽出する。ここで抽出された機器が地震及び想定破損時の評価において破損する場合、それぞれの評価での溢水源として考慮し溢水量を設定する。

建屋外での溢水においては、配管の想定破損による溢水、消火水の放水による溢水、地震起因による溢水、その他の溢水を考慮し溢水量を設定する。

その他の溢水については、地下水の流入、竜巻による飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水を想定する。

2.1 建屋内での溢水源及び溢水量の設定

防護すべき設備が設置される建屋内で、想定破損による溢水、消火水の放水による溢水及び地震起因による溢水に関して、溢水源及び溢水量を以下のとおり設定する。

2.1.1 想定破損による溢水

緊急時対策所建屋には、以下で定義する高エネルギー配管及び低エネルギー配管が存在しないため、配管破損を想定すべき配管はない。

- ・高エネルギー配管：呼び径25A(1B)を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が95℃を超えるか又は運転圧力が1.9MPa[gage]を超える配管。ただし、被水、蒸気については配管径に関係なく影響を評価する。
- ・低エネルギー配管：呼び径25A(1B)を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が95℃以下で、かつ、運転圧力が1.9MPa[gage]以下の配管。（ただし、静水頭圧の配管は除く。）高エネルギー配管とし

て運転する割合が当該系統の運転時間の2%又はプラント運転期間の1%より小さければ、低エネルギー配管として扱う。

2.1.2 消火水の放水による溢水

消火水の放水による溢水については、防護すべき設備が設置されている防護区画において、消火水を使用しない消火手段であるハロン消火設備を設置することから、消火水の放水による溢水は考慮しない。

2.1.3 地震起因による溢水

溢水源となり得る機器（流体を内包する機器）のうち、基準地震動 S_s による地震力に対して、破損が生じるおそれのある機器を溢水源とする。

緊急時対策所建屋内には、溢水源となり得る機器（流体を内包する機器）がないことから、地震起因による溢水源として、屋外タンクからの溢水のみ考慮する。

2.2 建屋外での溢水源及び溢水量の設定

防護すべき設備が設置される建屋外である屋外タンクの地震起因による溢水及びその他の溢水に関して、溢水源及び溢水量を以下のとおり設定する。地震起因による溢水に関する溢水源及び溢水量設定の考え方を、「2.1 建屋内での溢水源及び溢水量の設定」に示す。

2.2.1 屋外タンクの地震起因による溢水及びその他の溢水

(1) 屋外タンクからの溢水

防護すべき設備が設置される建屋及び区画周辺における屋外タンクについては、耐震B、Cクラスのタンクを溢水源として抽出し、溢水量を設定する。抽出した結果を第3-1表に示す。

(2) その他の溢水

その他の溢水については、平成29年8月25日付け原規規発第1708254号にて認可された工事計画（以下「既工事計画」という。）の資料8-3「溢水評価条件の設定」の「2.2 建屋外での溢水源及び溢水量の設定」によるものとする。

既工事計画では、評価事象として竜巻及び降水による溢水を評価事象として設定している。竜巻による溢水に対して、既工事計画にて抽出した消火水バックアップタンクは、緊急時対策所建屋及び屋外の防護すべき設備への溢水源とならないため考慮不要である。また、降水による溢水については、既工事計画にて、構内排水施設にて雨水等を海域に排水することにより防護すべき設備の要求される機能を損なうおそれがないことを確認している。

2.2.2 地下水の流入による溢水

緊急時対策所建屋の設置される E.L. m エリアの地下水については、地下水位が建屋基礎底面よりも低いことから、建屋外から溢水防護区画へ地下水が流入することはなく考慮すべき溢水事象とならない。

第3-1表 緊急時対策所に対して溢水源となりうる屋外タンク

タンク名称	基数	容量(m ³)	溢水量(m ³)
No. 1、2 碍子洗浄タンク	2	180	360
淡水サージタンク	1	100	100
飲料水タンク	1	30	30

3. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

溢水影響を評価するために、溢水防護上の溢水防護区画を設定する。

溢水防護区画は、防護すべき設備を設置しているすべての区画を対象とする。防護すべき設備が設置されるフロアを基準とし、平坦な床面は同一区画として考え、壁、扉及び堰又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離される区画として設定する。

溢水経路は、床面開口部（機器ハッチ、階段等）及び溢水評価において期待することのできる設備（水密扉、堰等）の抽出を行い、溢水防護区画内外で発生を想定する溢水に対して当該区画の溢水水位が最も高くなるよう保守的に設定する。また、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝播を考慮した溢水経路とする。

溢水防護に対する溢水防護区画については、緊急時対策所建屋内は溢水源がないことを踏まえ、建屋外で発生を想定する溢水が防護すべき設備が設置される建屋内へ流入し伝播しないことを評価するため、緊急時対策所建屋を1つの溢水防護区画として設定する。

建屋内の溢水経路については、緊急時対策所建屋内は溢水源がないことを踏まえ、建屋外で発生を想定する溢水が防護すべき設備が設置される建屋内へ流入し伝播しないことを評価するため、溢水経路を設定しない。

資料 19-4 溢水影響に関する評価

目 次

	頁
1. 概 要.....	03-添 19-4-1
2. 溢水評価.....	03-添 19-4-2
2.1 建屋内の防護すべき設備に関する溢水評価.....	03-添 19-4-2
2.2 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価.....	03-添 19-4-2
2.3 建屋外からの流入防止に関する溢水評価.....	03-添 19-4-3

1. 概 要

本資料は、防護すべき設備に対して、原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのないことを評価する。

2. 溢水評価

原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのないことを評価する。

溢水源及び溢水量の設定並びに溢水防護区画及び溢水経路の設定は、資料19-3「溢水評価条件の設定」によるものとする。

なお、防護すべき設備のうち可搬型重大事故等対処設備については、保管場所における溢水影響を評価する。

2.1 建屋内の防護すべき設備に関する溢水評価

防護すべき設備が設置される建屋内において、想定破損による溢水、消火水の放水による溢水及び地震起因による溢水に対して、没水、被水及び蒸気の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれのないことを評価する。具体的な評価結果を第4-1表に示す。

2.1.1 没水影響に対する評価

防護すべき設備が設置される建屋内に想定破損及び地震起因により発生する溢水源がないことから、防護すべき設備が没水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない。

2.1.2 被水影響に対する評価

防護すべき設備が設置される建屋内に想定破損及び地震起因により発生する溢水源がないことから、防護すべき設備が被水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない。

放水による被水影響に対しては、防護すべき設備が設置される屋内区画は、ハロン消火設備を設置し、屋外の消火栓より不用意な消火水の放水を行わないため、防護すべき設備が被水の影響を受けて、要求される機能を損なうおそれがない。

2.1.3 蒸気影響に対する評価

防護すべき設備が設置される建屋内に想定破損及び地震起因により発生する蒸気源がないことから、防護すべき設備が蒸気の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない。

2.2 建屋外の防護すべき設備に関する溢水評価

資料19-3「溢水評価条件の設定」にて考慮すべき溢水源として抽出された屋外タン

クからの溢水が、建屋外の防護すべき設備に影響がないことを評価する。

屋外タンクの配置図及び大飯発電所の敷地高さの概要を第4-1図及び第4-2図に示す。

大飯発電所の敷地は、海に向けて標高が順次低位になるように設計されていることから、屋外タンクから流出した溢水は、第2-2図に示す敷地高さの影響により地表面を直接流れて海に排水することができる。また、緊急時対策所建屋周辺には消火水配管があるが、想定破損又は消火水の放水による溢水は、緊急時対策所建屋周辺の勾配により道路に排水されるため、滞留しない。

