赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
5. 大気拡散の評価			
5.1 放射性物質の大気拡散			
5.1.1 大気拡散の計算式	5.1.1 → 内規のとおり	5.1.1 → 内規のとおり	
大気拡散モデルについては，国内の既存の中央制御室と大きく異なる設計の場合には適用しない。	有毒ガス評価における大気拡散の評価においては，被ばく評価手法（内規）に準じた評価を実施している。	女川原子力発電所２号炉の有毒ガス防護に係る影響評価における大気拡散の評価においては，被ばく評価手法（内規）に準じた評価を実施している。	・記載表現の相違
(1) 建屋の影響を受けない場合の基本拡散式【解説5.1】 a) ガウスプルームモデルの適用 1) ガウスプルームモデル 放射性物質の空気中濃度は，放出源高さ，風向，風速，大気安定度に応じて，空間濃度分布が水平方向，鉛直方向ともに正規分布になると仮定した次のガウスプルームモデル(参3) を適用して計算する。 $\chi(x,y,z)=\frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z U}\exp\left(-\lambda\frac{x}{U}\right)\exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right)\times\left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right\}+\exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right\}\right]$ ………… (5.1) $\chi(x,y,z)$ ：評価点 (x,y,z) の放射性物質の濃度 (Bq/m^3) Q ：放射性物質の放出率 (Bq/s) U ：放出源を代表する風速 (m/s) λ ：放射性物質の崩壊定数 $(1/s)$ z ：評価点の高さ (m) H ：放射性物質の放出源の高さ (m) σ_y ：濃度の y 方向の拡がりのパラメータ (m) σ_z ：濃度の z 方向の拡がりのパラメータ (m) 拡散式の座標は，放出源直下の地表を原点に，風下方向をx軸，その直角方向をy軸，鉛直方向をz軸とする直角座標である。	(1) a) 1) 有毒ガスの空気中濃度は，示されたガウスプルームモデルにて評価している。	(1) a) 1) 有毒ガスの空気中濃度は，示されたガウスプルームモデルにて評価している。	
2) 保守性を確保するために，通常，放射性物質の核崩壊による減衰項は計算しない。 すなわち，(5.1)式で，核崩壊による減衰項を次のとおりとする。 $\exp\left(-\lambda\frac{x}{U}\right)=1$ ……………………………… (5.2)	(1) a) 2) 放射性物質の核崩壊による減衰項は評価しない。	(1) a) 2) 放射性物質の核崩壊による減衰項は評価しない。	
b) σ_y及びσ_zは，中央制御室が設置されている建屋が，放出源から比較的近距離にあることを考えて，5.1.3項に示す方法で計算する。	(1) b) σy 及びσz は，5.1.3 項に示された方法で評価している。	(1) b) σ_y及びσ_zは，5.1.3 項に示された方法で評価している。	
c) 気象データ 風向，風速，大気安定度等の観測項目を，現地において少な	(1) c) 風向，風速，大気安定度等の観測項目を，現地において少なくとも１年間観測して得られた気象資料を拡散式に用い	(1) c) 風向，風速，大気安定度等の観測項目を，現地において少なくとも1年間観測して得られた気象資料を拡散式に用い	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
くとも1 年間観測して得られた気象資料を拡散式に用いる。放出源の高さにおける気象データが得られている場合にはそれを活用してよい。	て，評価している。	て，評価している。	
(2) 建屋影響を受ける場合の基本拡散式【解説5.2】			
a) 中央制御室評価で特徴的な近距離の建屋の影響を受ける場合には，(5.1)式の通常の大気拡散による拡がりのパラメータである σ_y 及び σ_z に，建屋による巻込み現象による初期拡散パラメータ σ_{yo}，σ_{zo} を加算した総合的な拡散パラメータ Σ_y，Σ_z を適用する。	(2) a) 建屋影響を受ける建屋がないことから，建屋による巻き込み現象による影響は考慮していない。	(2) a) 建屋影響を受ける建屋がないことから，建屋による巻き込み現象による影響は考慮していない。	
1) 建屋影響を受ける場合は，次の(5.3)式を基本拡散式とする。 $\chi(x,y,z)=\frac{Q}{2\pi\Sigma_y\cdot\Sigma_z U}\exp\left(-\lambda\frac{x}{U}\right)\exp\left(-\frac{y^2}{2\Sigma_y^2}\right)\times\left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\Sigma_z^2}\right\}+\exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\Sigma_z^2}\right\}\right]$ ………… (5.3) $\Sigma_y^2=\sigma_{y0}^2+\sigma_y^2$ ， $\Sigma_z^2=\sigma_{z0}^2+\sigma_z^2$ $\sigma_{y0}^2=\sigma_{z0}^2=\frac{cA}{\pi}$ $\chi(x,y,z)$:評価点 (x,y,z) の放射性物質の濃度 (Bq/m^3) Q :放射性物質の放出率 (Bq/s) U :放出源を代表する風速 (m/s) λ :放射性物質の崩壊定数 $(1/s)$ z :評価点の高さ (m) H :放射性物質の放出源の高さ (m) Σ_y :建屋の影響を加算した濃度の y 方向の拡がりのパラメータ (m) Σ_z :建屋の影響を加算した濃度の z 方向の拡がりのパラメータ (m) σ_y :濃度の y 方向の拡がりのパラメータ (m) σ_z :濃度の z 方向の拡がりのパラメータ (m) σ_{yo} :建屋による巻込み現象による y 方向の初期拡散パラメータ (m) σ_{zo} :建屋による巻込み現象による z 方向の初期拡散パラメータ (m) A :建屋などの風向方向の投影面積 (m^2) c :形状係数 $(-)$	(2) a) 1) 建屋影響は考慮していない。	(2) a) 1) 建屋影響は考慮していない。	
2) 保守性を確保するために，通常，放射性物質の核崩壊による減衰項は計算しない。 すなわち，(5.3)式で，核崩壊による減衰項を次のとおりとする。これは，(5.2)式の場合と同じである。 $\exp\left(-\lambda\frac{x}{U}\right)=1$	(2) a) 2) 放射性物質の核崩壊による減衰項は評価していない。	(2) a) 2) 放射性物質の核崩壊による減衰項は評価していない。	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
b) 形状係数c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。これは，Giffordにより示された範囲（1/2＜c＜2）において保守的に最も大きな濃度を与えるためである。	(2) b) 建屋影響は考慮していない。	(2) b) 建屋影響は考慮していない。	
c) 中央制御室の評価においては，放出源又は巻き込みを生じる建屋から近距離にあるため，拡散パラメータの値はσ_{yo}，σ_{zo}が支配的となる。このため，(5.3)式の計算で，σ_y=0及びσ_z=0として，σ_{yo}，σ_{zo}の値を適用してもよい。	(2) c) 建屋影響は考慮していない。	(2) c) 建屋影響は考慮していない。	
d) 気象データ 建屋影響は，放出源高さから地上高さに渡る気象条件の影響を受けるため，地上高さに相当する比較的低風速の気象データ（地上10m高さで測定）を採用するのは保守的かつ適切である。	(2) d) 建屋影響は考慮していない。	(2) d) 建屋影響は考慮していない。	
e) 建屋影響を受ける場合の条件については，「5.1.2 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散」に従う。	(2) e) 建屋影響は考慮していない。	(2) e) 建屋影響は考慮していない。	
(3) 建屋影響を受ける場合の基本拡散式の適用について			
a) (5.3)式を適用する場合，「5.1.2 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散」の(1),a)の放出源の条件に応じて，原子炉施設周辺の濃度を，次のb)又はc)の方法によって計算する。	(3) a) 建屋影響は考慮していない。	(3) a) 建屋影響は考慮していない。	
b) 放出源の高さで濃度を計算する場合 1) 放出源と評価点で高度差がある場合には，評価点高さを放出源高さとして（z=H，H＞0），(5.4) 式で濃度を求める【解説5.3】【解説5.4】。 $$\chi(x,y,z)=\frac{Q}{2\pi\Sigma_y\cdot\Sigma_z U}\exp\left(-\frac{y^2}{2\Sigma_y^2}\right)\cdot\left[1+\exp\left\{-\frac{(2H)^2}{2\Sigma_z^2}\right\}\right] \quad \cdots\cdots (5.4)$$ $\chi(x,y,z)$:評価点(x,y,z)の放射性物質の濃度 (Bq/m^3) Q :放射性物質の放出率 (Bq/s) U :放出源を代表する風速 (m/s) H :放射性物質の放出源の高さ (m) Σ_y :建屋の影響を加算した濃度のy方向の拡がりのパラメータ (m) Σ_z :建屋の影響を加算した濃度のz方向の拡がりのパラメータ (m) 2) 放出源の高さが地表面よりも十分離れている場合には，地表面からの反射による濃度の寄与が小さくなるため，右辺の指数減衰項は１に比べて小さくなることを確認できれば，無視してよい【解説5.5】。	(3) b) 1) 有毒ガス評価において放出源となる薬品タンクローリの可動源は，放出源の高さが地表面に近いため，地上放出として計算している。よって、放出源の高さで濃度を計算していない。	(3) b) 1) 有毒ガス防護に係る影響評価において放出源となる敷地外固定源（アンモニア）は，放出源の高さが地表面に近いため，地上放出として計算している。よって，放出源の高さで濃度を計算していない。	・記載表現の相違 ・スクリーニング評価の対象の相違

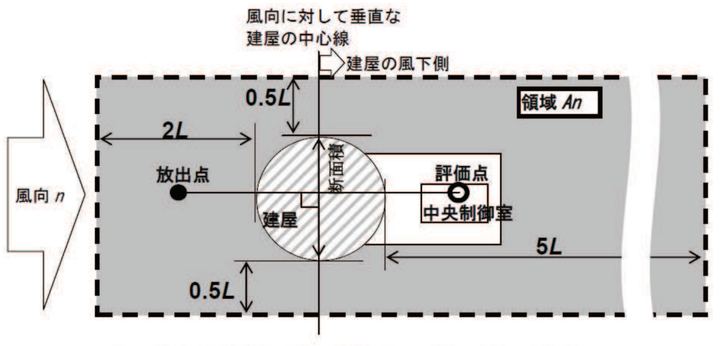
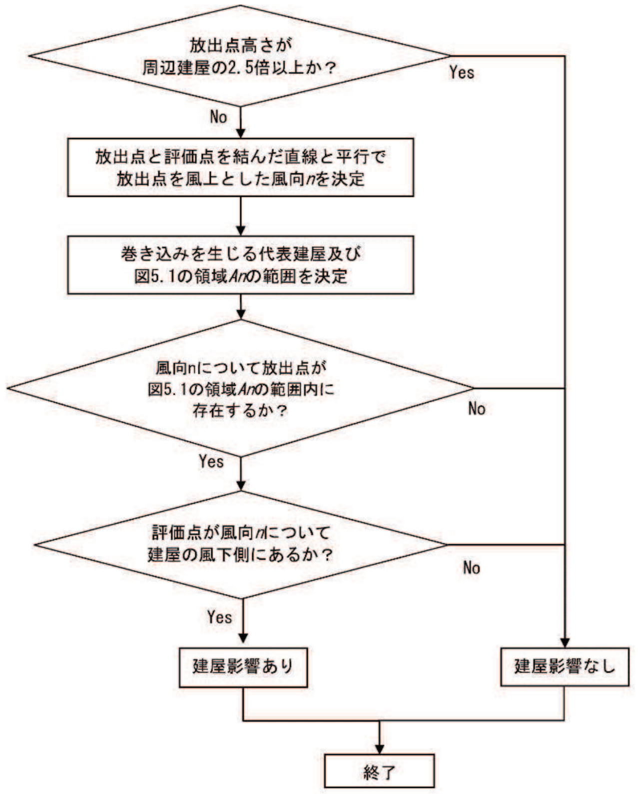
赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
c）地上面の高さで濃度を計算する場合 放出源及び評価点が地上面にある場合（z=0，H=0），地上面の濃度を適用して，（5.5）式で求める【解説5.3】【解説5.4】。 $\chi(x,y,0)=\dfrac{Q}{\pi\sum_y\cdot\sum_z U}\exp\left(-\dfrac{y^2}{2\sum_y^2}\right)$ ‥‥‥‥‥‥ (5.5) $\chi(x,y,0)$ ：評価点 $(x,y,0)$ の放射性物質の濃度 (Bq/m^3) Q ：放射性物質の放出率 (Bq/s) U ：放出源を代表する風速 (m/s) $\sum_y$ ：建屋の影響を加算した濃度の y 方向の拡がりのパラメータ (m) $\sum_z$ ：建屋の影響を加算した濃度の z 方向の拡がりのパラメータ (m)	（3）c）有毒ガス評価において放出源となる薬品タンクローリの可動源は，放出源の高さが地表面に近いため，地上放出として計算している。評価点は地上面には存在していないが，放出源高さと合わせ，放出源及び評価点が地上面にある場合（z=0，H=0）として，地上面の濃度を適用して，（5.5）式で評価している。	（3）c）有毒ガス防護に係る影響評価において放出源となる敷地外固定源（アンモニア）は，放出源の高さが地表面に近いため，地上放出として計算している。評価点は地上面には存在していないが，放出源高さと合わせ，放出源及び評価点が地上面にある場合（z=0，H=0）として，地上面の濃度を適用して，（5.5）式で評価している。	・記載表現の相違 ・スクリーニング評価の対象の相違
5.1.2 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散	5.1.2 → 被ばく評価手法（内規）に準じて設定	5.1.2 → 被ばく評価手法（内規）に準じて設定	
(1) 原子炉施設の建屋後流での巻き込みが生じる場合の条件 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。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。 中央制御室の被ばく評価においては，放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係について，以下に示す条件すべてに該当した場合，放出点から放出された放射性物質は建屋の風下側で巻き込みの影響を受け拡散し，評価点に到達するものとする。 放出点から評価点までの距離は，保守的な評価となるように水平距離を用いる。 1）放出点の高さが建屋の高さの2.5倍に満たない場合 2）放出点と評価点を結んだ直線と平行で放出点を風上とした風向n について，放出点の位置が風向n と建屋の投影形状に応じて定まる一定の範囲(図5.1 の領域An)の中にある場合 3）評価点が，巻き込みを生じる建屋の風下側にある場合 上記の三つの条件のうちの一つでも該当しない場合には，建屋の影響はないものとして大気拡散評価を行うものとする（参4）。	（1）a）中央制御室の有毒ガス評価においては，放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係について，示された条件に該当しないため，建屋影響は考慮していない。	（1）a）中央制御室の有毒ガス防護に係る影響評価においては，放出点と巻き込みを生じる建屋及び評価点との位置関係について，示された条件に該当しないため，建屋影響は考慮していない。	・記載表現の相違

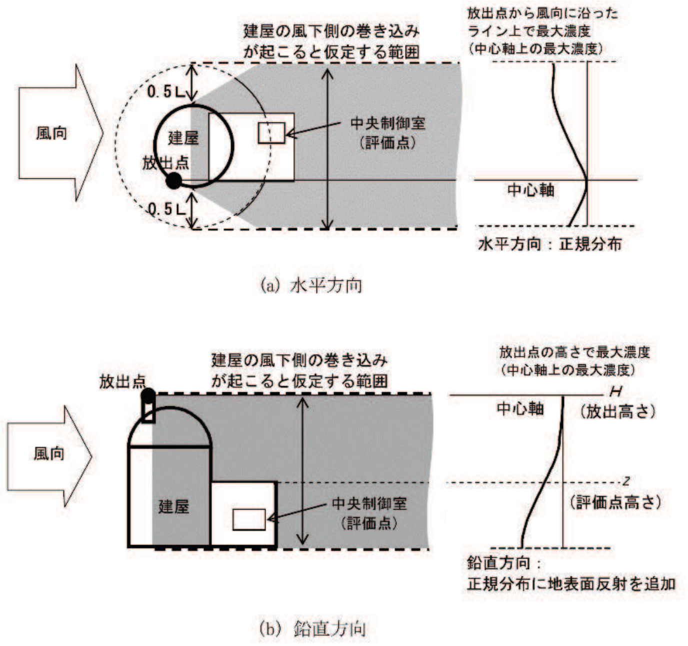
赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
ただし，放出点と評価点が隣接するような場合の濃度予測には適用しない。 建屋の影響の有無の判断手順を，図5.2に示す。  注:L 建屋又は建屋群の風向に垂直な面での高さ又は幅の小さい方 図 5.1 建屋影響を考慮する条件(水平断面での位置関係)	→ 放出点と評価点の組み合わせごとに，図5.1のように建屋影響を考慮する条件を確認し，建屋巻き込みの影響がないことを確認している。	→ 放出点と評価点の組み合わせごとに，図5.1のように建屋影響を考慮する条件を確認し，建屋巻き込みの影響がないことを確認している。	
b) 実験等によって，より具体的な最新知見が得られた場合，例えば風洞実験の結果から建屋の影響を受けていないことが明らかになった場合にはこの限りではない。	(1) b) 実験等により，より具体的な最新知見を持ち合わせていないため，5.1.2(1) a)にしたがって評価している。	(1) b) 実験等により，より具体的な最新知見を持ち合わせていないため，5.1.2(1) a)にしたがって評価している。	
 図 5.2 建屋影響の有無の判断手順	→図5.2に沿って，建屋影響の有無の判断を行っている。	→図5.2に沿って，建屋影響の有無の判断を行っている。	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

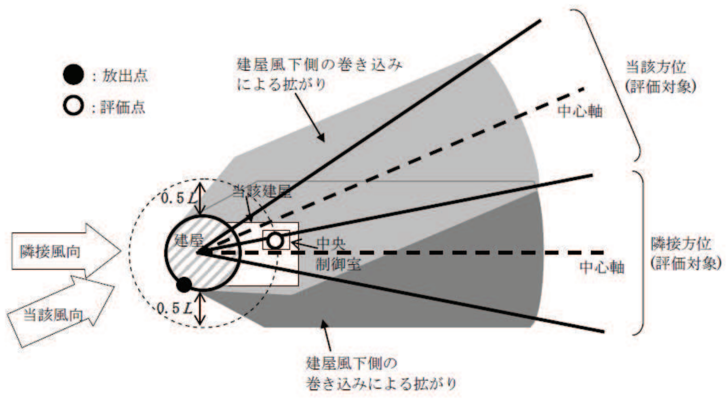
被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
(2) 建屋後流の巻き込みによる放射性物質の拡散の考え方			
a) 「5.1.2 原子炉施設周辺の建屋影響による拡散」(1)a)項で，建屋後流での巻き込みが生じると判定された場合，プルームは，通常の大気拡散によって放射性物質が拡がる前に，巻込み現象によって放射性物質の拡散が行われたと考える。 このような場合には，風下着目方位を1 方位のみとせず，複数方位を着目方位と見込み，かつ，保守的な評価となるよう，すべての評価対象方位について風下中心軸上の最大濃度を用いる。	(2) a) 建屋影響は考慮していない。	2) a) 建屋影響は考慮していない。	
b) この場合の拡散パラメータは，建屋等の投影面積の関数であり，かつ，その中での濃度分布は正規分布と仮定する。 建屋影響を受けない通常の拡散の基本式(5.1)式と同様，建屋影響を取入れた基本拡散式(5.3)式も正規分布を仮定しているが，建屋の巻き込みによる初期拡散効果によって，ゆるやかな分布となる。（図5.3）  図 5.3 建屋による巻込み現象を考えた建屋周辺の濃度分布の考え方	(2) b) 建屋影響は考慮していない。	(2) b) 建屋影響は考慮していない。	
(3) 建屋による巻き込みの評価条件 a) 巻き込みを生じる代表建屋 1) 原子炉施設の近辺では，隣接する複数の建屋の風下側で広く巻き込みによる拡散が生じているものとする。 2) 巻き込みを生じる建屋として，原子炉格納容器，原子炉建屋，原子炉補助建屋，タービン建屋，コントロール建屋，燃	(3) a) 建屋影響を受ける建屋がないことから，建屋による巻き込みを生じる代表建屋は設定していない。	(3) a) 建屋影響を受ける建屋がないことから，建屋による巻き込みを生じる代表建屋は設定していない。	

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
料取り扱い建屋等，原則として放出源の近隣に存在するすべての建屋が対象となるが，巻き込みの影響が最も大きいと考えられる一つの建屋を代表として相対濃度を算出することは，保守的な結果を与える【解説5.6】。 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。			

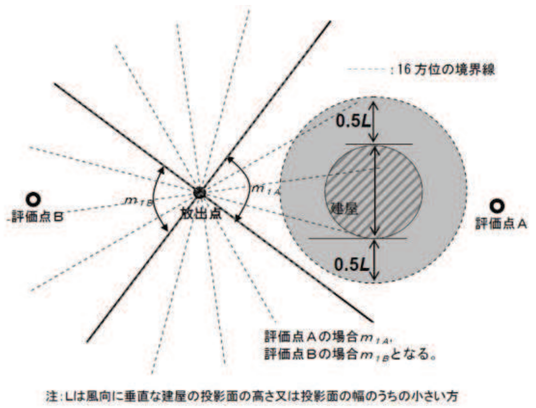
表 5.1 放射性物質の巻き込みの対象とする代表建屋の選定例

原子炉施設	想定事故	建屋の種類
BWR 型原子炉施設	原子炉冷却材喪失	原子炉建屋(建屋影響がある場合)
	主蒸気管破断	原子炉建屋又はタービン建屋(結果が厳しい方で代表)
PWR 型原子炉施設	原子炉冷却材喪失	原子炉格納容器(原子炉格納施設)，原子炉格納容器(原子炉格納施設)及び原子炉建屋
	蒸気発生器伝熱管破損	原子炉格納容器(原子炉格納施設)，原子炉格納容器(原子炉格納施設)及び原子炉建屋

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
b）放射性物質濃度の評価点 1）中央制御室が属する建屋の代表面の選定 中央制御室内には，中央制御室が属する建屋（以下，「当該建屋」）の表面から，事故時に外気取入を行う場合は主に給気口を介して，また事故時に外気の取入れを遮断する場合には流入によって，放射性物質が侵入するとする。 2）建屋の影響が生じる場合，中央制御室を含む当該建屋の近辺ではほぼ全般にわたり，代表建屋による巻き込みによる拡散の効果が及んでいると考えられる。このため，中央制御室換気設備の非常時の運転モードに応じて，次のｉ)又はｉｉ)によって，当該建屋の表面の濃度を計算する。 ｉ）評価期間中も給気口から外気を取入れることを前提とする場合は，給気口が設置されている当該建屋の表面とする。 ⅱ）評価期間中は外気を遮断することを前提とする場合は，中央制御室が属する当該建屋の各表面（屋上面又は側面）のうちの代表面（代表評価面）を選定する。 3）代表面における評価点 ｉ）建屋の巻き込みの影響を受ける場合には，中央制御室の属する建屋表面での濃度は風下距離の依存性は小さくほぼ一様と考えられるので，評価点は厳密に定める必要はない。屋上面を代表とする場合，例えば中央制御室の中心点を評価点とするのは妥当である。	(3) b) 建屋影響は考慮していない。	(3) b) 建屋影響は考慮していない。	

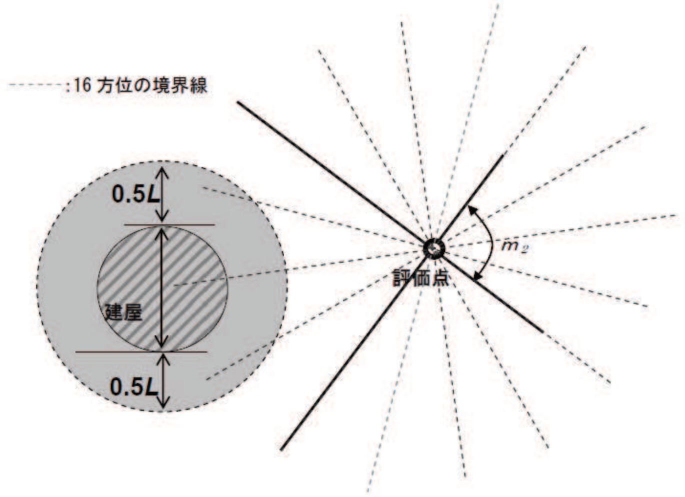
被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
ⅱ）中央制御室が属する当該建屋とは，原子炉建屋，原子炉補助建屋又はコントロール建屋などが相当する。 ⅲ）代表評価面は，当該建屋の屋上面とすることは適切な選定である。また，中央制御室が屋上面から離れている場合は，当該建屋の側面を代表評価面として，それに対応する高さでの濃度を対で適用することも適切である。 ⅳ）屋上面を代表面とする場合，評価点として中央制御室の中心点を選定し，対応する風下距離から拡散パラメータを算出してもよい。また σ_y=0 及び σ_z=0 として，σ_{yo}，σ_{zo} の値を適用してもよい。			
c）着目方位	(3) c) 建屋影響は考慮していない。	(3) c) 建屋影響は考慮していない。	
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【解説5.7】。  図 5.4 建屋後流での巻き込み影響を受ける場合の考慮すべき方位 評価対象とする方位は，放出された放射性物質が建屋の影響を受けて拡散すること，及び建屋の影響を受けて拡散された放射性物質が評価点に届くことの両方に該当する方位とする。 具体的には，全16 方位について以下の三つの条件に該当する方位を選定し，すべての条件に該当する方位を評価対象とする。			

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
ｉ）放出点が評価点の風上にあること ii）放出点から放出された放射性物質が，建屋の風下側に巻き込まれるような範囲に，放出点が存在すること。 この条件に該当する風向の方位ｍ１の選定には，図5.5のような方法を用いることができる。図5.5の対象となる二つの風向の方位の範囲m_{1A}，m_{1B}のうち，放出点が評価点の風上となるどちらか一方の範囲が評価の対象となる。 放出点が建屋に接近し，0.5Ｌの拡散領域(図5.5のハッチング部分)の内部にある場合は，風向の方位m_1は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる【解説5.8】  図 5.5　建屋の風下側で放射性物質が巻き込まれる風向の方位m_1の選定方法 （水平断面での位置関係） 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。この条件に該当する風向の方位m_2の選定には，図5.6に示す方法を用いることができる。 評価点が建屋に接近し，0.5Ｌの拡散領域(図5.6のハッチング部分)の内部にある場合は，風向の方位m_2は放出点が評価点の風上となる180°が対象となる【解説5.8】。			

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由



注:Lは風向に垂直な建屋の投影面の高さ又は投影面の幅のうちの小さい方

図 5.6　建屋の風下側で巻き込まれた大気が評価点に到達する風向の方位m_2の選定方法(水平断面での位置関係)

図5.5 及び図5.6 は，断面が円筒形状の建屋を例として示しているが，断面形状が矩形の建屋についても，同じ要領で評価対象の方位を決定することができる【解説5.9】。建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順を，図5.7 に示す。

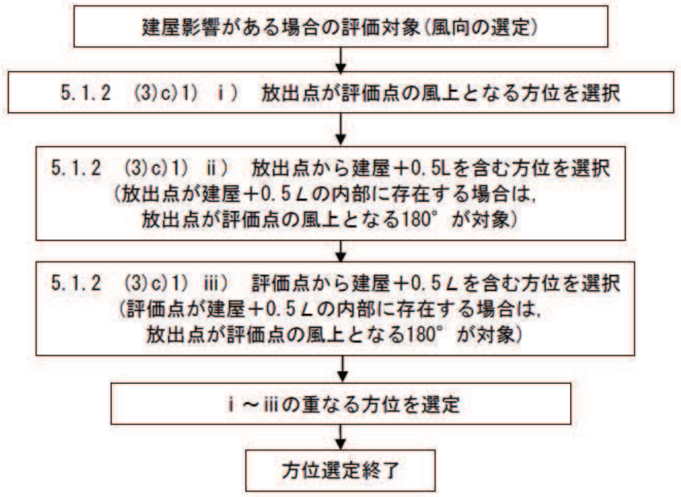
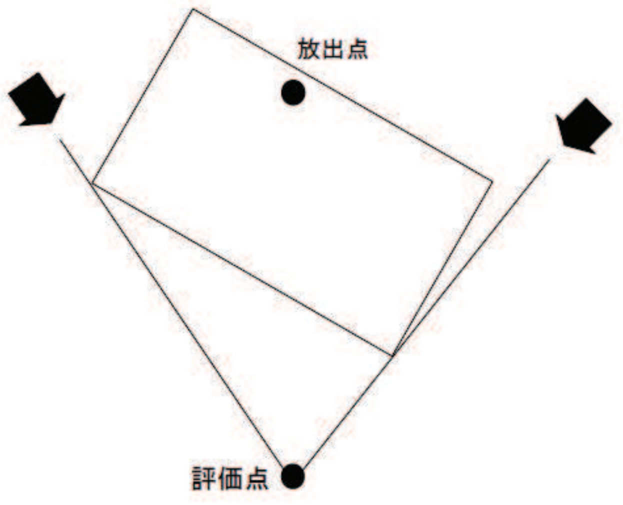


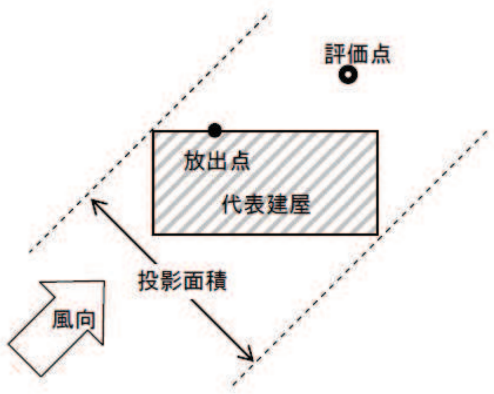
図 5.7　建屋の影響がある場合の評価対象方位選定手順

2）具体的には，図5.8のとおり，当該建屋表面において定めた評価点から，原子炉施設の代表建屋の水平断面を見込む範囲にあるすべての方位を定める。【解説5.7】幾何学的に建屋群を見込む範囲に対して，気象評価上の方位とのずれに

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
よって，評価すべき方位の数が増加することが考えられるが，この場合，幾何学的な見込み範囲に相当する適切な見込み方位の設定を行ってもよい【解説5.10】。  図 5.8 評価対象方位の設定			
d）建屋投影面積 1）図5.9 に示すとおり，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【解説5.11】。 2）建屋の影響がある場合の多くは複数の風向を対象に計算する必要があるので，風向の方位ごとに垂直な投影面積を求める。ただし，対象となる複数の方位の投影面積の中で，最小面積を，すべての方位の計算の入力として共通に適用することは，合理的であり保守的である。 3）風下側の地表面から上の投影面積を求め大気拡散式の入力とする。方位によって風下側の地表面の高さが異なる場合は，方位ごとに地表面高さから上の面積を求める。また，方位によって，代表建屋とは別の建屋が重なっている場合でも，原則地表面から上の代表建屋の投影面積を用いる【解説5.12】。	(3) d）建屋影響は考慮していない。	(3) d）建屋影響は考慮していない。	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
 図 5.9 風向に垂直な建屋投影面積の考え方			
(4) 建屋の影響がない場合の計算に必要な具体的な条件	(4) 建屋の影響を考慮しない評価の場合には，この項目に沿って評価を行う。	(4) 建屋の影響を考慮しない評価の場合には，この項目に沿って評価を行う。	
a) 放射性物質濃度の評価点の選定 建屋の影響がない場合の放射性物質の拡がりのパラメータは σ_y及びσ_zのみとなり，放出点からの風下距離の影響が大きいことを考慮して，以下のとおりとする。 1) 非常時に外気の取入れを行う場合 外気取入口の設置されている点を評価点とする。 2) 非常時に外気の取入れを遮断する場合 当該建屋表面において以下を満たす点を評価点とする。 ① 風下距離：放出点から中央制御室の最近接点までの距離 ② 放出点との高度差が最小となる建屋面	(4) a) 建屋の影響を考慮する場合と同様に，中央制御室については外気取入口を評価点としている。	(4) a) 建屋の影響を考慮する場合と同様に，中央制御室については外気取入口を評価点としている。	
b) 風向の方位 建屋の影響がない場合は，放出点から評価点を結ぶ風向を含む1方位のみについて計算を行う。	(4) b) 建屋の影響がない場合には，放出点から評価点を結ぶ風向を含む 1 方位のみを風向の方位とする。	(4) b) 建屋の影響がない場合には，放出点から評価点を結ぶ風向を含む 1 方位のみを風向の方位とする。	
5.1.3 濃度分布の拡がりのパラメータσ_y，σ_z， (1) 風下方向の通常の大気拡散による拡がりのパラメータσ_y及びσ_zは，風下距離及び大気安定度に応じて，図5.10又はそれに対応する相関式によって求める。	5.1.3 →被ばく評価手法（内規）に準じて設定 (1) 風下方向の通常の大気拡散による拡がりのパラメータσy及びσzは，風下距離及び大気安定度に応じて，示された相関式から求めている。	5.1.3 →被ばく評価手法（内規）に準じて設定 (1) 風下方向の通常の大気拡散による拡がりのパラメータσ_y及びσ_zは，風下距離及び大気安定度に応じて，示された相関式から求めている。	

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020年２月28日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
（詳細は下記）			

(2) 相関式から求める場合は，次のとおりとする[参3]。

$$\log \sigma_z = \log \sigma_1 + \{a_1 + a_2 \log x + a_3 (\log x)^2\} \log x \quad \cdots\cdots (5.6)$$

$$\sigma_y = 0.67775 \theta_{0.1} x (5 - \log x) \quad \cdots\cdots (5.7)$$

x	:風下距離	(km)
σ_y	:濃度の水平方向の拡がりパラメータ	(m)
σ_z	:濃度の鉛直方向の拡がりパラメータ	(m)
$\theta_{0.1}$	:0.1kmにおける角度因子の値	(deg)

a）角度因子θは，θ(0.1km)/θ(100km)=2とし，図5.10の風下距離を対数にとった片対数軸で直線内挿とした経験式のパラメータである。θ(0.1km)の値を表5.2に示す。

b）(5.6)式のσ_1，a_1，a_2，a_3 の値を，表5.3に示す。

表 5.2　$\theta_{0.1}$：0.1kmにおける角度因子の値(deg)

大気安定度	A	B	C	D	E	F
$\theta_{0.1}$	50	40	30	20	15	10

表 5.3(1/2)　拡散のパラメータσ_1, a_1, a_2, a_3の値

(a) 風下距離が0.2km未満
（a_2, a_3は０とする）

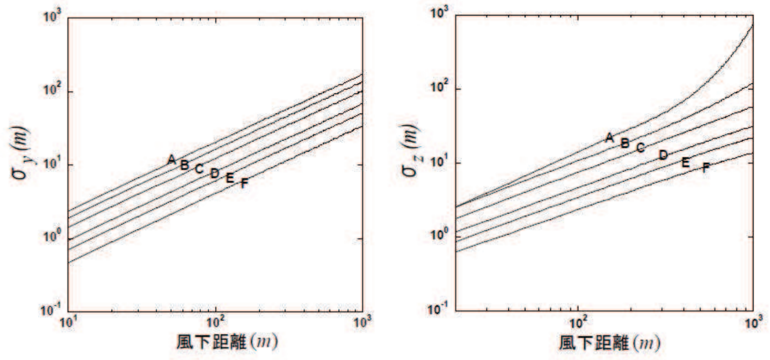
大気安定度	σ_1	a_1
A	165.	1.07
B	83.7	0.894
C	58.0	0.891
D	33.0	0.854
E	24.4	0.854
F	15.5	0.822

表 5.3(2/2)　拡散のパラメータσ_1, a_1, a_2, a_3の値

(b) 風下距離が0.2km以遠

大気安定度	σ_1	a_1	a_2	a_3
A	768.1	3.9077	3.898	1.7330
B	122.0	1.4132	0.49523	0.12772
C	58.1	0.8916	−0.001649	0.0
D	37.1	0.7626	−0.095108	0.0
E	22.2	0.7117	−0.12697	0.0
F	13.8	0.6582	−0.1227	0.0

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
 (a) y 方向の拡がりのパラメータ(σ_y)　(b) z 方向の拡がりのパラメータ(σ_z) 図 5.10　濃度の拡がりのパラメータ 図5.10 は，Pasquill-Meadeの，いわゆる鉛直1/10濃度幅の図及び水平1/10濃度幅を見込む角の記述にほぼ忠実に従って作成したもので，中央制御室の計算に適用できる。 h 及び θ は，次のとおりである(参3)。 $h = 2.15\sigma_z$ ……………… (5.8) $\frac{1}{2}\theta = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{2.15\sigma_y}{x}$ ……………… (5.9) h　:濃度が 1/10 になる高さ　(m) θ　:角度因子　(deg) x　:風下距離　(m)			
5.2 相対濃度(χ/Q) 5.2.1 実効放出継続時間内の気象変動の扱いの考え方 事故後に放射性物質の放出が継続している時間を踏まえた相対濃度は，次のとおり計算する。	5.2.1 → 被ばく評価手法（内規）に準じて設定	5.2.1 → 被ばく評価手法（内規）に準じて設定	
(1) 相対濃度は，毎時刻の気象項目と実効的な放出継続時間（放射性物質の放出率の時間的変化から定めるもので，以下実効放出継続時間という）をもとに，評価点ごとに計算する。	(1) 相対濃度は，毎時刻の気象項目と放出継続時間（有毒ガス評価においては，すべての拡散評価において，実効放出継続時間は１時間とする。）をもとに，評価点ごとに評価している。	(1) 相対濃度は，毎時刻の気象項目と放出継続時間（有毒ガス防護に係る影響評価においては，すべての拡散評価において，実効放出継続時間は１時間とする。）をもとに，評価点ごとに評価している。	・記載表現の相違
(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【解説5.13】。	(2) 評価点の相対濃度は，蒸散率を考慮して算出される各評価点の毎時刻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%に当たる濃度となる際の値を示している。	(2) 評価点の相対濃度は，蒸発率を考慮して算出される各評価点の毎時刻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%に当たる濃度となる際の値を示している。	・記載表現の相違

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
5.2.2 実効放出継続時間に応じた水平方向濃度の扱い (1) 相対濃度 χ/Qは，(5.10)式(参3)によって計算する【解説5.13】 $\chi/Q=\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T}(\chi/Q)_i\delta_i^d$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ (5.10) χ/Q :実効放出継続時間中の相対濃度 (s/m^3) T :実効放出継続時間 (h) $(\chi/Q)_i$:時刻 i の相対濃度 (s/m^3) δ_i^d :時刻 i で，風向が評価対象 d の場合 $\delta_i^d=1$ 時刻 i で，風向が評価対象外の場合 $\delta_i^d=0$	5.2.2 → 被ばく評価手法（内規）に準じて設定 (1) 実効放出継続時間は1時間としており，相対濃度 χ/Qは，(5.10)式によって計算している。	5.2.2 → 被ばく評価手法（内規）に準じて設定 (1) 実効放出継続時間は1時間としており，相対濃度 χ/Qは，(5.10)式によって計算している。	
a) この場合，$(\chi/Q)_i$は，時刻iにおける気象条件に対する相対濃度であり，5.1.2項で示す考え方で計算するが，さらに，水平方向の風向の変動を考えて，次項に示すとおり計算する。	(1) a) $(\chi/Q)_i$は，時刻 iにおける気象条件に対する相対濃度であり，5.1.2項で示す考え方で計算している。水平方向の風向の変動を考慮していない。	(1) a) $(\chi/Q)_i$ は，時刻 iにおける気象条件に対する相対濃度であり，5.1.2項で示す考え方で計算している。水平方向の風向の変動を考慮していない。	
b) 風洞実験の結果等によって$(\chi/Q)_i$ の補正が必要なときは，適切な補正を行う。	(1) b) 補正は不要である。	(1) b) 補正は不要である。	
(2) $(\chi/Q)_i$の計算式 a) 建屋の影響を受けない場合の計算式 建屋の巻き込みによる影響を受けない場合は，相対濃度は，次の1)及び2)のとおり，短時間放出又は長時間放出に応じて計算する。 1) 短時間放出の場合 短時間放出の場合，$(\chi/Q)_i$の計算は，風向が一定と仮定して(5.11)式(参3)によって計算する。 $(\chi/Q)_i=\frac{1}{2\pi\sigma_{yi}\sigma_{zi}U_i}\cdot\left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_{zi}^2}\right\}+\exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_{zi}^2}\right\}\right]$ ・・・・・・ (5.11) $(\chi/Q)_i$:時刻 i の相対濃度 (s/m^3) z :評価点の高さ (m) H :放出源の高さ(排気筒有効高さ) (m) U_i :時刻 i の風速 (m/s) σ_{yi} :時刻 i で，濃度の水平方向の拡がりパラメータ (m) σ_{zi} :時刻 i で，濃度の鉛直方向の拡がりパラメータ (m) 2) 長時間放出の場合 実効放出時間が8時間を超える場合には，$(\chi/Q)_i$の計算に当たっては，放出放射性物質の全量が一方位内のみに一様	(2) a) 建屋の影響を受けない場合もあるが，実効放出継続時間を1時間としているため，短時間放出の場合の式を用いている。	(2) a) 建屋の影響を受けない場合もあるが，実効放出継続時間を1時間としているため，短時間放出の場合の式を用いている。	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

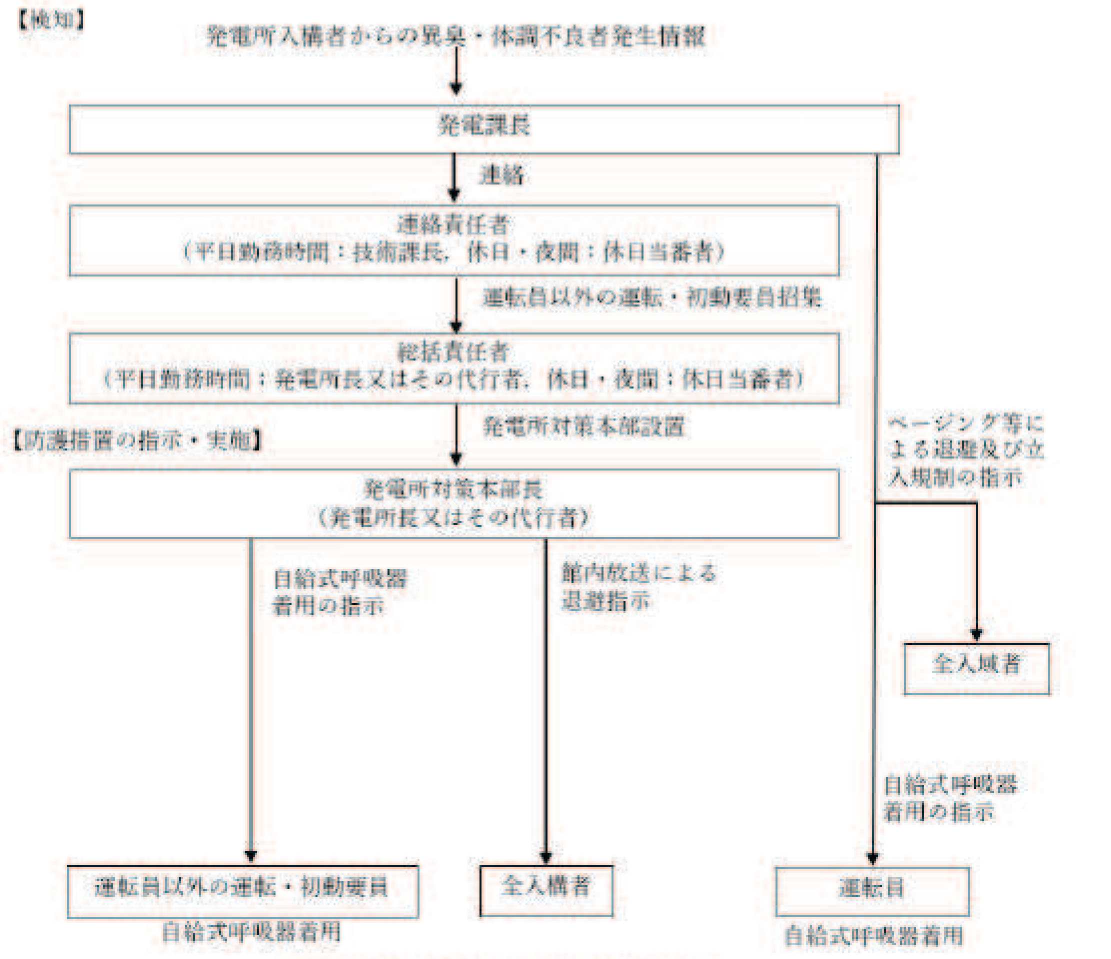
中央制御室，緊急時対策所及び重大事故等対処上特に重要な操作を行う地点の有毒ガス防護について　比較表