なお、屋外の防護すべき設備である緊急時対策所非常用空気浄化ファン及び電源車（緊急時対策所用）は、それぞれ道路（E.L. m）より高所であるE.L. m及びE.L. m以上に保管する。

以上より、防護すべき設備が屋外タンク等からの溢水の影響を受けて要求される機能を損なうおそれがない。

具体的な評価結果を第4-1表に示す。

2.3 建屋外からの流入防止に関する溢水評価

資料19-3「溢水評価条件の設定」にて考慮すべき溢水源として抽出される屋外タンクからの溢水が、溢水防護区画を内包する建屋内へ流入しないことを評価する。

屋外タンクの配置図及び大飯発電所の敷地高さの概要を第4-1図及び第4-2図に示す。

大飯発電所の敷地は、海に向けて標高が順次低位になるように設計されていることから、屋外タンクから流出した溢水は、第4-2図に示す敷地高さの影響により地表面を直接流れて海に排水することができる。また、緊急時対策所建屋周辺には消火水配管があるが、想定破損又は消火水の放水による溢水は、緊急時対策所建屋周辺の勾配により道路に排水されるため、滞留しない。

なお、緊急時対策所建屋の出入口は道路（E.L. m）より高所であるE.L. mに設置する。

以上のことから、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはなく、考慮すべき溢水事象とならない。

具体的な評価結果を第4-1表に示す。

第 4-1 表 防護すべき設備の被水評価結果 (1/4)

防護すべき設備	没水/被水/蒸気影響 ^(注1)			評 価
	想定 破損	消火水	地震 起因	
トランシーバー (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
携行型通話装置 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
衛星電話 (固定) (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
衛星電話 (携帯) (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
衛星電話 (可搬) (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
緊急時衛星通報システム (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。

(注1) — : 没水/被水/蒸気による影響を受けない設備

第 4-1 表 防護すべき設備の被水評価結果 (2/4)

防護すべき設備	没水/被水/蒸気影響 ^(注1)			評 価
	想定 破損	消火水	地震 起因	
統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
SPDS 表示装置 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
緊急時対策所外可搬型エリアモニタ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
緊急時対策所内可搬型エリアモニタ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
可搬式モニタリングポスト (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
電離箱サーベイメータ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。

(注1) — : 没水/被水/蒸気による影響を受けない設備

第4-1表 防護すべき設備の被水評価結果 (3/4)