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
分布すると仮定して(5.12)式[参3]によって計算する。 $(\chi/Q)_i = \dfrac{2.032}{2\sigma_{zi}U_i x}\cdot\left[\exp\left\{-\dfrac{(z-H)^2}{2\sigma_{zi}^2}\right\}+\exp\left\{-\dfrac{(z+H)^2}{2\sigma_{zi}^2}\right\}\right]$ ……(5.12) $(\chi/Q)_i$:時刻iの相対濃度 (s/m^3) H :放出源の高さ(排気筒有効高さ) (m) x :放出源から評価点までの距離 (m) U_i :時刻iの風速 (m/s) σ_{zi} :時刻iで，濃度の鉛直方向の拡がりパラメータ (m)			
b）建屋の影響を受ける場合の計算式 5.1.2項の考え方に基づき，中央制御室を含む建屋の後流側では，建屋の投影面積に応じた初期拡散による拡がりをもつ濃度分布として計算する。また，実効放出継続時間に応じて，次の1)又は2)によって，相対濃度を計算する。 1）短時間放出の場合 建屋影響を受ける場合の濃度分布は，風向に垂直な建屋の投影の幅と高さに相当する拡がりの中で，放出点からの軸上濃度を最大値とする正規分布として仮定する。短時間放出の計算の場合には保守的に水平濃度分布の中心軸上に中央制御室評価点に存在し風向が一定であるものとして，(5.13)式[参3]によって計算する。 $(\chi/Q)_i = \dfrac{1}{2\pi\Sigma_{yi}\cdot\Sigma_{zi}\cdot U}\left[\exp\left\{-\dfrac{(z-H)^2}{2\Sigma_{zi}^2}\right\}+\exp\left\{-\dfrac{(z+H)^2}{2\Sigma_{zi}^2}\right\}\right]$ ……(5.13) $\Sigma_{yi}=\sqrt{\sigma_{yi}^2+\dfrac{cA}{\pi}}$ ，$\Sigma_{zi}=\sqrt{\sigma_{zi}^2+\dfrac{cA}{\pi}}$ $(\chi/Q)_i$:時刻iの相対濃度 (s/m^3) H :放出源の高さ (m) z :評価点の高さ (m) U_i :時刻iの風速 (m/s) A :建屋等の風向方向の投影面積 (m^2) c :形状係数 $(-)$ Σ_{yi} :時刻iで，建屋等の影響を入れた濃度の水平方向の拡がりパラメータ (m) Σ_{zi} :時刻iで，建屋等の影響を入れた濃度の鉛直方向の拡がりパラメータ (m) σ_{yi} :時刻iで，濃度の水平方向の拡がりパラメータ (m) σ_{zi} :時刻iで，濃度の鉛直方向の拡がりパラメータ (m)	(2) b）建屋影響は考慮していない。	(2) b）建屋影響は考慮していない。	

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

被ばく評価手法（内規）	柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉 有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
2）長時間放出の場合 ｉ）長時間放出の場合には，建屋の影響のない場合と同様に，1方位内で平均した濃度として求めてもよい。 ⅱ）ただし，建屋の影響による拡がりの幅が風向の１方位の幅よりも拡がり隣接の方位にまで及ぶ場合には，建屋の影響がない場合の(5.12)式のような，放射性物質の拡がりの全量を計算し１方位の幅で平均すると，短時間放出の(5.13)式で得られる最大濃度より大きな値となり不合理な結果となることがある【解説5.14】。 ⅲ）ⅱ)の場合，1方位内に分布する放射性物質の量を求め，1方位の幅で平均化処理することは適切な例である。 ⅳ）ⅱ)の場合，平均化処理を行うかわりに，長時間でも短時間の計算式による最大濃度として計算を行うことは保守的であり，かつ計算も簡便となる。			

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
別紙 13-1	別紙 9-1	
予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順	予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順	
1.　実施体制 予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制を図 1 に示す。	1.　実施体制 予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制を図 1 及び図 2，防護対象者の要員名称を表 1 に示す。また，防護対象者と原子力防災組織体制との関係を図 3 及び図 4 に示す。	・記載表現の相違 （ガイドに対応する防護対象者の要員名称を記載） ・記載表現の相違 （防護対象者と原子力防災組織体制との関係を記載）
	なお，図 1 については，発電所周辺監視区域内で予期せず有毒ガスが発生することを想定し，運転員の防護を迅速に行うため，発電課長が防護措置を指示することを定めたものである。また，図 2 については，発電所周辺監視区域外で予期せず有毒ガスが発生することを想定し，発電所対策本部長が防護措置を指示することを定めたものである。	・運用の相違 （女川は実施体制を発電所周辺監視区域内外で分けて定めている。）
	 図1　実施体制（周辺監視区域内）	・体制の相違 ・運用の相違 （女川は実施体制を発電所周辺監視区域内外で分けて定めている。）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉

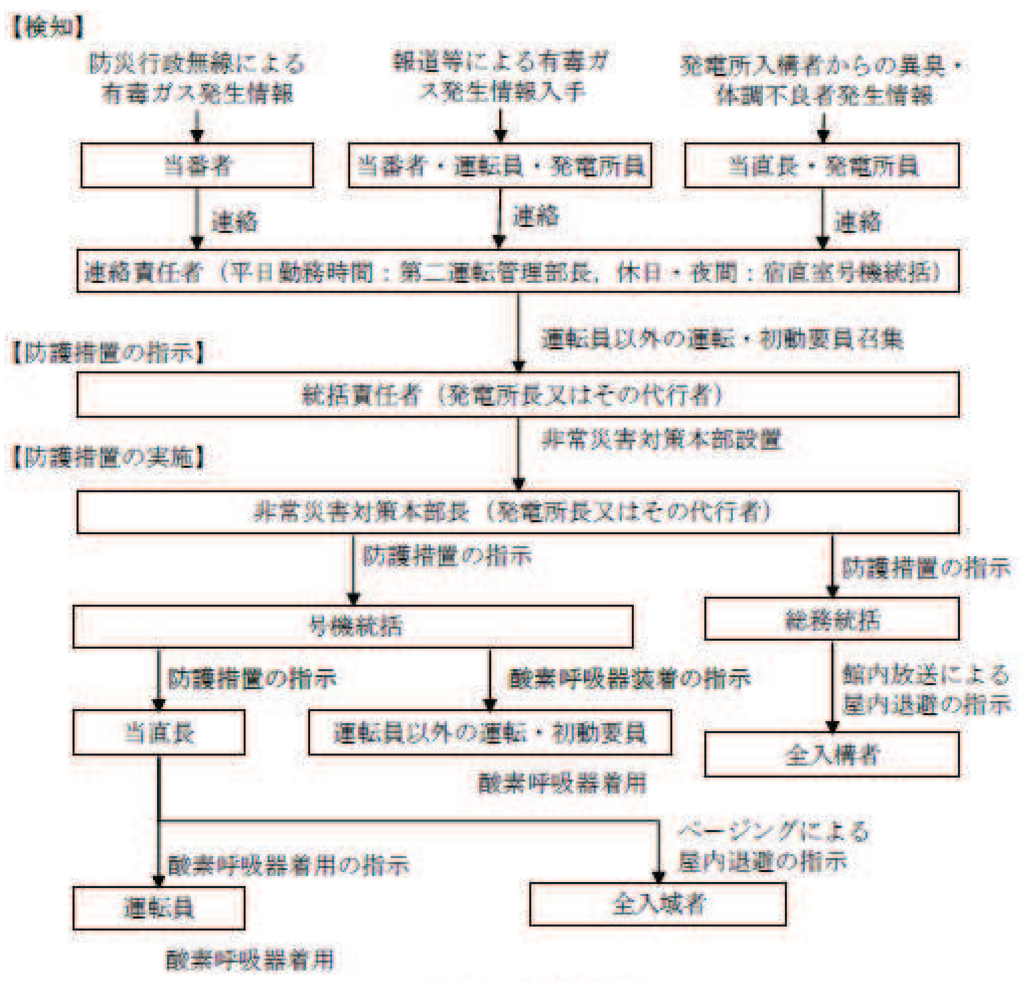


図１　実施体制

女川原子力発電所２号炉

図2　実施体制（周辺監視区域外）

表1　防護対象者の要員名称

ガイドでの呼称	女川原子力発電所における対応要員の呼称	人数
運転・初動要員	運転員及び発電所対策本部要員（初動要員）	運転員：7 名 発電所対策本部要員（初動要員）：6 名
運転・指示要員	運転員及び発電所対策本部要員	運転員：7 名 発電所対策本部要員：38 名
運転・対処要員	重大事故等対策要員	運転員：7 名 重大事故等対策要員（運転員を除く）：77 名※

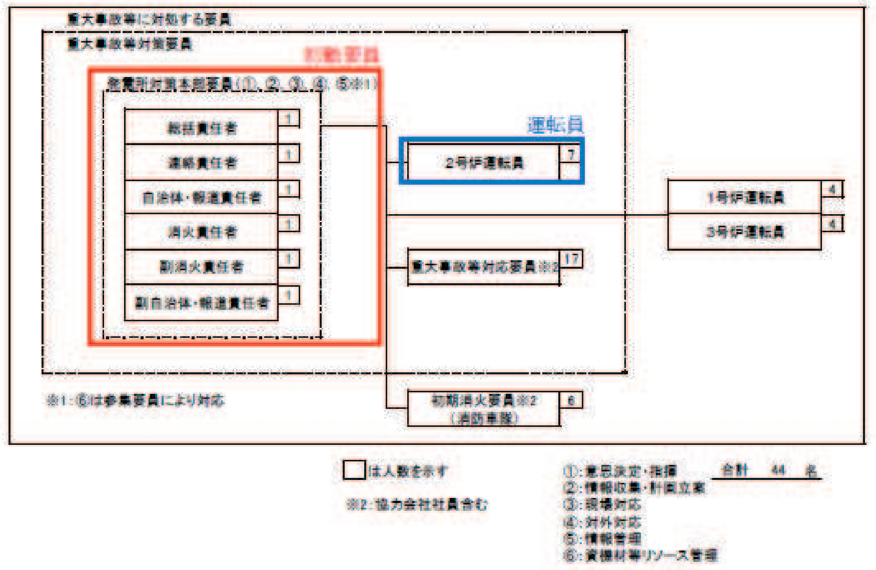
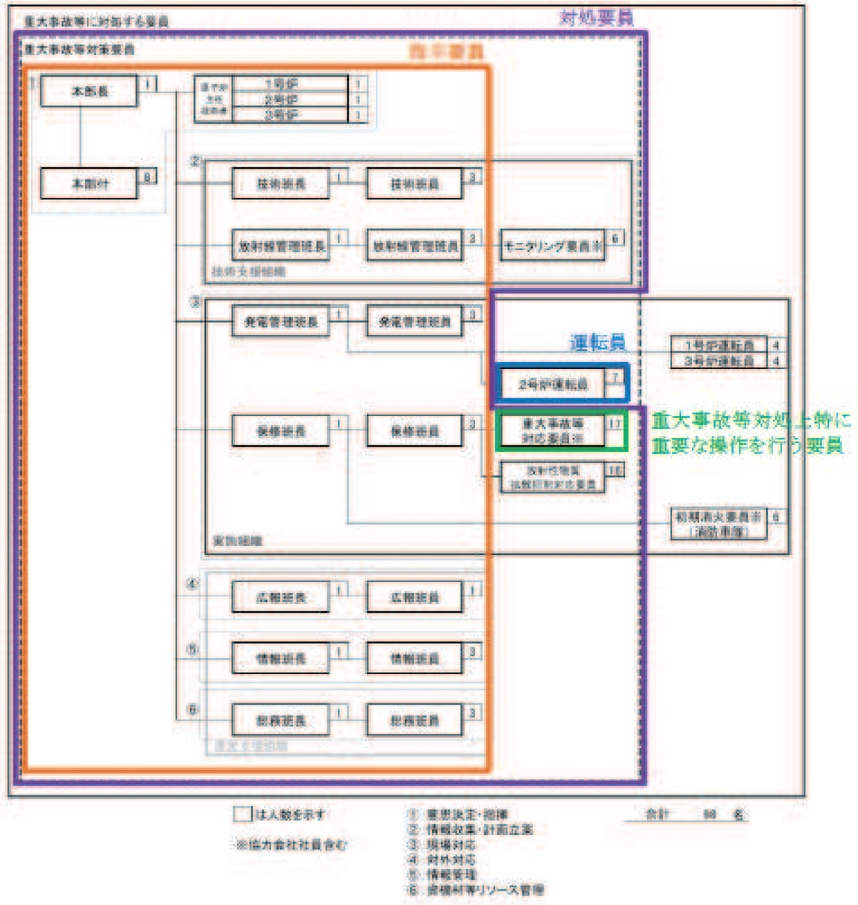
※：重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員を含む。

差異理由

・体制の相違
・運用の相違
（女川は実施体制を発電所周辺監視区域内外で分けて定めている。）

・記載表現の相違
（ガイドに対応する防護対象者の要員名称を記載）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図3　女川原子力発電所　原子力防災組織　体制図 （夜間及び休日）	・記載表現の相違（防護対象者と原子力防災組織体制との関係を記載）
	 図4　女川原子力発電所　原子力防災組織　体制図 （第２緊急体制・参集要員招集後）	・記載表現の相違（防護対象者と原子力防災組織体制との関係を記載）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
2.　実施手順	2.　実施手順 予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施手順を以下のとおりとする。 ・周辺監視区域内の場合 【中央制御室の運転員に関する実施手順】 (1) 発電課長が発電所入構者より，異臭の連絡又は同一エリアでの複数の体調不良者の発生連絡を受けた際，有毒ガスによる影響が考えられる場合は，運転員に対して，自給式呼吸器着用を指示するとともに，ページング等により全入域者に対して退避及び当該建屋への立入規制を指示し，連絡責任者に連絡する。 (2) 運転員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。 (3) 全入域者は立入規制に従い，退避を行う。 【緊急時対策所の運転員以外の運転・初動要員に関する実施手順】 (4) 連絡責任者は，運転員以外の運転・初動要員を招集する。 (5) 総括責任者（平日勤務時間は発電所長又はその代行者，休日・夜間は休日当番者）は，有毒ガスによる影響が考えられる場合は，発電所対策本部を設置する。 (6) 発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，運転員以外の運転・初動要員に対して自給式呼吸器着用を指示する。 (7) 発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，館内放送により全入構者に対して退避を指示する。 (8) 運転員以外の運転・初動要員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。 (9) 全入構者は退避を行う。	・記載表現の相違 ・運用の相違 （女川は実施体制を発電所周辺監視区域内外で分けて定めている。）
	・周辺監視区域外の場合 【緊急時対策所の運転員以外の運転・初動要員に関する実施手順】	・記載表現の相違
(1) 当番者は防災行政無線により有毒ガス発生情報を入手したら，連絡責任者（平日勤務時間は第二運転管理部長，休日・夜間は宿直室号機統括。以下，同様。）に連絡する。		・記載表現の相違 （敷地外からの情報入手については(1)にまとめて記載。）
(2) 当番者，運転員又は発電所員が報道等により発電所周辺における有毒ガス発生情報を入手したら，連絡責任者に連絡する。	(1) 当番者又は発電所員が報道等により発電所周辺における有毒ガス発生情報を入手したら，連絡責任者に連絡する。	・情報入手者の相違
(3) 当直長又は発電所員が発電所入構者より，異臭の連絡又は同一エリアでの複数の体調不良者の発生連絡を受けたら，連絡責任者に連絡する。		・運用の相違 （女川は実施体制を発電所周辺監視区域内外で分けて定めている。）
(4) 連絡責任者は，運転員以外の運転・初動要員を召集する。	(2) 連絡責任者は，運転員以外の運転・初動要員を招集する。	
(5) 統括責任者（発電所長又はその代行者）は，有毒ガスによる影響が考えられる場合は，非常災害対策本部を設置する。	(3) 総括責任者（平日勤務時間は発電所長又はその代行者，休日・夜間は休日当番者）は，有毒ガスによる影響が考えられる場合は，発電所対策本部を設置する。	・要員名称及び本部名称の相違
(6) 非常災害対策本部長（発電所長又はその代行者）は，号機統括及び総務統括に対して防護措置を指示する。		・体制の相違
(7) 号機統括は，当直長に対して防護措置を指示するとともに，運転員以外の運転・初動要員に対して酸素呼吸器着用を指示する。	(4) 発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，発電課長に対して防護措置を指示するとともに，運転員以外の運転・初動要員に対して自給式呼吸器着用を指示する。	・要員名称及び設備名称の相違
	(5) 運転員以外の運転・初動要員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。	・記載表現の相違
(8) 総務統括は，館内放送により全入構者に対して屋内退避を指示する。	(6) 発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，館内放送により全入構者に対して退避を指示する。	・要員名称の相違

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）

(9) 当直長は運転員に対して，酸素呼吸器着用を指示するとともに，ページングにより全入域者に対して屋内退避を指示する。
(10) 運転・初動要員は定められた着用手順に従い，酸素呼吸器を着用する。
(11) 全入構者及び全入域者は屋内退避を行う。

3. 酸素ボンベの必要配備数量
(1) 防護対象者の人数
中央制御室及び 5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所における必要要員数から，防護対象者となる人数を表 1 のとおり設定する。

表 1　防護対象者となる人数

	中央制御室（運転員）	5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（運転員を除く運転・初動要員）
人数	18 人※1 13 人※2 10 人※3	4 人

※1：6号及び7号炉がどちらも運転中の場合
※2：6号及び7号炉のどちらかが停止中の場合
※3：6号及び7号炉のどちらも停止中の場合

(2) 酸素ボンベ配備数量
酸素ボンベの仕様から，1 人当たりの必要数量を算定し，全要員に対する配備数量を表 2 のとおり設定する。

表 2　全要員に対する配備数量

	中央制御室（運転員）	5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所（運転員を除く運転・初動要員）
種類	酸素ボンベ	
仕様	公称使用可能時間：360 分/本	
酸素ボンベ必要数量（1 人当たり）	①酸素ボンベ 1 本当たりの使用可能時間 360 分/本 ②6 時間使用する場合の必要酸素ボンベ数 6 時間×60 分÷360 分/本＝1 本/人	
酸素ボンベ必要数量（全要員）	1 本/人×18 人＝18 本※1 1 本/人×13 人＝13 本※2 1 本/人×10 人＝10 本※3	1 本/人×4 人＝4 本

※1：6号及び7号炉がどちらも運転中の場合
※2：6号及び7号炉のどちらかが停止中の場合
※3：6号及び7号炉のどちらも停止中の場合

女川原子力発電所２号炉　有毒ガス

【中央制御室の運転員に関する実施手順】
(7) 発電課長は運転員に対して，自給式呼吸器着用を指示するとともに，ページング等により全入域者に対して退避を指示する。
(8) 運転員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。
(9) 全入構者及び全入域者は退避を行う。

3. 酸素ボンベの必要配備数量
(1) 防護対象者の人数
中央制御室及び緊急時対策所における必要要員数から，防護対象者となる人数を表 2 のとおり設定する。

表2　防護対象者となる人数

	中央制御室（運転員）	緊急時対策所（運転員を除く運転・初動要員）
人数	7 人	6 人

(2) 酸素ボンベ配備数量
酸素ボンベの仕様から，1 人当たりの必要数量を算定し，全要員に対する配備数量を表 3 のとおり設定する。

表3　全要員に対する配備数量

	中央制御室（運転員）	緊急時対策所（運転員を除く運転・初動要員）
種類	酸素ボンベ	
仕様	公称使用時間：360 分／本	
酸素ボンベ必要数量（1 人当たり）	①酸素ボンベ 1 本当たりの使用可能時間 360 分／本 ②1 人当たりの必要酸素ボンベ数（6 時間使用する場合） 6 時間／人×60 分／時間÷360 分／本＝1 本／人	
酸素ボンベ必要数量（全要員）	1 本／人×7 人＝7 本	1 本／人×6 人＝6 本

差異理由

・記載表現の相違
・要員名称及び設備名称の相違
・設備名称の相違
・記載表現の相違

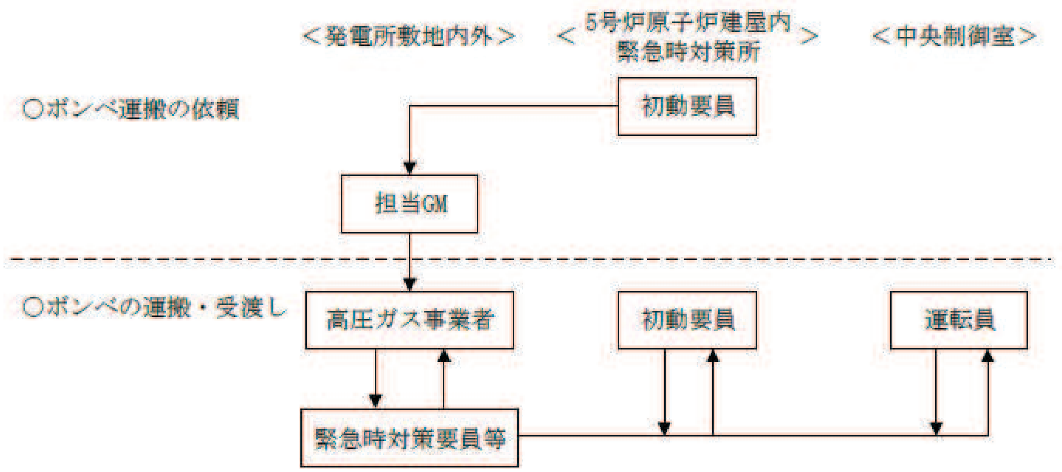
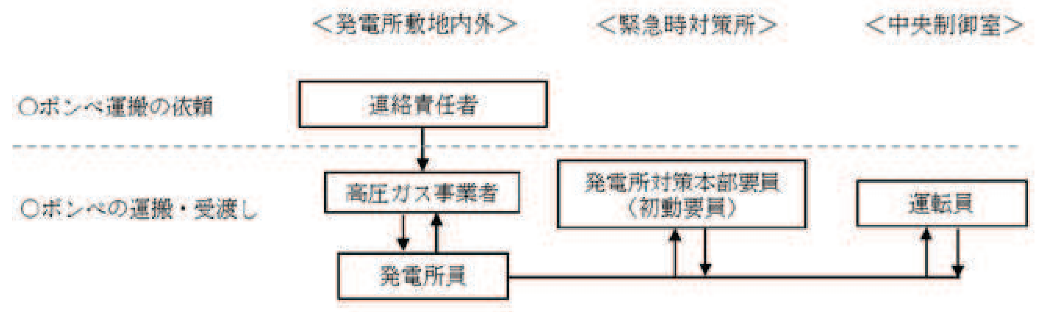
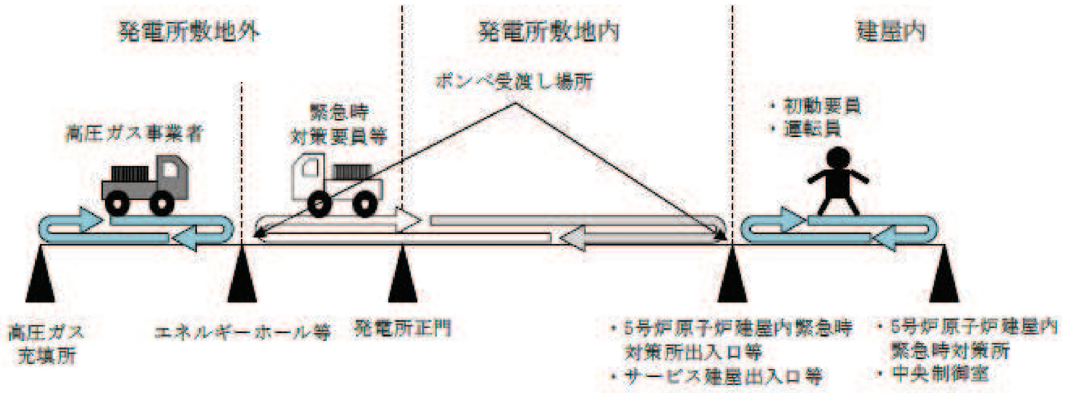
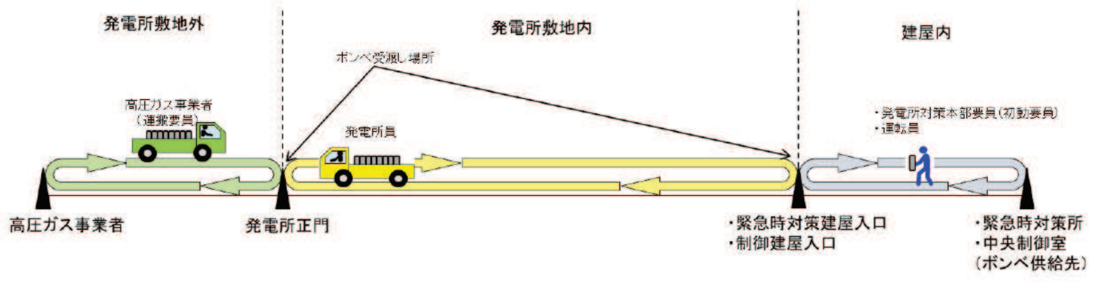
・設備名称の相違

・防護対象者となる人数の相違

・防護対象者となる人数の相違

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
別紙 13-2 バックアップの供給体制について 1. 供給体制 予期せず発生する有毒ガスに対し，継続的な対応が可能となるよう，発電所敷地外からの酸素ボンベの供給体制を図１のとおり整備する。バックアップの供給イメージを図２に示す。 予期せず発生した有毒ガスに係る対応が発生した場合は，高圧ガス事業者にボンベの運搬を依頼する。連絡を受けた高圧ガス事業者は，酸素ボンベを運搬し，エネルギーホール等の発電所敷地外の受渡し場所にて緊急時対策要員等との受渡しを行う。緊急時対策要員等は発電所敷地外の受渡し場所から発電所敷地内へ運搬する。	別紙 9-2 バックアップの供給体制について 1. 供給体制 予期せず発生する有毒ガスに対し，継続的な対応が可能となるよう，発電所敷地外からの酸素ボンベの供給体制を図１のとおり整備する。バックアップの供給イメージを図２に示す。 予期せず発生した有毒ガスに係る対応が発生した場合は，高圧ガス事業者にボンベの運搬を依頼する。連絡を受けた高圧ガス事業者は，酸素ボンベを運搬し，発電所正門等の発電所敷地外の受渡し場所にて発電所員との受渡しを行う。発電所員は発電所敷地外の受渡し場所から発電所敷地内へ運搬する。	・受渡し場所及び要員の相違
 図１　発電所敷地外からの酸素ボンベの供給体制	 図1　発電所敷地外からの酸素ボンベの供給体制	・供給体制の相違
 図２　バックアップの供給イメージ	 図2　バックアップの供給イメージ	・受渡し場所及び要員の相違

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
  図３　発電所敷地外からの供給ルート	 図3　敷地外からの供給ルート	・立地の相違
2. 予備ボンベ 発電所に保管する予備ボンベの数量は，高圧ガス事業者に連絡後，発電所まで何時間で到着できるかによる。 長岡市から供給する場合，約１日分のボンベを発電所内及びその近傍に配備し，約 12 時間おきに高圧ガス事業者から充填された酸素ボンベを受け取ることで対応が可能である。 予備ボンベについては，６号及び７号炉サービス建屋，及び５号炉サービス建屋に転倒防止対策が施されたラックに収納し，転倒防止対策として固縛した酸素呼吸器とともに配備する。	2. 予備ボンベ 発電所に保管する予備ボンベの数量は，高圧ガス事業者に連絡後，発電所まで何時間で到着できるかによる。 石巻市から供給する場合，約１日分のボンベを発電所内及びその近傍に配備し，約 12 時間おきに高圧ガス事業者から充填された酸素ボンベを受け取ることで対応が可能である。 予備ボンベについては，制御建屋及び緊急時対策建屋において，自給式呼吸器とともに転倒防止対策を施したうえで配備する。	・立地の相違 ・建屋名称の相違 ・設備名称の相違 ・記載表現の相違

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
別紙 15 有毒ガス防護に係る規則等への適合性について 1. 改正規則等への適合性について 1.1　改正規則等において追加された事項 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「設置許可基準規則」という。)において，原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員，緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）が，有毒ガスが発生した場合でも必要な操作を行えるよう，吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護判断基準値以下とするために必要な設備を求めることが明確化された。具体的な改正点は，以下の 1.1.1 から 1.1.3 に示すとおり。 なお，緊急時制御室の運転員に対する防護については，特定重大事故等対処施設に関連するため，別途説明する。 1.1.1　原子炉制御室における有毒ガス防護に係る事項 （改正された規則等） ・設置許可基準規則（第二十六条） ・設置許可基準規則の解釈（第 26 条） 設置許可基準規則（抜粋） （原子炉制御室等） 第二十六条 １～２　（略） ３　一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める設備を設けなければならない。 一　原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置 二　（略）	別紙 10 有毒ガス防護に係る規則等への適合性について 1. 改正規則等への適合性について 1.1　改正規則等において追加された事項 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「設置許可基準規則」という。)において，原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員，緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）が，有毒ガスが発生した場合でも必要な操作を行えるよう，吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護判断基準値以下とするために必要な設備を求めることが明確化された。具体的な改正点は，以下の 1.1.1 から 1.1.3 に示すとおり。 なお，緊急時制御室の運転員に対する防護については，特定重大事故等対処施設に関連するため，別途説明する。 1.1.1　原子炉制御室における有毒ガス防護に係る事項 （改正された規則等） ・設置許可基準規則（第二十六条） ・設置許可基準規則の解釈（第 26 条） 設置許可基準規則（抜粋） （原子炉制御室等） 第二十六条 １～２　（略） ３　一次冷却系統に係る発電用原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合に発電用原子炉の運転の停止その他の発電用原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり、かつ、当該措置をとるための操作を行うことができるよう、次の各号に掲げる場所の区分に応じ、当該各号に定める設備を設けなければならない。 一　原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置 二　（略）	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020年２月28日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
設置許可基準規則の解釈（抜粋） 第26条　（原子炉制御室等） １～４　（略） ５　第３項に規定する「従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり」とは、事故発生後、事故対策操作をすべき従事者が原子炉制御室に接近できるよう通路が確保されていること、及び従事者が原子炉制御室に適切な期間滞在できること、並びに従事者の交替等のため接近する場合においては、放射線レベルの減衰及び時間経過とともに可能となる被ばく防護策が採り得ることをいう。「当該措置をとるための操作を行うことができる」には、有毒ガスの発生に関して、有毒ガスが原子炉制御室の運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがないことを含む。 ６　第３項第１号に規定する「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時において、運転員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「工場等内における有毒ガスの発生」とは、有毒ガスの発生源から有毒ガスが発生することをいう。 （注）変更又は追加箇所を下線部で示す。	設置許可基準規則の解釈（抜粋） 第26条　（原子炉制御室等） １～４　（略） ５　第３項に規定する「従事者が支障なく原子炉制御室に入り、又は一定期間とどまり」とは、事故発生後、事故対策操作をすべき従事者が原子炉制御室に接近できるよう通路が確保されていること、及び従事者が原子炉制御室に適切な期間滞在できること、並びに従事者の交替等のため接近する場合においては、放射線レベルの減衰及び時間経過とともに可能となる被ばく防護策が採り得ることをいう。「当該措置をとるための操作を行うことができる」には、有毒ガスの発生に関して、有毒ガスが原子炉制御室の運転員に及ぼす影響により、運転員の対処能力が著しく低下し、安全施設の安全機能が損なわれることがないことを含む。 ６　第３項第１号に規定する「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時において、運転員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「工場等内における有毒ガスの発生」とは、有毒ガスの発生源から有毒ガスが発生することをいう。 （注）変更又は追加箇所を下線部で示す。	

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

<table>
<tr><th>柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）</th><th>女川原子力発電所２号炉　有毒ガス</th><th>差異理由</th></tr>
<tr><td>1.1.2　緊急時対策所における有毒ガス防護に係る事項
（改正された規則等）
・設置許可基準規則（第三十四条）
・設置許可基準規則の解釈（第 34 条）

設置許可基準規則（抜粋）
（緊急時対策所）
第三十四条　（略）
２　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。

設置許可基準規則の解釈（抜粋）
第 34 条　（緊急時対策所）
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。
（注）変更又は追加箇所を下線部で示す。

1.1.3　有毒ガス発生時の原子炉制御室の運転員，緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員の防護に係る事項
（改正された規則等）
・実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準（以下「技術的能力審査基準」という。）</td><td>1.1.2　緊急時対策所における有毒ガス防護に係る事項
（改正された規則等）
・設置許可基準規則（第三十四条）
・設置許可基準規則の解釈（第 34 条）

設置許可基準規則（抜粋）
（緊急時対策所）
第三十四条　（略）
２　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。

設置許可基準規則の解釈（抜粋）
第 34 条　（緊急時対策所）
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。
（注）変更又は追加箇所を下線部で示す。

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

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
技術的能力審査基準（抜粋） Ⅲ　要求事項の解釈 １．重大事故等対策における要求事項の解釈 １．０　共通事項 （１）～（３）　（略） （４）手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備 【要求事項】　（略） 【解釈】 １　手順書の整備は、以下によること。 ａ）～ｆ）　（略） ｇ）有毒ガス発生時の原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作（常設設備と接続する屋外に設けられた可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続をいう。）を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）の防護に関し、次の①から③に掲げる措置を講じることが定められていること。 ①　運転・対処要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順と体制を整備すること。 ②　予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の配備、着用等運用面の対策を行うこと。 ③　設置許可基準規則第６２条等に規定する通信連絡設備により、有毒ガスの発生を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせること。 ２・３　（略） （注）変更又は追加箇所を下線部で示す。	技術的能力審査基準（抜粋） Ⅲ　要求事項の解釈 １．重大事故等対策における要求事項の解釈 １．０　共通事項 （１）～（３）　（略） （４）手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備 【要求事項】　（略） 【解釈】 １　手順書の整備は、以下によること。 ａ）～ｆ）　（略） ｇ）有毒ガス発生時の原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作（常設設備と接続する屋外に設けられた可搬型重大事故等対処設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）の接続をいう。）を行う要員（以下「運転・対処要員」という。）の防護に関し、次の①から③までに掲げる措置を講じることを定める方針であること。 ①　運転・対処要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順を整備すること。 ②　予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の着用等運用面の対策を行うこと。 ③　設置許可基準規則第６２条等に規定する通信連絡設備により、有毒ガスの発生を原子炉制御室又は緊急時制御室の運転員から、当該運転員以外の運転・対処要員に知らせること。 ２　（略） ３　体制の整備は，以下によること。 ａ）～ｋ）　（略） ｌ）運転・対処要員の防護に関し、次の①及び②に掲げる措置を講じることを定める方針であること。 ①　運転・対処要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための体制を整備すること。 ②　予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、原子炉制御室及び緊急時制御室の運転員並びに緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員のうち初動対応を行う者に対する防護具の配備等を行うこと。 （注）変更又は追加箇所を下線部で示す。	・技術的能力審査基準の改正（2021.6.23）に伴う差異

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
1.2　改正規則等への適合性 1.2.1　原子炉制御室における有毒ガス防護に係る事項 設置許可基準規則第二十六条第３項第１号にて,「原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置」を設けることが追加要求された。 上記規則改正を踏まえ，有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参照して，敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「固定源」という。）及び敷地内において輸送手段の輸送容器に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施した。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては，有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から，有毒化学物質の揮発性等の性状，貯蔵量，建屋内保管，換気等の貯蔵状況等を踏まえ，敷地内及び中央制御室等から半径 10km 以内にある敷地外の固定源並びに敷地内の可動源を特定し，特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のための判断基準値を設定する。また，固定源及び可動源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は，現場の状況を踏まえ評価条件を設定した。固定源に対しては，貯蔵容器すべてが損傷し，可動源に対しては，影響の最も大きい輸送容器が一基損傷し，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，運転員の吸気中の有毒ガス濃度の評価を実施した。その結果，固定源及び可動源に対しては，運転員の吸気中の有毒ガス濃度が最大方位であっても有毒ガス濃度の防護判断基準値に対する割合が１を下回り，設置許可基準規則第二十六条第３項第１号に規定する「有毒ガスの発生源」がないことを確認した。評価結果は，本文「6. まとめ」に示す。なお，可動源の輸送ルートは，運転員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう運用管理を実施する。	1.2　改正規則等への適合性 1.2.1　原子炉制御室における有毒ガス防護に係る事項 設置許可基準規則第二十六条第３項第１号にて,「原子炉制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に原子炉制御室において自動的に警報するための装置」を設けることが追加要求された。 上記規則改正を踏まえ，有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参照して，敷地内外において貯蔵施設に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「固定源」という。）及び敷地内において輸送手段の輸送容器に保管されている有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質（以下「可動源」という。）それぞれに対して有毒ガスが発生した場合の影響評価（以下「有毒ガス防護に係る影響評価」という。）を実施した。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては，有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から，有毒化学物質の揮発性等の性状，貯蔵量，建屋内保管，換気等の貯蔵状況等を踏まえ，中央制御室から半径 10km 以内にある敷地外の固定源を特定し，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た。また，固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる貯蔵量等は，現場の状況を踏まえ評価条件を設定した。固定源に対しては，貯蔵容器全てが損傷し，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，運転員の吸気中の有毒ガス濃度の評価を実施した。その結果，固定源に対しては，運転員の吸気中の有毒ガス濃度が最大方位であっても有毒ガス防護判断基準値を下回り，設置許可基準規則第二十六条第３項第１号に規定する「有毒ガスの発生源」がないことを確認した。評価結果は，本文「6. まとめ」に示す。	・記載表現の相違 （スクリーニング評価の対象となる敷地内固定源がない点に差異はない） ・記載表現の相違 ・スクリーニング評価の対象の相違 （女川のスクリーニング評価の対象は敷地外固定源（アンモニア）のみであることによる差異） ・スクリーニング評価の対象の相違 （女川の評価対象はアンモニア １ 種類であることによる差異であり，評価方針に差異はない）
以上のことから，有毒ガスの発生を検出するための装置や自動的に警報するための装置を設置しなくても，有毒ガスが発生した場合に，有毒ガスが中央制御室の運転員に及ぼす影響により，運転員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがなく，改正規則に適合する。	以上のことから，有毒ガスの発生を検出するための装置や自動的に警報するための装置を設置しなくても，有毒ガスが発生した場合に，有毒ガスが中央制御室の運転員に及ぼす影響により，運転員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがなく，改正規則に適合する。	
1.2.2　原子炉制御室の追加要求事項に対する適合のための設計方針 ３の一について 万一事故が発生した際には，中央制御室内の運転員に対し，有毒ガスによる影響により対処能力が著しく低下しないよう，運転員が中央制御室内にとどまり，事故対策に必要な各種の操作を行うことができる設計とする。 想定される有毒ガスの発生において，有毒ガスが運転員に及ぼす影響により，運転員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのため	1.2.2　原子炉制御室の追加要求事項に対する適合のための設計方針 ３の一について 万一事故が発生した際には，中央制御室内の運転員に対し，有毒ガスによる影響により対処能力が著しく低下しないよう，運転員が中央制御室内にとどまり，事故対策に必要な各種の操作を行うことができる設計とする。 想定される有毒ガスの発生において，有毒ガスが運転員に及ぼす影響により，運転員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのため	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
に，固定源及び可動源それぞれに対して有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。固定源及び可動源に対しては，運転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により，運転員を防護できる設計とする。	に，固定源及び可動源それぞれに対して有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。固定源及び可動源に対しては，運転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により，運転員を防護できる設計とする。	
1.2.3　緊急時対策所における有毒ガス防護に係る事項 設置許可基準規則第三十四条第２項にて，「緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備」を設けることが追加要求された。 上記規則改正を踏まえ，有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参照して，有毒ガス防護に係る影響評価を実施した。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては，有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から，有毒化学物質の性状，貯蔵状況等を踏まえ固定源及び可動源を特定し，特定した有毒化学物質に対して有毒ガス防護のための判断基準値を設定し，固定源及び可動源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる保管量等は現場の状況を踏まえ評価条件を設定した。その結果，固定源及び可動源に対しては，重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員の吸気中の有毒ガス濃度が，最大方位であっても有毒ガス濃度の防護判断基準値に対する割合が１を下回り，設置許可基準規則第三十四条第２項に規定する「有毒ガスの発生源」がないことを確認した。評価結果は，本文「6.　まとめ」に示す。なお，可動源の輸送ルートは，緊急時対策所の当該要員の吸気中の有毒ガス濃度の評価結果が有毒ガス防護のための判断基準値を下回るよう運用管理を実施する。 以上のことから，有毒ガスの発生を検出するための装置や自動的に警報するための装置を設置しなくても，有毒ガスが発生した場合に，有毒ガスが緊急時対策所の当該要員に及ぼす影響により，当該要員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがなく，改正規則に適合する。	1.2.3　緊急時対策所における有毒ガス防護に係る事項 設置許可基準規則第三十四条第２項にて，「緊急時対策所及びその近傍並びに有毒ガスの発生源の近傍には、有毒ガスが発生した場合に適切な措置をとるため、工場等内における有毒ガスの発生を検出するための装置及び当該装置が有毒ガスの発生を検出した場合に緊急時対策所において自動的に警報するための装置その他の適切に防護するための設備」を設けることが追加要求された。 上記規則改正を踏まえ，有毒ガス防護に係る影響評価ガイドを参照して，有毒ガス防護に係る影響評価を実施した。有毒ガス防護に係る影響評価に当たっては，有毒ガスが大気中に多量に放出されるかの観点から，有毒化学物質の性状，貯蔵状況等を踏まえ固定源を特定し，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，固定源の有毒ガス防護に係る影響評価に用いる保管量等は現場の状況を踏まえ評価条件を設定した。その結果，固定源に対しては，重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員の吸気中の有毒ガス濃度が，最大方位であっても有毒ガス防護判断基準値を下回り，設置許可基準規則第三十四条第２項に規定する「有毒ガスの発生源」がないことを確認した。評価結果は，本文「6.　まとめ」に示す。 以上のことから，有毒ガスの発生を検出するための装置や自動的に警報するための装置を設置しなくても，有毒ガスが発生した場合に，有毒ガスが緊急時対策所の当該要員に及ぼす影響により，当該要員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがなく，改正規則に適合する。	・スクリーニング評価の対象の相違 （女川のスクリーニング評価の対象は敷地外固定源（アンモニア）のみであることによる差異） ・スクリーニング評価の対象の相違 （女川の評価対象はアンモニア　１　種類であることによる差異であり，評価方針に差異はない）
1.2.4　緊急時対策所の追加要求事項に対する適合のための設計方針 ２　について 緊急時対策所は，有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により，当該要員の対処能力が著しく低下しないよう，当該要員が緊急時対策所内にとどまり，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができる設計とする。 想定される有毒ガスの発生において，有毒ガスが当該要員に及ぼす影響により，当該要員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために，有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。固定源及び可動源に対しては，当該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により，当該要員を防護できる設計とする。	1.2.4　緊急時対策所の追加要求事項に対する適合のための設計方針 ２　について 緊急時対策所は，有毒ガスが重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に及ぼす影響により，当該要員の対処能力が著しく低下しないよう，当該要員が緊急時対策所内にとどまり，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができる設計とする。 想定される有毒ガスの発生において，有毒ガスが当該要員に及ぼす影響により，当該要員の対処能力が著しく低下し，安全施設の安全機能が損なわれることがない設計とする。そのために，有毒ガス防護に係る影響評価を実施する。固定源及び可動源に対しては，当該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により，当該要員を防護できる設計とする。	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
1.2.5　有毒ガス発生時の原子炉制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員の防護に係る事項 技術的能力審査基準（Ⅲ 要求事項の解釈　１．０　共通事項）にて，有毒ガス発生時の運転・対処要員の防護に関して，措置を講じることが追加要求された。 規則改正を踏まえ，有毒ガス発生時に，運転員及び緊急時対策要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とすることにより，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう手順と体制を整備するとともに，予期せぬ有毒ガスが発生した場合に事故対策に必要な各種の指示，操作を行うための手順や有毒ガスの発生による異常を検知した場合に有毒ガスの発生を必要な要員に周知するための手順を整備することとしており，改正規則に適合する。	1.2.5　有毒ガス発生時の原子炉制御室の運転員、緊急時対策所において重大事故等に対処するために必要な要員並びに重大事故等対処上特に重要な操作を行う要員の防護に係る事項 技術的能力審査基準（Ⅲ 要求事項の解釈　１．０　共通事項）にて，有毒ガス発生時の運転・対処要員の防護に関して，措置を講じることが追加要求された。 規則改正を踏まえ，有毒ガス発生時に，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とすることにより，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう手順と体制を整備するとともに，予期せぬ有毒ガスが発生した場合に事故対策に必要な各種の指示，操作を行うための手順と体制，有毒ガスの発生による異常を検知した場合に有毒ガスの発生を必要な要員に周知するための手順を整備することとしており，改正規則に適合する。	・要員名称の相違
1.2.6　技術的能力審査基準の追加要求事項に対する適合性 有毒ガス発生時に，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう，運転員及び緊急時対策要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順と体制を整備する。固定源及び可動源に対しては，運転員及び緊急時対策要員の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値を下回るようにする。 予期せぬ有毒ガスの発生においても，運転員及び緊急時対策要員のうち初動対応を行う要員に対して配備した防護具を着用することにより，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう手順と体制を整備する。 有毒ガスの発生による異常を検知した場合に，当直長等に連絡し，当直長等は連絡責任者を経由して通信連絡設備により，発電所の必要な要員に有毒ガスの発生を周知する手順を整備する。	1.2.6　技術的能力審査基準の追加要求事項に対する適合性 １　について 有毒ガス発生時に，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための手順を整備する。固定源及び可動源に対しては，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値を下回るようにする。 予期せぬ有毒ガスの発生においても，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）のうち初動対応を行う要員が防護具を着用することにより，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう手順を整備する。 有毒ガスの発生による異常を検知した場合に，発電課長等に連絡し，発電課長等は連絡責任者を経由して通信連絡設備により，発電所の必要な要員に有毒ガスの発生を周知する手順を整備する。	・記載表現の相違 （技術的能力審査基準の改正（2021.6.23）に伴う差異） ・要員名称の相違 ・要員名称の相違 ・記載表現の相違 （技術的能力審査基準の改正（2021.6.23）に伴う差異） ・要員名称の相違
	３　について 有毒ガス発生時に，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値以下とするための体制を整備する。固定源及び可動源に対しては，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）の吸気中の有毒ガス濃度を有毒ガス防護のための判断基準値を下回るようにする。 予期せぬ有毒ガスの発生においても，運転員及び重大事故等対策要員（運転員を除く。）のうち初動対応を行う要員に対して防護具を配備することにより，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう体制を整備する。	・記載表現の相違 （技術的能力審査基準の改正（2021.6.23）に伴う差異）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020年２月28日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
1.3　変更申請に係る規則への適合性 本規則改正に伴う既許可申請書での関係条文を整理した結果を添付資料１に示す。 今回申請の関係条文は，第三条～第十三条，第二十六条，第三十四条，第三十五条，第四十二条及び第六十二条であるが，これらのうち第二十六条及び第三十四条への適合性は，1.2に示すとおりである。その他の関係条文については，発電用原子炉施設，設計基準対象施設又は安全施設全般に関係するものであるが，添付資料１に示すとおり，有毒ガス防護に係る本申請においては，既存設備の変更はないことから，既許可申請書の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。	1.3　変更申請に係る規則への適合性 本規則改正に伴う既許可申請書での関係条文を整理した結果を添付資料１に示す。 今回申請の関係条文は，第三条～第十三条，第二十六条，第三十四条，第三十五条，第四十二条及び第六十二条であるが，これらのうち第二十六条及び第三十四条への適合性は，1.2に示すとおりである。その他の関係条文については，発電用原子炉施設，設計基準対象施設又は安全施設全般に関係するものであるが，添付資料 1 に示すとおり，有毒ガス防護に係る本申請においては，既存設備の変更はないことから，既許可申請書の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。	
	1.4　有毒ガス防護に係る後段規制について 有毒ガス防護に係る後段規制について，整理した結果を添付資料２に示す。	・記載表現の相違 （女川は有毒ガス防護に係る後段規制について記載）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）