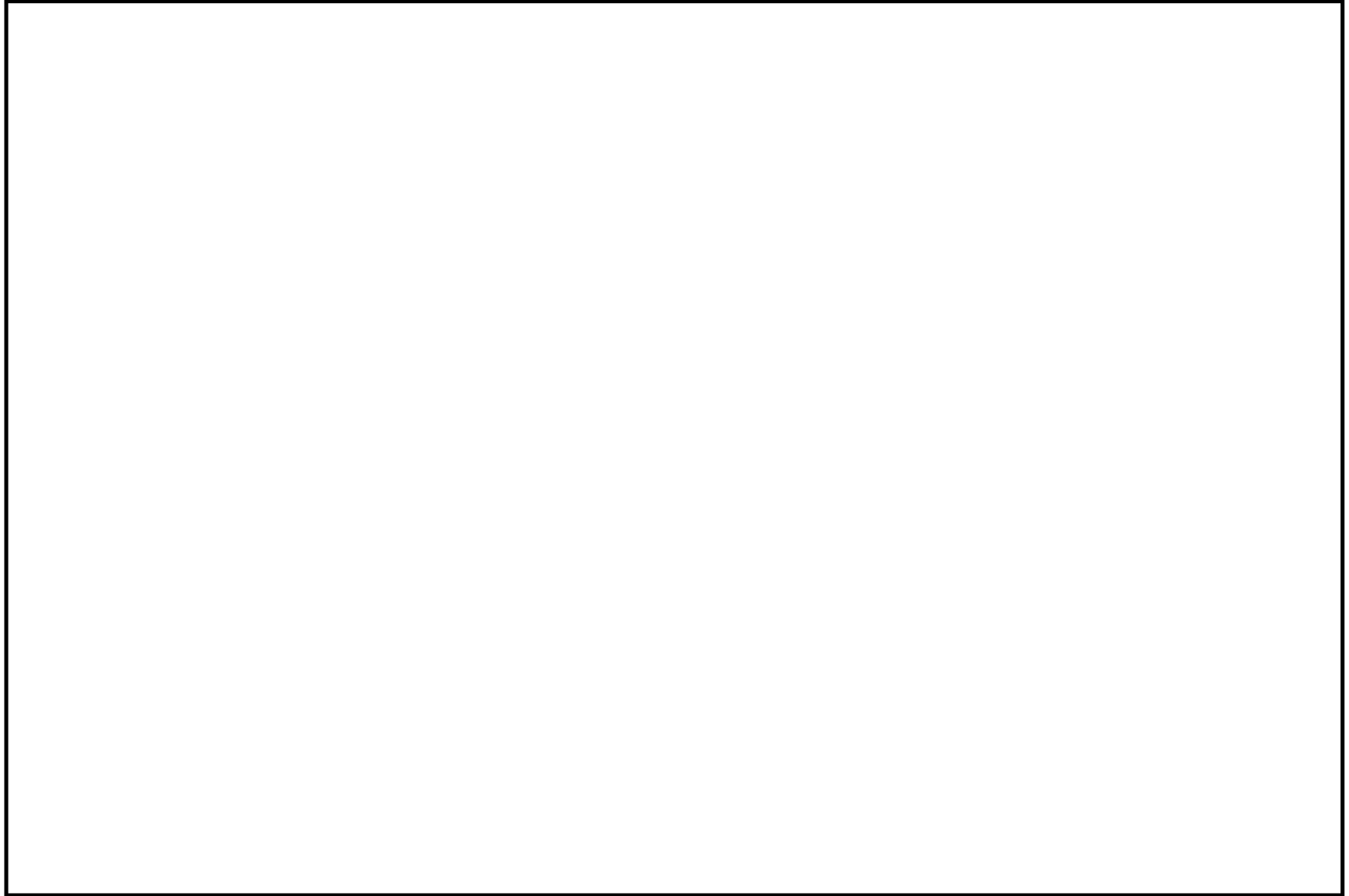
防護すべき設備	没水/被水/蒸気影響 ^(注1)			評 価
	想定 破損	消火水	地震 起因	
NaIシンチレーションサーベイメータ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
汚染サーベイメータ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
ZnSシンチレーションサーベイメータ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
β線サーベイメータ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
小型船舶 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
可搬式ダストサンプラ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
緊急時対策所非常用空気浄化ファン (3・4号機共用)	—	—	—	屋外タンク等からの溢水は、緊急時対策所建屋周辺の勾配により道路に排水され滞留しないため、要求される機能を損なうおそれがない。