別紙15　添付資料 1

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉
有毒ガス防護に係る規則等の改正に伴う条文整理表

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の有毒ガス防護に係る規則等の改正に伴い，設置許可基準規則の各条文との関係について，下表に整理結果を示す。

【凡例】○：関係条文
×：関係なし

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

女川原子力発電所２号炉　有毒ガス

添付資料1

女川原子力発電所 2 号炉
有毒ガス防護に係る規則等の改正に伴う条文整理表

女川原子力発電所 2 号炉の有毒ガス防護に係る規則等の改正に伴い，設置許可基準規則の各条文との関係について，下表に整理結果を示す。

【凡例】○：関係条文
×：関係なし

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

差異理由

記載表現の相違

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）

設置許可基準規則　条文		関係性	備考
第 19 条	非常用炉心冷却設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，非常用炉心冷却設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 20 条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，一次冷却材の減少分を補給する設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 21 条	残留熱を除去することができる設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，残留熱を除去することができる設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 22 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 23 条	計測制御系統施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，計測制御系統施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 24 条	安全保護回路	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，安全保護回路に該当しないことから，関係条文ではない。
第 25 条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないことから，関係条文ではない。
第 26 条	原子炉制御室等	○	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり，機能要求を満足することを確認する必要があることから，適用対象である。
第 27 条	放射性廃棄物の処理施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，放射性廃棄物の処理施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 28 条	放射性廃棄物の貯蔵施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，放射性廃棄物の貯蔵施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 29 条	工場等周辺における直接線等からの防護	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，敷地境界における線量率の変更はないことから，関係条文ではない。
第 30 条	放射線からの放射線業務従事者の防護	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，放射線からの放射線業務従事者の防護に該当しないことから，関係条文ではない。
第 31 条	監視設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，監視設備の変更はないことから，関係条文ではない。
第 32 条	原子炉格納施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，原子炉格納施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 33 条	保安電源設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，保安電源設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 34 条	緊急時対策所	○	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり，機能要求を満足することを確認する必要があることから，適用対象である。
第 35 条	通信連絡設備	○	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するため，有毒ガス発生時の連絡手段として通信連絡設備を利用するが，通信連絡設備に変更はない。
第 36 条	補助ボイラー	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，補助ボイラーに該当しないことから，関係条文ではない。
第 37 条	重大事故等の拡大の防止等	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，重大事故等対処施設ではないことから，関係条文ではない。
第 38 条	重大事故等対処施設の地盤	×	同上
第 39 条	地震による損傷の防止	×	同上
第 40 条	津波による損傷の防止	×	同上
第 41 条	火災による損傷の防止	×	同上

女川原子力発電所２号炉　有毒ガス

設置許可基準規則　条文		関係性	備考
第 19 条	非常用炉心冷却設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，非常用炉心冷却設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 20 条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，一次冷却材の減少分を補給する設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 21 条	残留熱を除去することができる設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，残留熱を除去することができる設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 22 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 23 条	計測制御系統施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，計測制御系統施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 24 条	安全保護回路	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，安全保護回路に該当しないことから，関係条文ではない。
第 25 条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，反応度制御系統及び原子炉停止系統に該当しないことから，関係条文ではない。
第 26 条	原子炉制御室等	○	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり，機能要求を満足することを確認する必要があることから，適用対象である。
第 27 条	放射性廃棄物の処理施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，放射性廃棄物の処理施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 28 条	放射性廃棄物の貯蔵施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，放射性廃棄物の貯蔵施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 29 条	工場等周辺における直接線等からの防護	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，敷地境界における線量率の変更はないことから，関係条文ではない。
第 30 条	放射線からの放射線業務従事者の防護	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，放射線からの放射線業務従事者の防護に該当しないことから，関係条文ではない。
第 31 条	監視設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，監視設備の変更はないことから，関係条文ではない。
第 32 条	原子炉格納施設	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，原子炉格納施設に該当しないことから，関係条文ではない。
第 33 条	保安電源設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，保安電源設備に該当しないことから，関係条文ではない。
第 34 条	緊急時対策所	○	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり，機能要求を満足することを確認する必要があることから，適用対象である。
第 35 条	通信連絡設備	○	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するため，有毒ガス発生時の連絡手段として通信連絡設備を利用するが，通信連絡設備に変更はない。
第 36 条	補助ボイラー	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，補助ボイラーに該当しないことから，関係条文ではない。
第 37 条	重大事故等の拡大の防止等	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，重大事故等対処施設ではないことから，関係条文ではない。
第 38 条	重大事故等対処施設の地盤	×	同上
第 39 条	地震による損傷の防止	×	同上
第 40 条	津波による損傷の防止	×	同上
第 41 条	火災による損傷の防止	×	同上

差異理由

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉

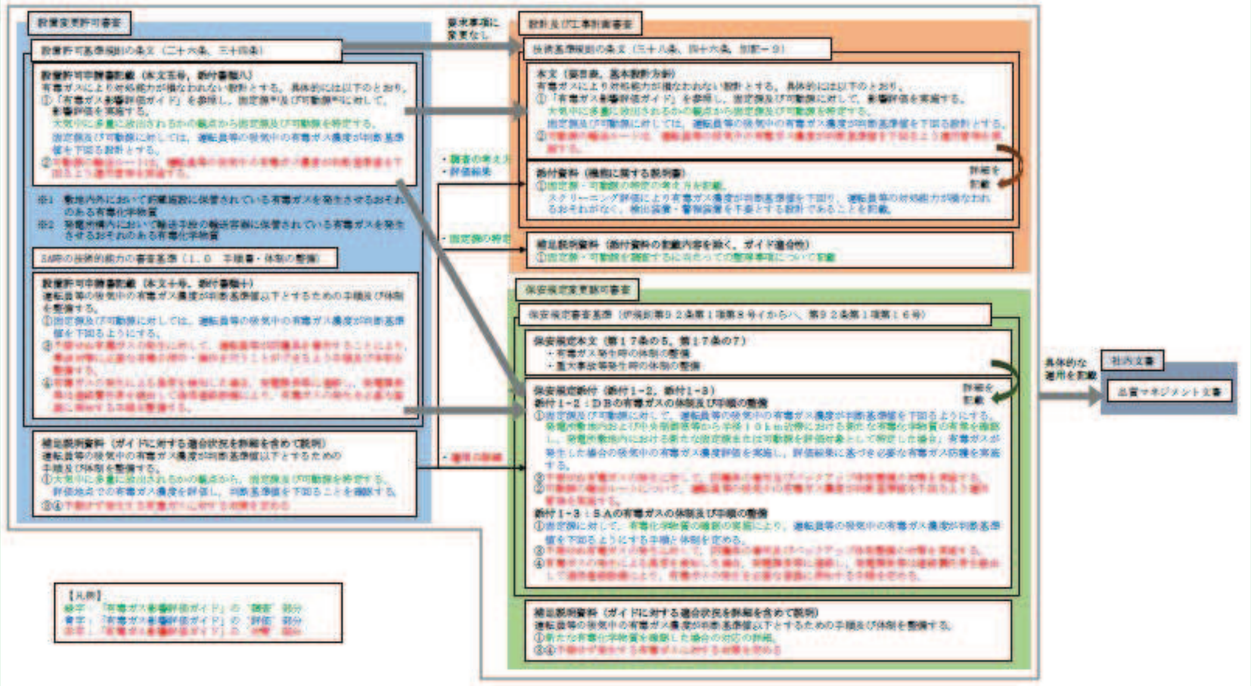
設置許可基準規則　条文		関係性	備考
第 42 条	特定重大事故等対処施設	○	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり，機能要求を満足することを確認する必要があることから，適用対象である。 なお，特定重大事故等対処施設に関連するため別途説明する。
第 43 条	重大事故等対処設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，重大事故等対処施設ではないことから，関係条文ではない。
第 44 条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	同上
第 45 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	同上
第 46 条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	同上
第 47 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	同上
第 48 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	同上
第 49 条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	同上
第 50 条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	同上
第 51 条	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	×	同上
第 52 条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	同上
第 53 条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	同上
第 54 条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	同上
第 55 条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	同上
第 56 条	重大事故等の収束に必要となる水の供給設備	×	同上
第 57 条	電源設備	×	同上
第 58 条	計装設備	×	同上
第 59 条	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	×	同上
第 60 条	監視測定設備	×	同上
第 61 条	緊急時対策所	×	同上
第 62 条	通信連絡を行うために必要な設備	○	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するため，有毒ガス発生時の連絡手段として通信連絡設備を利用するが，通信連絡設備に変更はない。

女川原子力発電所２号炉

設置許可基準規則　条文		関係性	備考
第 42 条	特定重大事故等対処施設	○	有毒ガス防護に関する規則改正に係る条文であり，機能要求を満足することを確認する必要があることから，適用対象である。 なお，特定重大事故等対処施設に関連するため別途説明する。
第 43 条	重大事故等対処設備	×	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するが，重大事故等対処施設ではないことから，関係条文ではない。
第 44 条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	同上
第 45 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	同上
第 46 条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	同上
第 47 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	同上
第 48 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	同上
第 49 条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	同上
第 50 条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	同上
第 51 条	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	×	同上
第 52 条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	同上
第 53 条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	同上
第 54 条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	同上
第 55 条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	同上
第 56 条	重大事故等の収束に必要となる水の供給設備	×	同上
第 57 条	電源設備	×	同上
第 58 条	計装設備	×	同上
第 59 条	運転員が原子炉制御室にとどまるための設備	×	同上
第 60 条	監視測定設備	×	同上
第 61 条	緊急時対策所	×	同上
第 62 条	通信連絡を行うために必要な設備	○	有毒ガス防護に対する運用変更を実施するため，有毒ガス発生時の連絡手段として通信連絡設備を利用するが，通信連絡設備に変更はない。

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	添付資料２ 有毒ガス防護に係る後段規制について 	・記載表現の相違（女川は有毒ガス防護に係る後段規制について記載）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	別紙 11 １号炉廃棄物処理建屋から２号炉制御建屋への硫化水素の流出事象について 1.　はじめに 2021 年７月 12 日 14 時 40 分頃，女川原子力発電所１号炉廃棄物処理建屋において，ランドリドレン処理系の処理の過程で発生した凝集沈殿物（以下，「スラッジ」という。）を貯留するランドリ系沈降分離槽（以下，「当該タンク」という。）内の硫化水素の発生を抑制するため，当該タンクへの空気注入による攪拌作業（以下，「空気攪拌作業」という。）を実施していたところ，内部に蓄積していた硫化水素が，当該タンクに接続されている配管から他のタンクや配管を通じて２号炉制御建屋１階の管理区域入退域エリアや２階の女性用更衣室内に流出し，体調不良者が発生した。 硫化水素は，国際化学物質安全性カードにおいて，短期ばく露の影響として，眼や気道への刺激，意識喪失，中枢神経系への影響等が示されていることから，ガイドに定める有毒化学物質に該当する。 このことから，当該タンクから硫化水素が流出した原因を踏まえ，当該の事象と有毒ガス防護に係る規制要求との関係について整理した。 2.　２号炉制御建屋への硫化水素の流出原因及び再発防止対策について 2.1　ランドリドレン処理系の概要 硫化水素の発生源となった当該タンクは，液体廃棄物処理系のうち，洗濯廃液，手洗水等を処理するランドリドレン処理系（１号及び２号炉共用）の処理の過程で発生するスラッジを受け入れ，スラッジを固体廃棄物として処理する前に一時的に貯留しておく設備である。当該タンク内のスラッジからは，環境要因によって硫化水素が発生するが，発生した硫化水素は廃棄物処理建屋換気空調系により直接排気される設計となっている。 液体廃棄物処理系の概要及び洗濯廃液等の処理の概要を以下に示す。 【液体廃棄物処理系の概要】 液体廃棄物処理系は，発電用原子炉施設で発生する放射性廃液及び潜在的に放射性物質による汚染の可能性のある廃液を，その性状により分離収集し，処理する。 液体廃棄物処理系は，次の３系統で構成する。 ・機器ドレン系 主として炉水及び復水等，高放射能濃度，高純度の流体を取り扱う機器及び配管からの排水等を処理する設備（２号炉原子炉建屋付属棟に設置） ・床ドレン・化学廃液系 床ドレン，化学薬液等を取り扱う機器及び配管からの排水等を処理する設備（２号炉原子炉建屋付属棟に設置）	・女川特有の説明資料であり比較対象なし

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

・ランドリドレン処理系

管理区域内で用いる被服等の洗濯廃液（１号炉制御建屋），管理区域内で作業した作業員の手洗水（２号炉制御建屋）等の排水を処理する設備（１号炉廃棄物処理建屋に設置）

【洗濯廃液等の処理の概要】（図１参照）

① ランドリドレンタンクに収集された廃液は凝集沈殿槽へと移送される。

② 凝集沈殿槽に移送された廃液に，硫酸アルミニウム，水酸化ナトリウム及び粉末活性炭を添加し，廃液中の洗剤成分を凝集沈殿させる。上澄み水は，粒状活性炭吸着塔を通じて，残留する洗剤成分を除去した後に処理水タンクに移送され，スラッジはランドリ系沈降分離槽へ移送される。

③ 処理水タンクに移送された廃液（上澄み水）は濃縮処理される。蒸気成分はランドリドレンサンプルタンクに貯留され，濃縮廃液は固体廃棄物（セメント固化体）として処理される。

④ ランドリドレンサンプルタンクに貯留された処理水は，洗濯用水として再使用又は放出される。

⑤ ランドリ系沈降分離槽に移送されたスラッジは，一定期間貯留し，固形分を沈降させた後，脱水処理され固体廃棄物として焼却処分される。

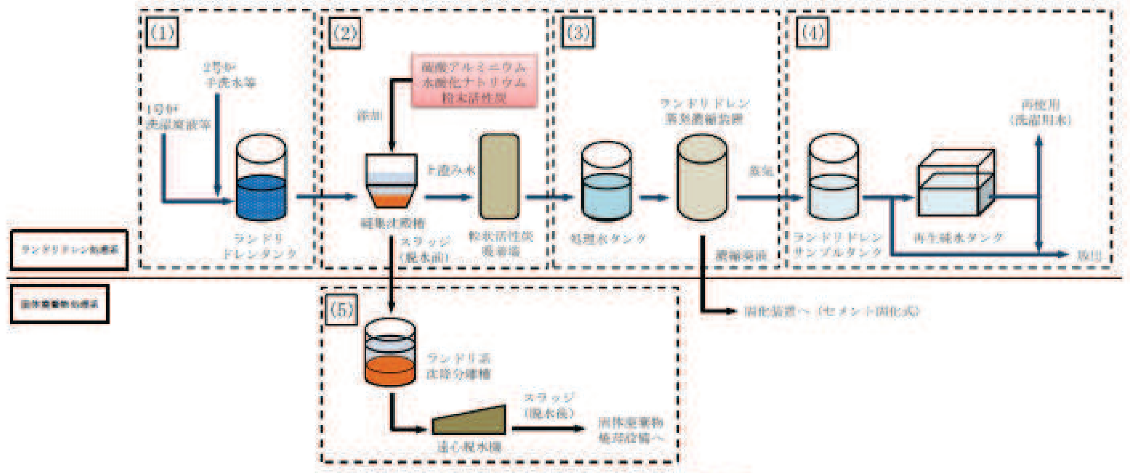


図１　洗濯廃液等の処理の概要

2.2　硫化水素発生のメカニズムについて

上記のとおり，当該タンクは，ランドリドレン処理系の処理に伴い発生するスラッジを一時的に貯留する設備である。

本来，当該タンクは硫化水素を貯留する設備ではないが，当該タンク内の溶存酸素が少ない環境下において，廃液に添加している硫酸アルミニウムの硫黄成分と廃液に含まれる汗等の有機物及び嫌気性生物（硫酸塩還元細菌：自然環境下に存在）により，硫化水素が発生する。（図２参照）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

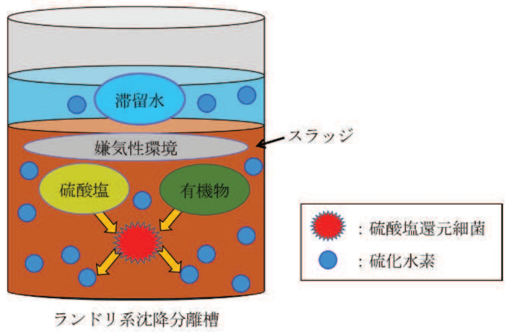


図２　硫化水素発生のメカニズム

2.3　硫化水素流出のメカニズムについて

１号炉廃棄物処理建屋内に設置された当該タンク内で発生した硫化水素が，２号炉制御建屋内へと流出したのは，当該タンクに対して実施していた空気攪拌作業に起因すると推定している。

空気攪拌作業は，当該タンク内のスラッジを空気により攪拌し，当該タンク内を好気化することにより硫酸塩還元細菌の活動を抑制することを目的に，週１回の頻度で，規定の手順に従い実施していたものである。

空気攪拌作業の具体的な手順については以下のとおりである。

【空気攪拌作業の手順】（図３参照）

(1)　所内用圧縮空気系の減圧弁出口弁を全閉とし，1 号炉廃棄物処理建屋内の各タンクへ空気を供給する配管を隔離した後，空気供給止め弁（復水浄化系）を開し，隔離した配管内の残圧を復水浄化系沈降分離槽に逃がす。

(2)　空気供給止め弁（ランドリ）を全開した後，減圧弁出口弁を配管内の空気の供給圧力が 0.7kg/cm² 程度となるよう徐々に開することにより，ランドリ系沈降分離槽内のスラッジ層を空気攪拌する。

(3)　30 分後，空気供給止め弁（ランドリ）が全閉し，ランドリ系沈降分離槽内のスラッジ層の空気攪拌が停止する。

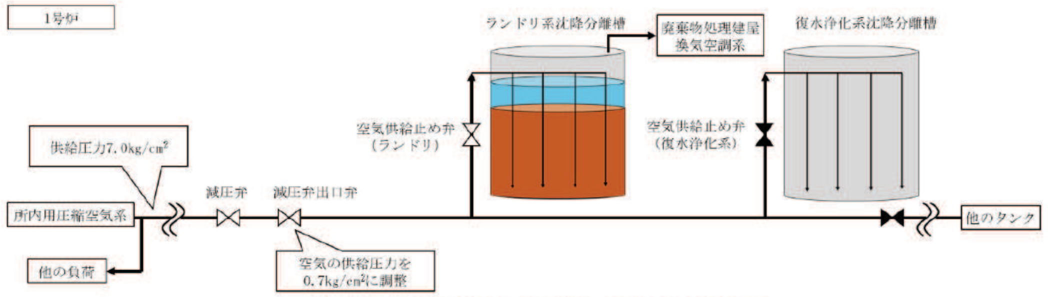


図３　空気攪拌作業に係る系統概要

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

従来，上記の手順による空気攪拌作業の実施により，当該タンク内での硫化水素の発生は抑制されていたが，その効果が徐々に低下していることが確認※されていたことを受け，事象発生当日の空気攪拌作業は，個別に手順を定め，従来よりも高い空気供給圧力（1.4kg/cm²）での攪拌作業を実施していた。

空気攪拌作業の実施状況については表１のとおりである。

※：空気攪拌作業の実施前後で当該タンク内の上澄み水に含まれる硫化水素の濃度を測定することで硫化水素の発生抑制効果を確認している。

表１　空気攪拌作業の実施状況

実施日	供給方法	空気供給圧力	供給時間	系統外流出
６月以前	手動	0.7kg/cm²	約 30 分	なし
７月５日	手動	1.0kg/cm²	約 10 分	なし
		1.4kg/cm²	約 20 分	なし
７月６日	自動※1	1.4kg/cm²	約３秒※2	なし
７月 12 日	手動	1.4kg/cm²	約 30 分	あり

※1：「自動」では，減圧弁出口弁を全開にした状態で廃棄物処理建屋制御室から遠隔操作で空気供給止め弁（ランドリ）を全開にし空気を供給する。この時，供給圧力は，設備仕様上 7.0kg/cm² の圧縮空気が一瞬注入されたのち，減圧弁により 1.4kg/cm² に制御される。

※2：当該タンク水位が高く，水位高警報が発生したため手動停止。

当該タンクに内在する硫化水素は，廃棄物処理建屋換気空調系により直接排気される設計となっており，これまで，空気攪拌作業時において系統外への硫化水素の流出は確認されていないが，今回，２号炉制御建屋内への流出が確認されたことを受け，換気空調系等の関連する系統を含めて調査した結果，当該タンクから２号炉制御建屋に硫化水素が流出したメカニズムは以下のとおりと推定した。

【硫化水素流出のメカニズム（推定）】

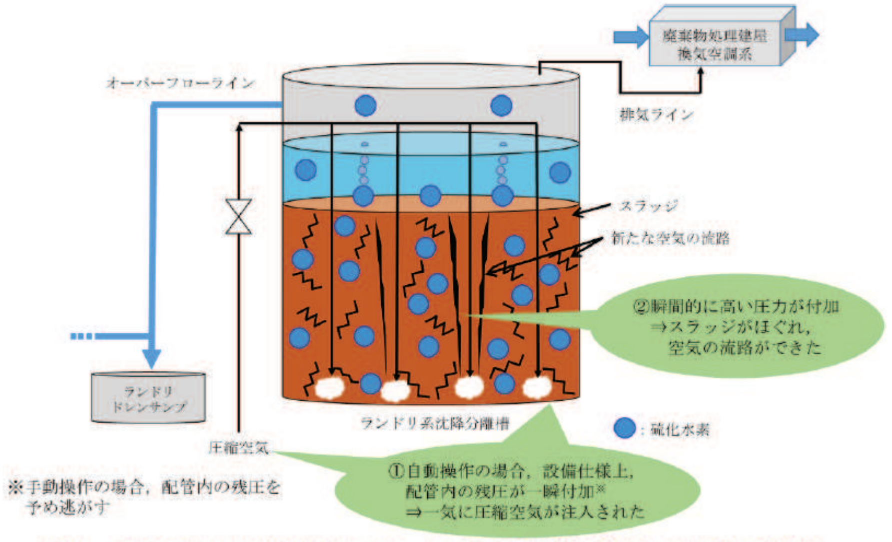
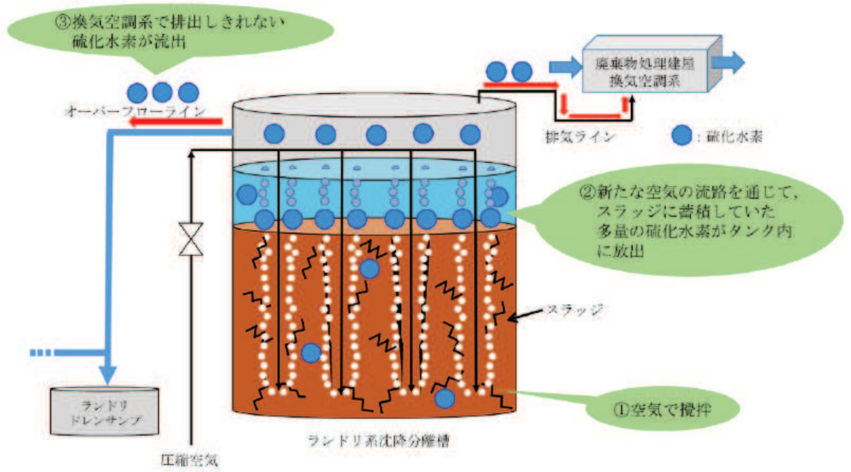
(1)　当初，定期的な空気攪拌作業により当該タンク内スラッジ層（脱水前の廃活性炭）がほぐれていたため，好気化（水に酸素を含ませた状態）により硫化水素の発生は抑制されていた。このため，当該タンクから生じる硫化水素は少なく，換気空調系から排出されていた。

(2)　その後，スラッジの貯留が長期間にわたったことでスラッジ層が固まり，スラッジ層内の空気が流れる流路が限定され，空気攪拌による好気化の効果が低下した。その結果，固まったスラッジ層には次第に硫化水素が蓄積していった。

(3)　好気化の効果が低下したため，７月５日に空気攪拌時の供給圧力を従来の 0.7kg/cm² から 1.4kg/cm² に段階的に増加させて作業を行ったが，空気の流路は限定されたままで，空気攪拌によりスラッジ層から放出された硫化水素は蓄積していた量の一部にとどまったことから，２号炉制御建屋への硫化水素の流出には至らなかった。

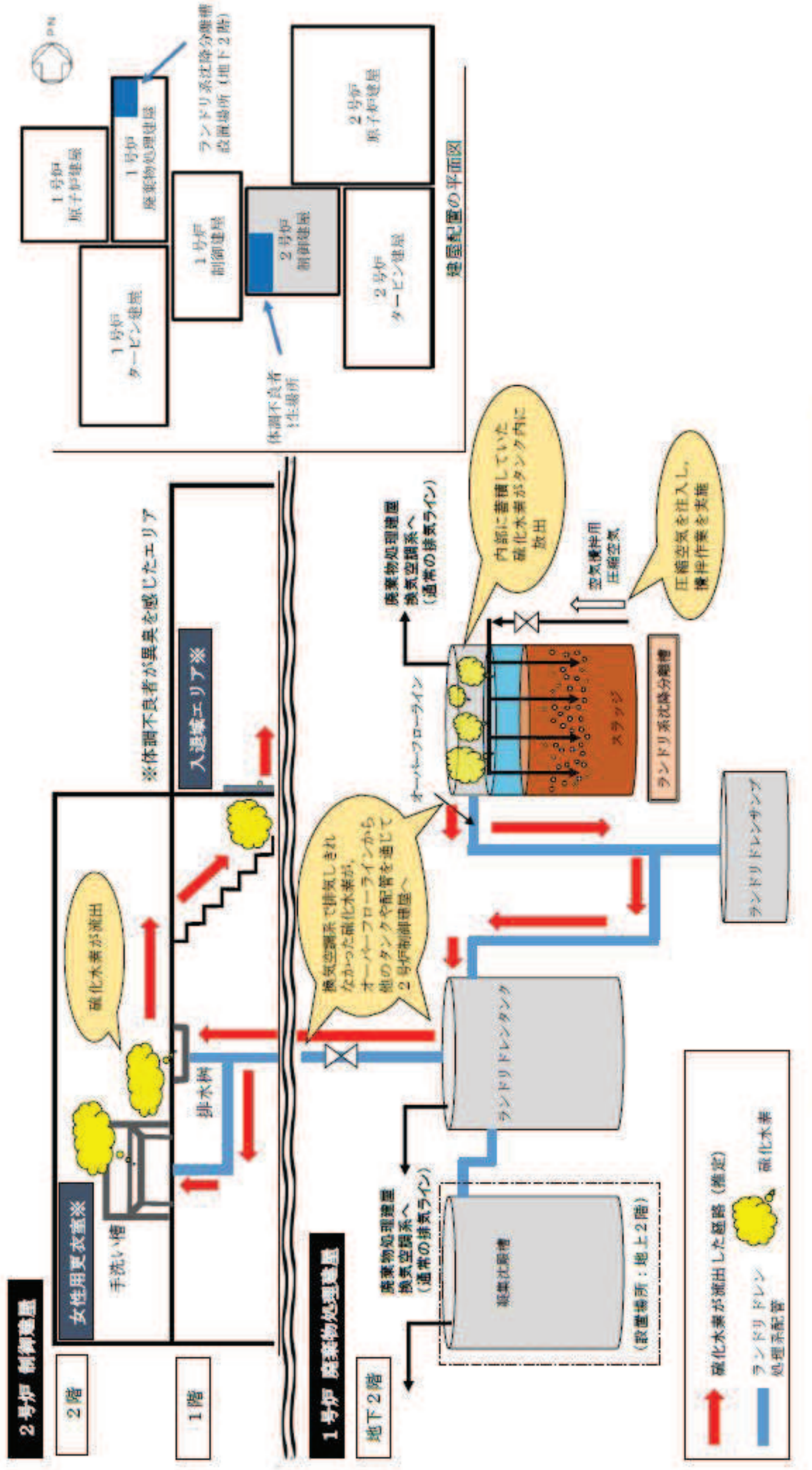
赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	(4)　７月６日には，従来の手動操作から自動操作での空気攪拌を実施した。この際，供給圧力 7.0kg/cm^2 の圧縮空気が一瞬注入されたことで，スラッジ層がほぐれ，新たな空気の流路が形成されたが，当該タンクの水位が高く水位高警報が発生したため，空気攪拌は約３秒後に手動停止しており，２号炉制御建屋への硫化水素の流出には至らなかった。（図４参照） (5)　７月 12 日に，スラッジ層がほぐれて新たな空気の流路が形成された状態で，空気供給圧力 1.4kg/cm^2 での空気攪拌作業を約 30 分実施したことで，スラッジ層と空気の接触が増加し，スラッジ層内に蓄積していた硫化水素が当該タンク内で多量に放出された。（図５参照） 　スラッジ層内から放出された硫化水素が，通常の排気ラインである廃棄物処理建屋換気空調系で排気しきれずに，オーバーフロー配管等を通じて２号炉制御建屋に流出した。※（図６参照） ※：当該タンクは，液体廃棄物処理系の他のタンクとオーバーフロー配管により接続されており，それらのタンクへの排水配管等を介して，２号炉制御建屋１階の管理区域入退域エリアや２階の女性用更衣室にある手洗い槽等と繋がっている。従来の空気攪拌作業においては，当該タンクから発生した硫化水素は廃棄物処理建屋換気空調系から排気され，２号炉制御建屋への流出は確認されていなかったため，２号炉制御建屋に繋がる配管にある弁等による隔離措置を行う手順になっていなかった。	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図４　７月６日の作業時のランドリ系沈降分離槽の状況（推定）  図５　７月 12 日の作業時のランドリ系沈降分離槽の状況（推定）	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図６　２号炉制御建屋への硫化水素流出のメカニズム（推定）	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	2.4　推定原因について 2.3 に示すメカニズムを踏まえ，当該タンクから２号炉制御建屋へ硫化水素が流出した原因を，作業管理の観点及び設備管理の観点から以下のとおりと推定した。 【当該事象の推定原因】 (1)　作業管理の観点 a.　当該タンク内のスラッジが長期間にわたって貯留量が多い状態※となっていた。 b.　硫化水素が多量に発生した場合に備え，２号炉制御建屋への硫化水素の流出を防止する隔離措置を講じることとしていなかった。 c.　空気攪拌作業にあたり，硫化水素漏えいに備えて酸欠作業に準じた立入禁止措置，非常時の連絡体制等の措置を講じることとしていなかった。 ※：当該タンクのスラッジ貯留可能容量約 76m^3 に対し，事象発生時は約 74m^3 の貯留量であった。 (2)　設備管理の観点 a.　当日の空気攪拌作業により硫化水素が当該タンク内に多量に放出し，廃棄物処理建屋換気空調系で排気しきれなかった。 2.5　再発防止対策及び水平展開について 2.5.1　再発防止対策 2.4 に示す推定原因を踏まえた再発防止対策は以下のとおりである。 推定原因と再発防止対策の関係を表２に，再発防止対策のイメージを図７に示す。 (1)　作業管理面での対策 【当該タンク内の硫化水素の発生抑制】 a.　当該タンクから，硫化水素の発生源となるスラッジを定期的に排出（年１回以上）する等により，スラッジの貯留量を 50m^3※以下に維持することとし，その旨を品質マネジメント文書（運転管理要領書）に規定する。 ※：過去実績を踏まえて設定した目安値。（スラッジ貯留可能容量は約 76m^3） b.　当該タンク内の嫌気性環境改善のため，これまで週１回としていた空気攪拌作業の頻度を，硫化水素濃度の測定結果に応じて適宜見直す。 また，対策ａ，ｂによる硫化水素の発生抑制の状況を，空気攪拌作業の前後に行う硫化水素の濃度測定の結果により確認，管理し，その結果に応じてスラッジの貯留量の管理値，空気攪拌作業の頻度を適宜見直していくことで，硫化水素の発生を抑制していく。 【硫化水素の系統外への流出防止】 c.　空気攪拌作業等により当該タンク内を加圧する場合においては，当該タンクから２号炉制御	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	建屋へとつながる配管の弁を閉止し，硫化水素の流出経路を隔離することで，硫化水素が流出することを防止する。 また，当該タンク内が加圧されていない通常の状態においても，以下の理由から，硫化水素は２号炉制御建屋に流出しない。 ① 作業管理面での対策ａ，ｂにより当該タンク内での硫化水素の発生が抑制される。 ② 当該タンク内は常に廃棄物処理建屋換気空調系により換気されている。 ③ 硫化水素は空気よりも比重が重く，当該タンクより上層階に位置している２号炉制御建屋の女性用更衣室等には流れ込まない。 【安全確保対策】 d. 作業中の安全確保に万全を期すため，空気攪拌作業時には，酸欠作業に準じた措置（危険作業主任者・現場監視人の配置，硫化水素が流入する恐れのある建屋への立入制限規制等）を講じること，及び万一の異常時に備え，緊急・異常事態が発生した時の報告フロー等を品質マネジメント文書に規定し，所員及び協力企業作業員に周知する。 (2) 設備管理面での対策 【硫化水素の系統外への流出防止】 a. 空気攪拌作業等の当該タンク内を加圧する作業においては，事前に廃棄物処理建屋換気空調系の排気量を増やす。 (3) まとめ 再発防止対策(1)，(2)により，今回の硫化水素の流出事象が再発することはないと判断している。	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	表２　推定原因と再発防止対策の関係	

分類	推定原因	再発防止対策
作業管理	当該タンク内のスラッジが，長期間にわたって，貯留量が多い状態となっていた。 （硫化水素が発生・蓄積しやすい環境になっていた。）	硫化水素の発生源となるスラッジを定期的に排出（年１回以上）する等により，スラッジの貯留量を 50m³以下に維持することとし，その旨を品質マネジメント文書に規定する。
		当該タンク内の嫌気性環境改善のため，これまで週１回実施していた空気攪拌作業の頻度を硫化水素濃度の測定結果に応じて適宜見直す。
	硫化水素が多量に発生した場合に備え，２号炉制御建屋への流出を防止する隔離措置を講じることとしていなかった。	空気攪拌作業等により当該タンク内を加圧する場合においては，当該タンクから２号炉制御建屋へとつながる配管の弁を閉止し，硫化水素の流出経路を隔離することで，硫化水素が流出することを防止する。
	空気攪拌作業にあたり，硫化水素漏えいに備えて酸欠作業に準じた立入禁止措置，非常時の連絡体制等の措置を講じることとしていなかった。	作業中の安全確保に万全を期すため，空気攪拌作業時には，酸欠作業に準じた措置（危険作業主任者・現場監視人の配置，硫化水素が流入する恐れのある建屋への立入制限規制等）を講じること，及び万一の異常時に備え，緊急・異常事態が発生した時の報告フロー等を品質マネジメント文書に規定し，所員及び協力企業作業員に周知する。
設備管理	当日の空気攪拌作業により硫化水素がタンク内に多量に放出し，廃棄物処理建屋換気空調系で排気しきれなかった。	空気攪拌作業等の当該タンク内を加圧する作業においては，事前に廃棄物処理建屋換気空調系の排気量を増やす。

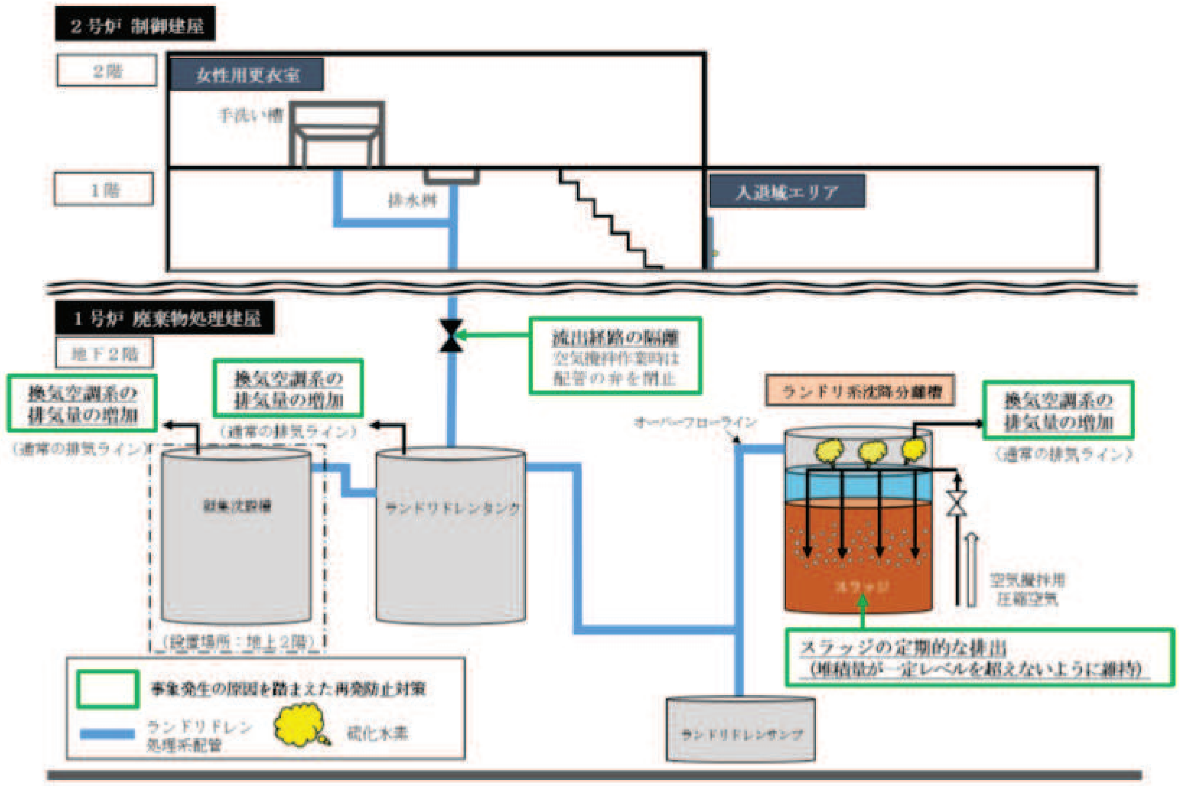


図７　再発防止対策のイメージ

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

2.5.2　水平展開

当該タンク内で硫化水素が発生した作業以外に致死性の有毒ガスが発生する可能性のある運転操作，作業（以下，「作業等」という。）について，以下の方法により調査した。（調査の前提条件を表３に，調査の対応フローを図８に示す。）