(注1) —：没水/被水/蒸気による影響を受けない設備

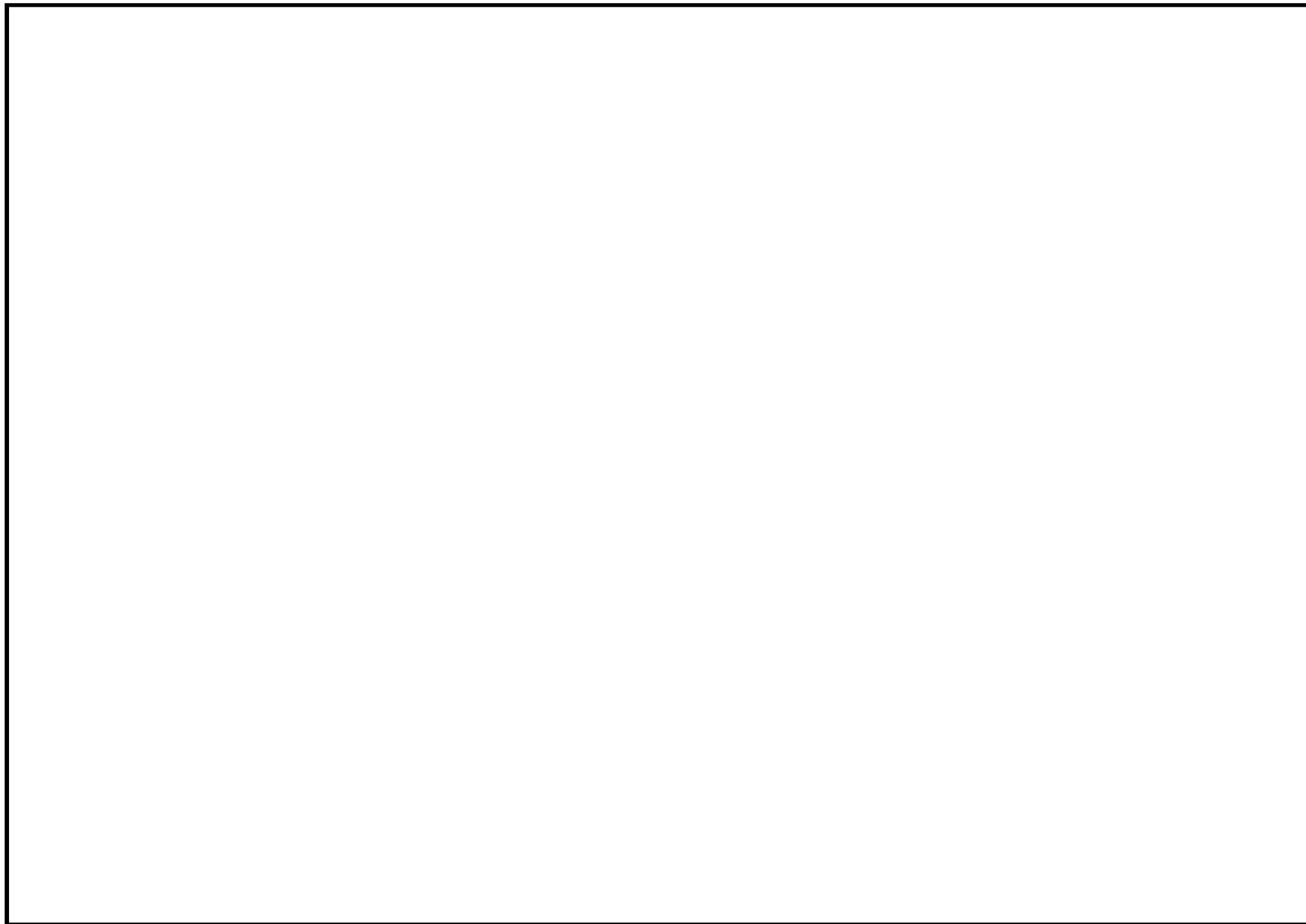
第 4-1 表 防護すべき設備の被水評価結果 (4/4)

防護すべき設備	没水/被水/蒸気影響 ^(注1)			評 価
	想定 破損	消火水	地震 起因	
緊急時対策所電源車切替盤 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
緊急時対策所 100V 主分電盤 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
緊急時対策所コントロールセンタ (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
電源車 (緊急時対策所用) (3・4号機共用)	—	—	—	屋外タンク等からの溢水は、緊急時対策所建屋周辺の勾配により道路に排水され滞留しないため、要求される機能を損なうおそれがない。
酸素濃度計 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。
二酸化炭素濃度計 (3・4号機共用)	—	—	—	防護区画に想定破損、消火水放水、地震起因による溢水源がなく、屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋内へ流入することはないため、要求される機能を損なうおそれがない。

(注1) — : 没水/被水/蒸気による影響を受けない設備



第4-1図 屋外タンクの配置図



第4-2図 大飯発電所の敷地高さの概要