(1)　調査方法

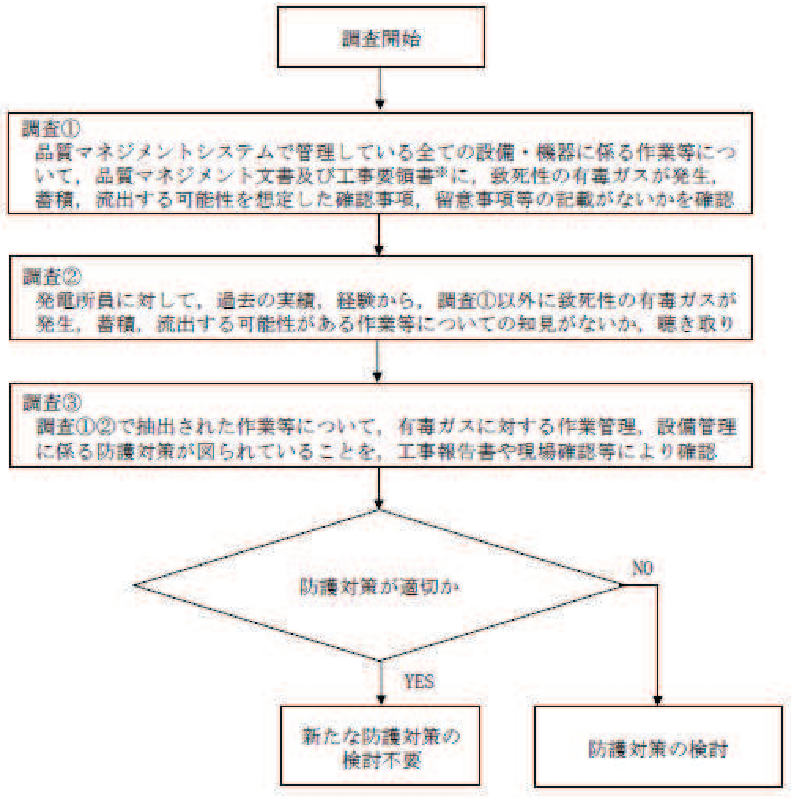
① 品質マネジメントシステムで管理している全ての設備・機器に係る作業等について，品質マネジメント文書及び工事要領書に，致死性の有毒ガスが発生，蓄積，流出する可能性を想定した確認事項，留意事項等の記載がないかを確認する。

② 発電所員に対して，過去の実績，経験から，上記①以外に致死性の有毒ガスが発生，蓄積，流出する可能性がある作業等についての知見がないか，聴き取りを行う。

③ 上記①②で抽出された作業等について，有毒ガスに対する作業管理，設備管理に係る防護対策が図られていることを，工事報告書や現場確認等により確認する。

表３　調査の前提条件

調査範囲	品質マネジメントシステムで管理している全ての設備・機器
調査対象	作業等により発生，蓄積，流出する可能性がある全ての致死性の有毒ガス



※　これまでの実績，経験から有毒ガスの発生，蓄積，流出が知見として得られている作業等は，品質マネジメント文書，工事要領書に，有毒ガスに係る確認事項，留意事項等を記載している。

図８　調査の対応フロー

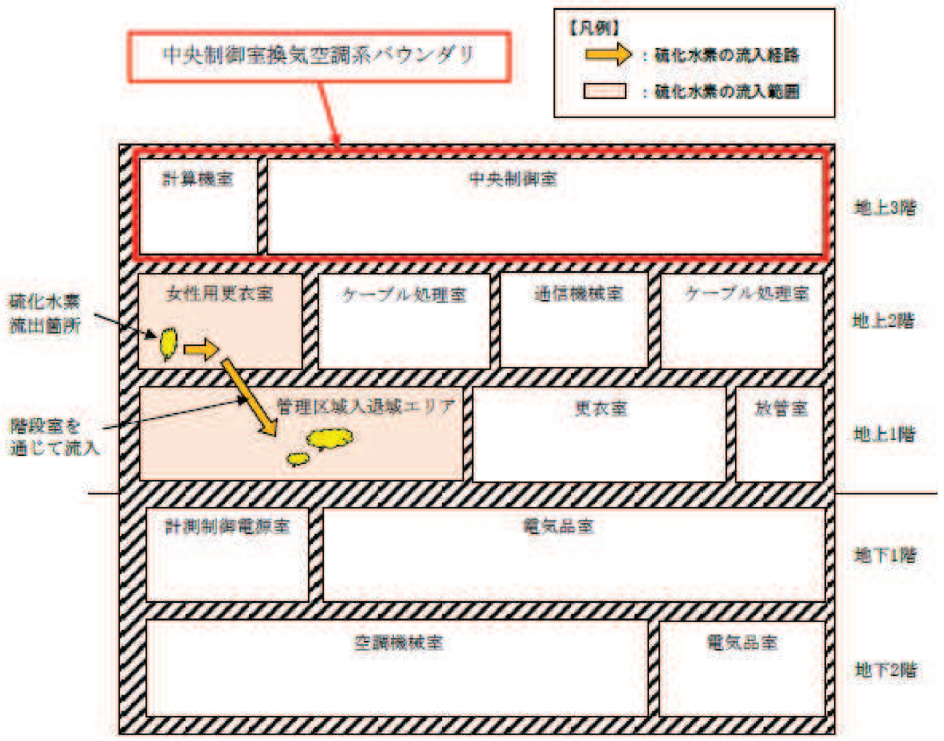
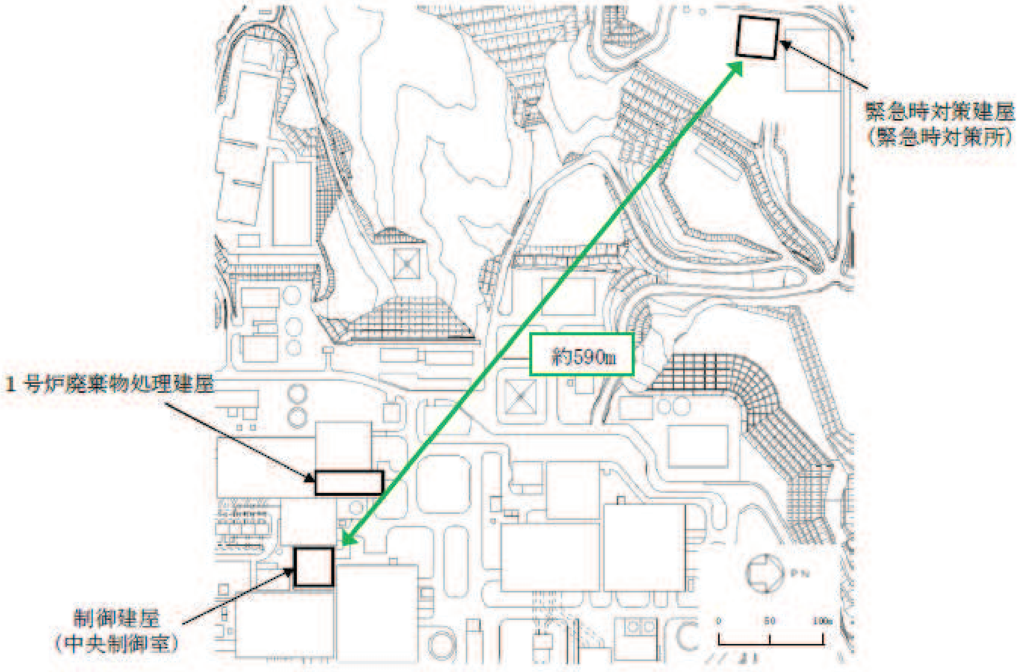
柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	(2)　調査結果 a.　図８の調査①において，以下の設備・機器に係る作業等が抽出された。 (a)　海水系の水路・配管・機器 水抜き後の海水系の水路・配管・機器の点検時において，内部に付着した海生生物が腐敗することにより硫化水素が発生する。 なお，海水系運転時には硫化水素が発生することはない。 (b)　２号炉タービン補機冷却海水系トレンチ海水ストームドレンサンプ タービン補機冷却海水系の点検に伴い，２号炉タービン補機冷却海水系トレンチ海水ストームドレンサンプ内に流入した海水が長期間滞留することで海生生物が腐敗し，硫化水素が発生する。 b.　図８の調査②において，該当する作業等は抽出されなかった。 c.　図８の調査③において，調査①で抽出された作業等については，従前から有毒ガスへの防護対策が適切に講じられていることを確認した。 (a)　海水系の水路・配管・機器 品質マネジメント文書及び工事要領書において，点検作業前の硫化水素濃度の測定や，必要に応じて換気及び防護具を使用することを定めており，発生する硫化水素に対する作業管理，設備管理に係る防護対策を講じていることを確認した。 また，当該作業の工事報告書及び作業員への聴き取りにより，防護対策が適切に実施されていることを確認した。 以上のことから，当該作業における防護対策の内容は適切であると判断した。 (b)　２号炉タービン補機冷却海水系トレンチ海水ストームドレンサンプ 品質マネジメント文書及び工事要領書において，発生原因となる海水の長期間滞留を防止するため，タービン補機冷却海水系の点検終了後に当該サンプ内の水を排出すること及び当該サンプが設置されている２号炉タービン補機冷却海水系トレンチ内へ作業員が立ち入る場合の防護対策（上記(a)と同じ）を定めており，硫化水素の発生抑制及び発生する硫化水素に対する作業管理，設備管理に係る防護対策を講じていることを確認した。 また，当該作業の工事報告書及び作業員への聴き取りにより，防護対策が適切に実施されていること，並びに現場確認により，当該サンプ内の水位が低い状態にあることを確認した。 以上のことから，当該作業における硫化水素防護対策の内容は適切であると判断した。 なお，作業中の安全確保に万全を期すため，従前から実施している有毒ガスへの防護対策に加え，今回の再発防止対策における安全確保対策（2.5.1(1)d.）として新たに定めた品質マネジメント文書の規定をこれらの作業にも適用する。 (3)　まとめ 水平展開の調査結果により，同様な事象が発生することはないと判断している。	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	2.6　硫化水素の流出事象の再発性及び同様な事象の発生に対する判断 以上のことから，再発防止対策及び水平展開により，今回の硫化水素の流出事象及び同様な事象が発生することはないと判断している。 3.　規制要求との関係について (1)　固定源としての整理 有毒ガス防護に係る規制要求において，設置許可基準規則第二十六条第３項第１号及び第三十四条第２項（以下，「同規則」という。）の解釈は，以下のとおりである。 【規則解釈】 a.　設置許可基準規則第二十六条第３項１号に係る解釈 「有毒ガスの発生源」とは、有毒ガスの発生時において、運転員の対処能力が損なわれるおそれがあるものをいう。「工場等内における有毒ガスの発生」とは、有毒ガスの発生源から有毒ガスが発生することをいう。 b.　設置許可基準規則第三十四条第２項に係る解釈 「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。 同規則においては，ガイドを参照し，固定源及び可動源から有毒ガスが発生した場合の影響を評価した上で，その結果に応じた対策を実施することとしている。また，ガイドにおいて，固定源は「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をいう。」と定義されており，固定源の調査としては，「敷地内に保管されている全ての有毒化学物質」を対象としている。 今回の硫化水素流出事象において，硫化水素の発生源となった当該タンクは，洗濯廃液等を処理するランドリドレン系の処理の過程で発生するスラッジを受け入れ，スラッジを固体廃棄物として処理する前に一時的に貯留しておく設備である。(2.1 参照）このことから，当該タンクは有毒化学物質である硫化水素を保管する設備ではなく，固定源として抽出する保管施設には該当しないと判断する。 (2)　硫化水素流出事象のような有毒ガスが発生した場合の対応 本事象を踏まえ，作業管理面及び設備管理面での再発防止対策及び水平展開（2.5 参照）を行っており，今回の硫化水素の流出事象及び同様な事象が発生することはないと判断している。それでもなお，何らかの原因で，有毒ガスが発生するような事象が発生した場合は，予期せず発生する有	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	毒ガス防護に係る対応として実施できるよう，実施体制及び手順を定める。 (3)　予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順について 技術的能力審査基準 1.0 において，予期せぬ有毒ガスの発生においても，運転・初動要員が防護具を着用することにより，事故対策に必要な各種の指示，操作を行うことができるよう手順を整備すること，並びに有毒ガスの発生による異常を検知した場合に，発電課長等に連絡し，連絡責任者を経由して通信連絡設備により，発電所の必要な要員に有毒ガスの発生を周知する手順を整備することが要求されている。 万一，予期せず有毒ガスが発生した場合には，以下に示す予期せず発生する有毒ガス防護の実施体制及び手順を実施することにより，運転・初動要員を防護する。 ・周辺監視区域内の場合 【中央制御室の運転員に関する実施手順】 ①　発電課長が発電所入構者より，異臭の連絡又は同一エリアでの複数の体調不良者の発生連絡を受けた際，有毒ガスによる影響が考えられる場合は，運転員に対して，自給式呼吸器着用を指示するとともに，ページング等により全入域者に対して退避及び当該建屋への立入規制を指示し，連絡責任者に連絡する。 ②　運転員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。 ③　全入域者は立入規制に従い，退避を行う。 【緊急時対策所の運転員以外の運転・初動要員に関する実施手順】 ④　連絡責任者は，運転員以外の運転・初動要員を招集する。 ⑤　総括責任者（平日勤務時間は発電所長又はその代行者，休日・夜間は休日当番者）は，有毒ガスによる影響が考えられる場合は，発電所対策本部を設置する。 ⑥　発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，運転員以外の運転・初動要員に対して自給式呼吸器着用を指示する。 ⑦　発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，館内放送により全入構者に対して退避を指示する。 ⑧　運転員以外の運転・初動要員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。 ⑨　全入構者は退避を行う。 ・周辺監視区域外の場合 【緊急時対策所の運転員以外の運転・初動要員に関する実施手順】 ①　当番者又は発電所員が報道等により発電所周辺における有毒ガス発生情報を入手したら，連絡責任者に連絡する。 ②　連絡責任者は，運転員以外の運転・初動要員を招集する。 ③　総括責任者（平日勤務時間は発電所長又はその代行者，休日・夜間は休日当番者）は，有毒	

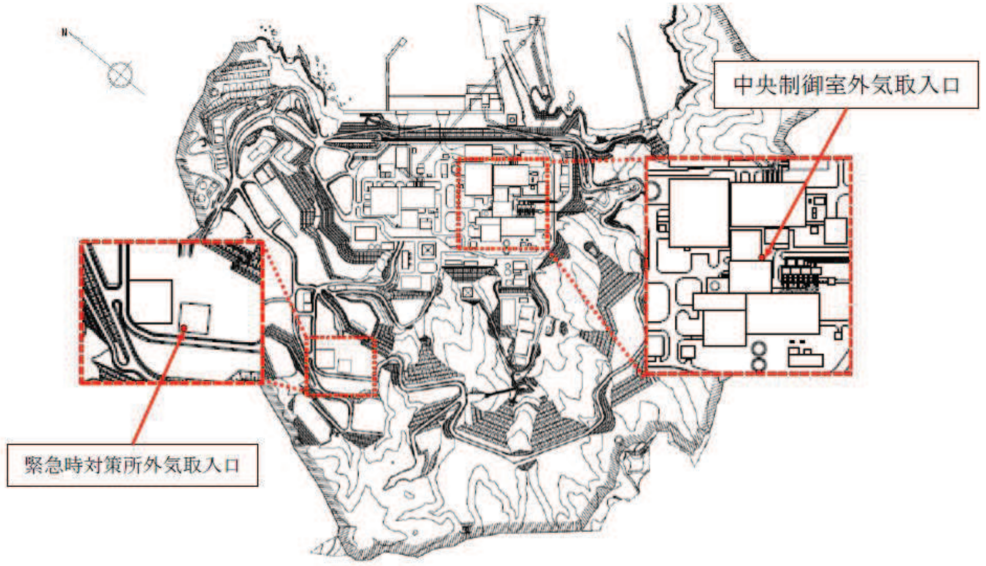
柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	ガスによる影響が考えられる場合は，発電所対策本部を設置する。 ④　発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，発電課長に対して防護措置を指示するとともに，運転員以外の運転・初動要員に対して自給式呼吸器着用を指示する。 ⑤　運転員以外の運転・初動要員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。 ⑥　発電所対策本部長（発電所長又はその代行者）は，館内放送により全入構者に対して退避を指示する。 【中央制御室の運転員に関する実施手順】 ⑦　発電課長は運転員に対して，自給式呼吸器着用を指示するとともに，ページング等により全入域者に対して退避を指示する。 ⑧　運転員は定められた着用手順に従い，自給式呼吸器を着用する。 ⑨　全入構者及び全入域者は退避を行う。 なお，今回の硫化水素の流出事象においても，異臭及び体調不良者発生の連絡を受けた発電課長は，退避及び立入規制のページングを行うとともに，連絡責任者に連絡した。また，発電課長から連絡を受けた連絡責任者は，所内関係者を招集し，以降，対策本部にて本事象への対応にあたっており，予期せず発生する有毒ガス防護の実施体制及び手順のうち，周辺監視区域内の場合の手順①，③～⑤の対応を行った。周辺監視区域内の場合の手順②，⑥～⑨については，自給式呼吸器を今後整備し，保安規定及び実際に行う教育・訓練の中で実効性を確認していく。 また，今回の硫化水素の流出事象を踏まえ，硫化水素臭を確認した場合において発電所員及び協力企業作業員の速やかな退避を促す観点から，周知・連絡体制を定めた品質マネジメント文書を新たに制定し，全発電所員及び全協力企業作業員に周知した。 (4)　中央制御室及び緊急時対策所の居住性について a.　中央制御室 設置許可基準規則第二十六条第３項において，「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」ことが要求されている。今回の硫化水素流出事象について，影響範囲は２号炉制御建屋２階の女性用更衣室や１階の管理区域入退域エリアであり，中央制御室換気空調系バウンダリの範囲外である。さらに，中央制御室換気空調系については，２号炉制御建屋内の他の換気空調系とは独立した構成となっている。（図９参照）このことから，有毒ガスが中央制御室の運転員に影響を与えることはない。 b.　緊急時対策所 設置許可基準規則第三十四条第１項において，「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」ことが要求されている。緊急時対策所については，本事象が発生した２号炉制御建屋とは離隔した位置に独立して設置している。（図 10 参照）このことから，有毒ガスが緊急時対策所の指示要員に影響を与えることはない。	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図９　２号炉制御建屋 中央制御室換気空調系バウンダリ  図 10　２号炉制御建屋と緊急時対策建屋の位置関係	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	別紙 12 スクリーニング評価に用いる相対濃度について 女川原子力発電所のスクリーニング評価においては，評価対象として特定された敷地外固定源であるアンモニアと評価点との位置関係（方位及び距離）及び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～2012 年 12 月）より，評価点における相対濃度を求め，当該相対濃度と敷地外固定源からの有毒ガスの放出率から，評価点における有毒ガス濃度を評価している。 以下に，相対濃度の算出に係る条件及び相対濃度評価結果を示す。 なお，スクリーニング評価においては，評価の保守性の観点から，敷地外固定源と評価点との高低差を考慮せず，地上放出として取り扱っている。 1.　敷地外固定源と評価点との位置関係について 本評価においては，位置情報は地理情報システム（GIS）を用いて求めている。 GIS は，地理空間情報の地理的な把握又は分析が可能であることから，国内においてその活用が推進されており，官公庁においても活用されているシステムである。 (1)　敷地外固定源の位置 女川原子力発電所において，中央制御室から半径 10km 以内の敷地外固定源について調査した結果，高圧ガス保安法に基づく届出情報より，スクリーニング評価の対象としてアンモニアが抽出された。 女川原子力発電所の中央制御室と敷地外固定源（アンモニア）の位置関係を図 1 に示す。	・女川特有の説明資料であり比較対象なし

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	  図１　女川原子力発電所と敷地外固定源との位置関係 (2)　有毒ガス濃度の評価点について 中央制御室及び緊急時対策所における有毒ガス濃度の評価では，原子炉制御室等外評価点における濃度の有毒ガスが，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ことから，原子炉制御室等外評価点における有毒ガス濃度を評価するものとし，中央制御室外気取入口及び緊急時対策所外気取入口を評価点としている 原子炉制御室等外評価点を図２に示す。  図２　原子炉制御室等外評価点	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	(3)　方位について 方位については，開示請求から得られた敷地外固定源発生源の所在地及び国土地理院の地図情報から求めている。 相対濃度の評価においては,「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。）に基づき，各敷地外固定源について，発生源から評価点を見た方位を評価している。 各敷地外固定源について，発生源から評価点を見た方位を評価した結果を図 3 から図 6 に示す。	

図 3　アンモニア①から評価点を見た方位の評価結果

図 4　アンモニア②から評価点を見た方位の評価結果

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	（図5，図6 及び(4)距離について 下記のとおり）	

図５　アンモニア③から評価点を見た方位の評価結果

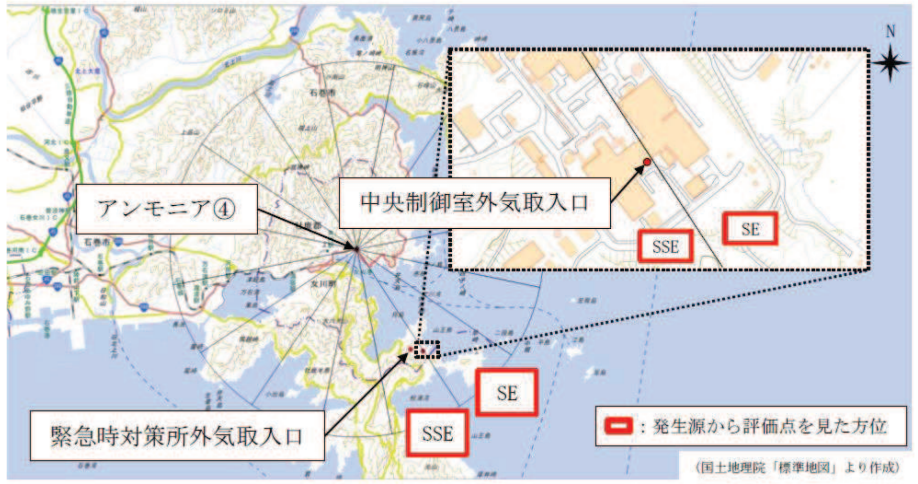


図６　アンモニア④から評価点を見た方位の評価結果

(4)　距離について

距離については，開示請求から得られた敷地外固定源の所在地及び国土地理院の地図情報から緯度経度を用いて求めている。

距離の算出に当たっては，敷地外固定源の設置位置の不確実性及び大気拡散影響評価における評価の保守性を考慮し，100m 未満は切り捨てている。

各敷地外固定源のと評価点との距離を評価した結果を図７～図 14 に示す。

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図７　アンモニア①と中央制御室外気取入口との距離の評価結果 図８　アンモニア②と中央制御室外気取入口との距離の評価結果	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	図 9　アンモニア③と中央制御室外気取入口との距離の評価結果 図 10　アンモニア④と中央制御室外気取入口との距離の評価結果	

図 9　アンモニア③と中央制御室外気取入口との距離の評価結果

図 10　アンモニア④と中央制御室外気取入口との距離の評価結果

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図 11　アンモニア①と緊急時対策所外気取入口との距離の評価結果 図 12　アンモニア②と緊急時対策所外気取入口との距離の評価結果	

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

図 13　アンモニア③と緊急時対策所外気取入口との距離の評価結果

図 14　アンモニア④と緊急時対策所外気取入口との距離の評価結果

(5)　高低差について

敷地外固定源の標高については確認している（本文 第 3.1.3-1 表を参照）が，スクリーニング評価においては，評価の保守性の観点から，敷地外固定源と評価点との高低差を考慮せず，地上放出として取り扱う。

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	(6)　まとめ 各評価点と敷地外固定源との位置関係を表 1 に示す。	

表 1　各評価点と敷地外固定源との位置関係

評価点	敷地外固定源	発生源から評価点を見た方位	距離※1 (m)	高低差※2 (m)
中央制御室外気取入口	アンモニア①	SE	6300	－
	アンモニア②	SE	6700	－
	アンモニア③	WNW	2400	－
	アンモニア④	SSE	6400	－
緊急時対策所外気取入口	アンモニア①	SSE	5900	－
	アンモニア②	SE	6300	－
	アンモニア③	WNW	3000	－
	アンモニア④	SSE	6000	－

※1：100m 未満切り捨て
※2：評価点との高低差を考慮せず地上放出として取り扱う

2.　大気拡散評価について

相対濃度は，気象指針の大気拡散の評価式である(1)式及び(2-1，2)式に従い，各評価点と敷地外固定源との位置関係に基づき評価する。

スクリーニング評価に使用する相対濃度は，大気拡散の評価式により求めた相対濃度のうち年間毎時刻での外気濃度を小さい方から順に並べ，累積出現頻度 97%に当たる値とする。

累積出現頻度 97%に当たる値が得られない場合においては，累積出現頻度 98%に当たる値をスクリーニング評価に使用する。

実効放出継続時間は，気象指針に示された実効放出継続時間のうち最も短い 1 時間とする。

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～2012 年 12 月）とする。

大気拡散評価の条件を表 2 に，相対濃度の累積出現頻度の評価結果を図 5 に示す。

なお，評価点と敷地内可動源は十分に離隔していることから，建屋影響の考慮は実施していない。

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

（建屋影響を考慮しない場合）

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

（建屋影響を考慮する場合）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	(see below)	

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)
Σ_{yi}　：$\left(\sigma_{yi}{}^2+\frac{cA}{\pi}\right)^{1/2}$
Σ_{zi}　：$\left(\sigma_{zi}{}^2+\frac{cA}{\pi}\right)^{1/2}$
A　：建屋等の風向方向の投影面積(m²)
c　：形状係数

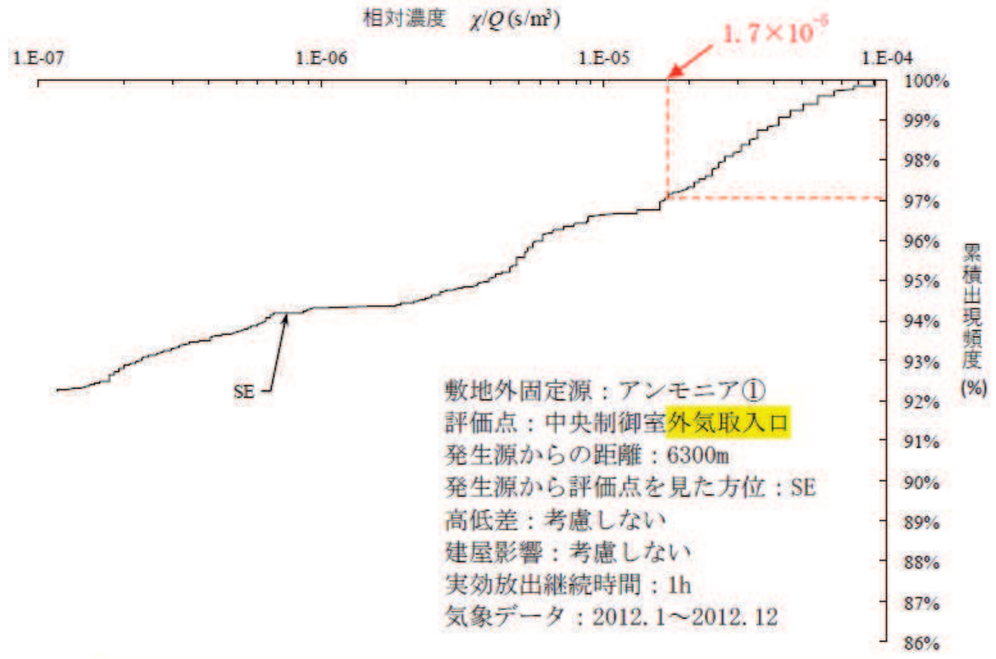
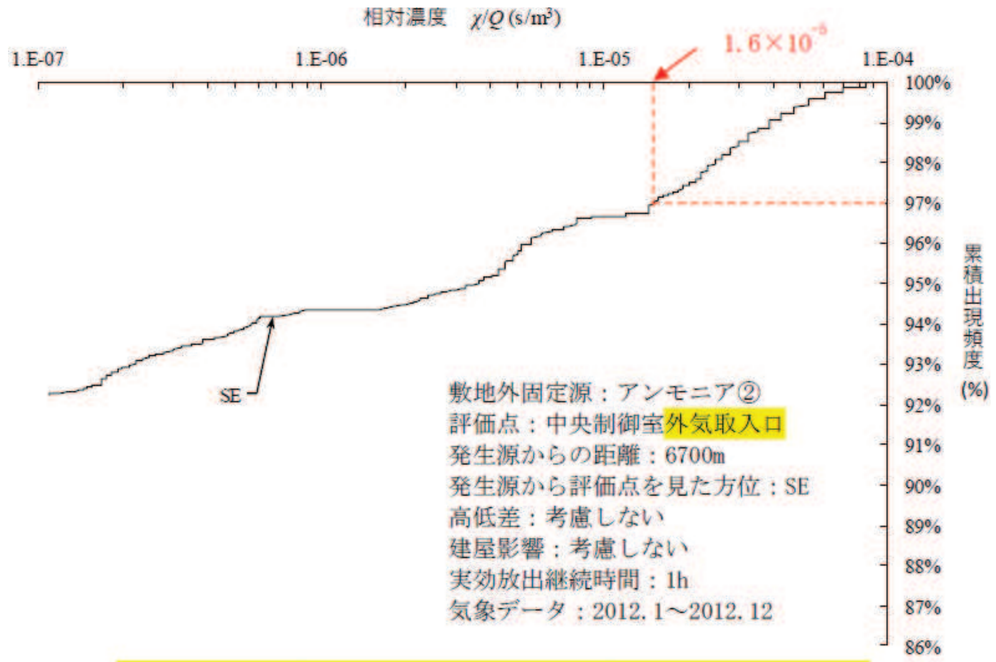
表２　大気拡散評価の条件

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（別紙 8-1 参照）
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）	当該気象を除く至近 10 年（2010 年 1 月～2020 年 12 月）の気象データと比較して特に異常な年ではなく，また，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（別紙 7 参照）
実効放出継続時間	1 時間	「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」の，想定事故時の大気拡散の評価式（短時間放出）の適用のため
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
相対濃度の累積出現頻度	毎時刻の相対濃度を年間について小さい方から累積して 97%※	ガイドに示されたとおり設定
建屋影響	考慮しない	発生源から評価点の離隔が十分あるため（別紙 8-2 参照）
相対濃度の評価点	中央制御室外気取入口及び緊急時対策所外気取入口	ガイドに示されたとおり設定

※：累積出現頻度 97%値が得られない場合においては，累積出現頻度 98%に当たる値を用いる

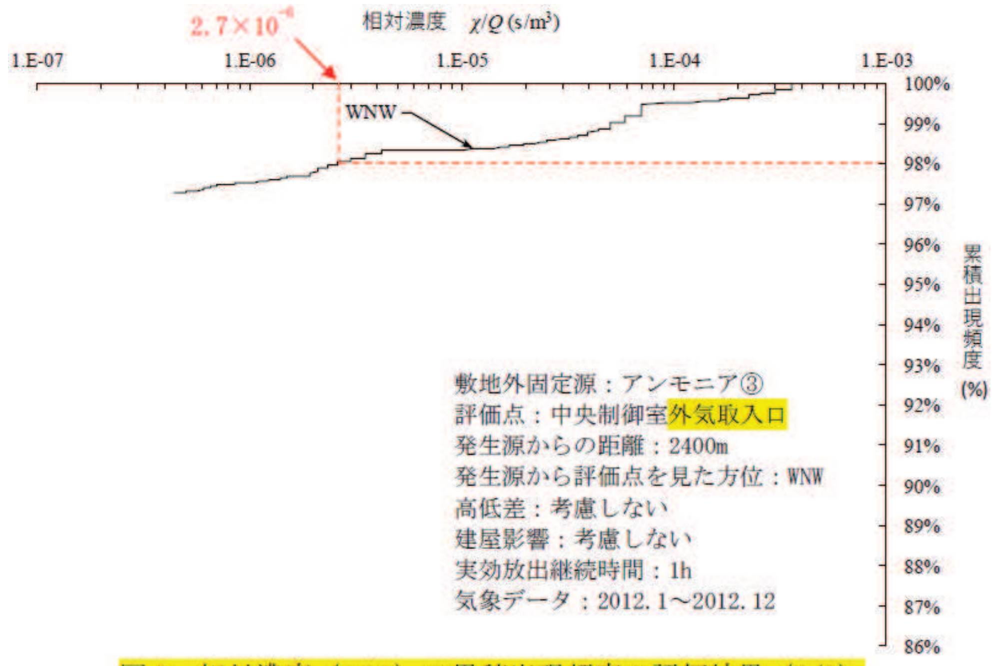
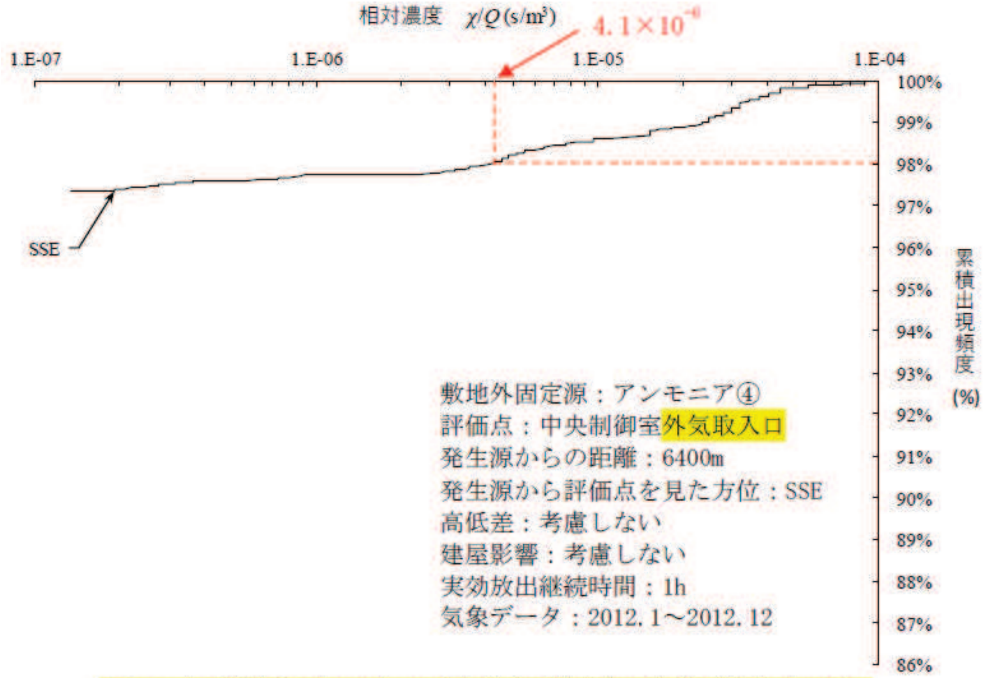
赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図 5　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（1/8）  図 5　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（2/8）	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年２月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	 図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（3/8）  図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（4/8）	

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	図５ 相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（5/8）、図５ 相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（6/8）	

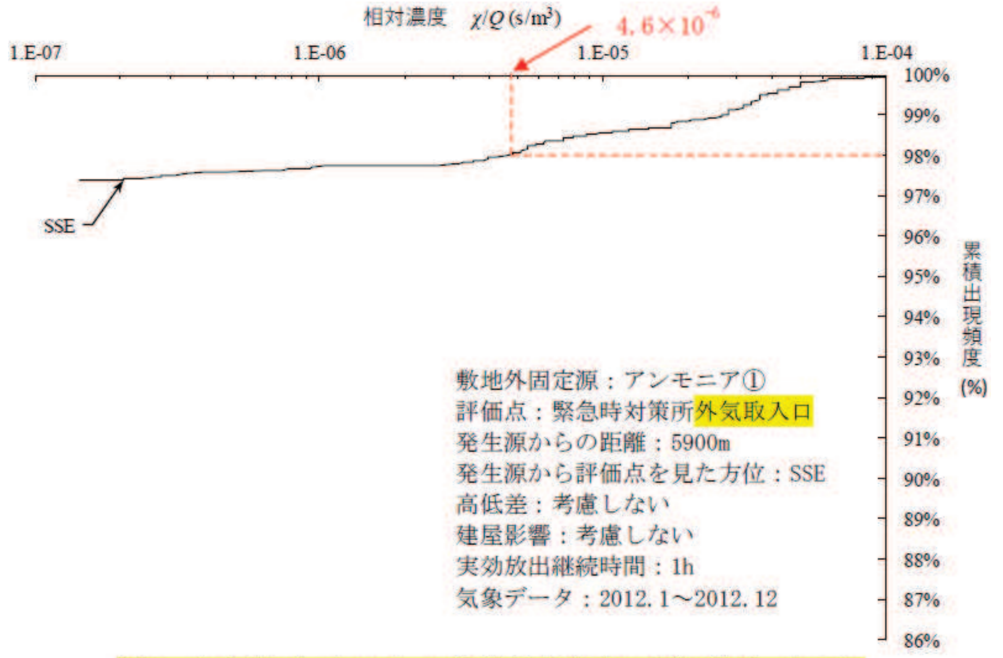


図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（5/8）

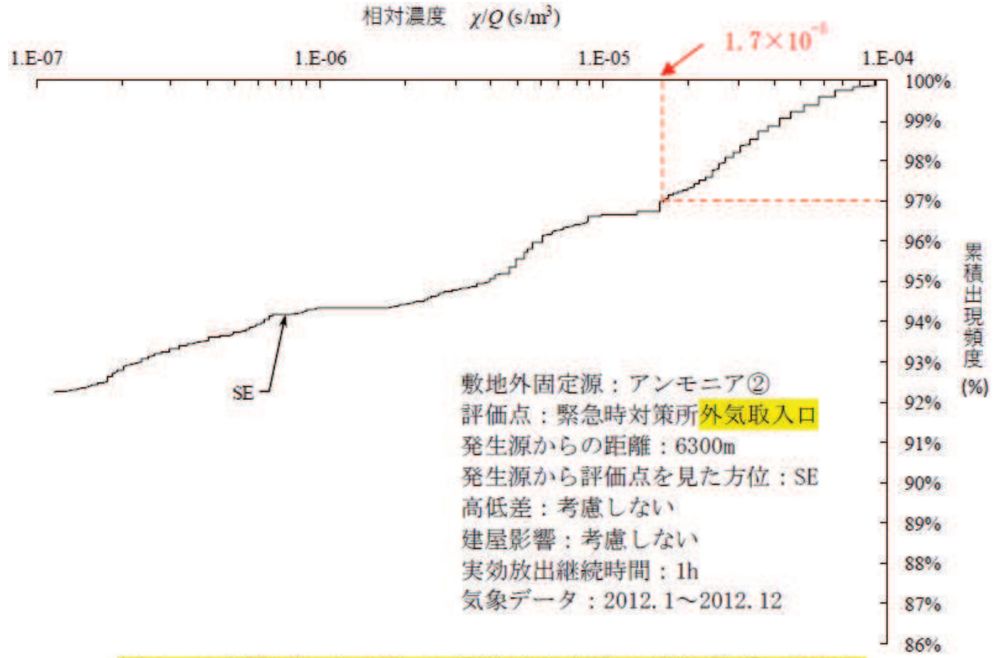


図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（6/8）

赤字：設備，運用又は体制の相違（設計方針の相違）
青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）
緑字：記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

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

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由
	図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（7/8） 図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（8/8）	

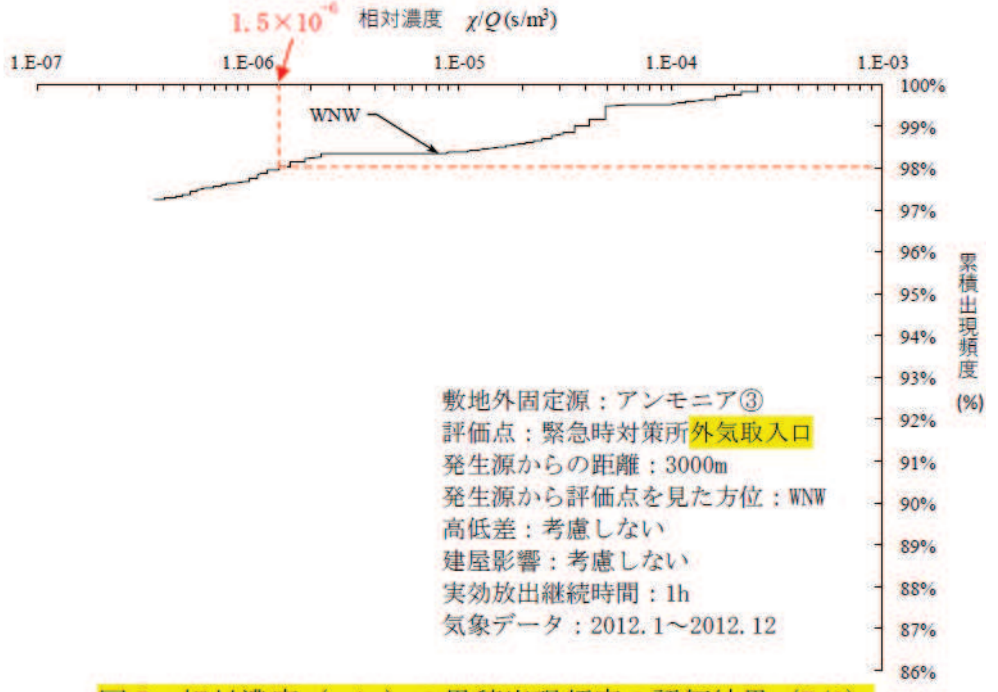


図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（7/8）

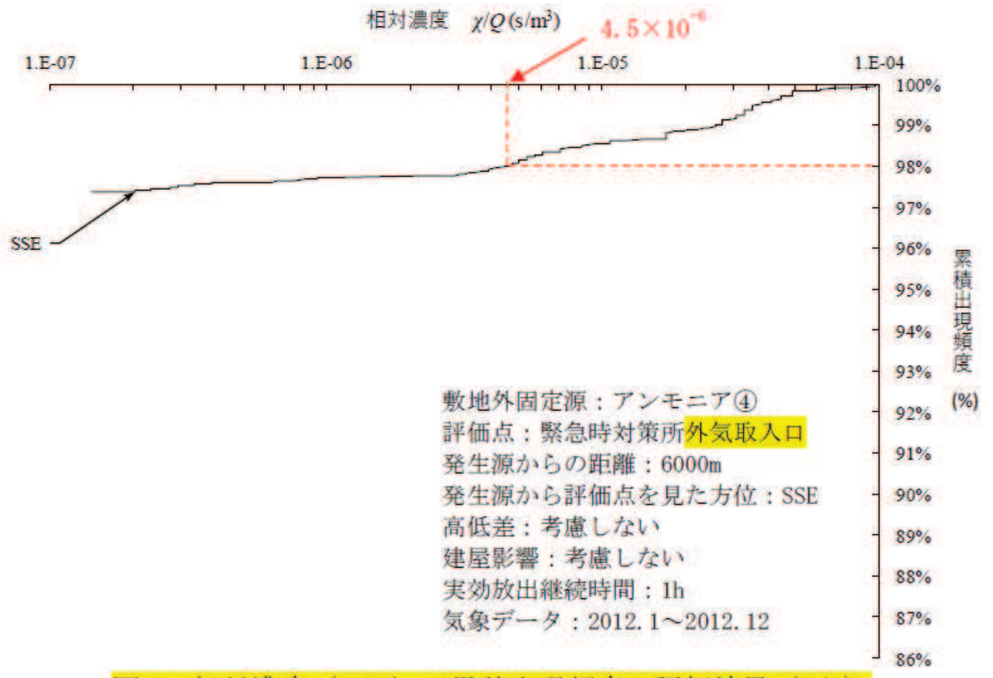


図５　相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度の評価結果（8/8）

柏崎刈羽原子力発電所６，７号炉　有毒ガス（2020 年 2 月 28 日版）	女川原子力発電所２号炉　有毒ガス	差異理由

3.　スクリーニング評価に用いる相対濃度について

スクリーニング評価に使用する相対濃度を表 3 及び表 4 に示す。

スクリーニング評価においては，当該の相対濃度を用いて評価点における有毒ガス濃度を求める。その際，アンモニアのモル質量は 17.0g/mol，気温は 25℃，気圧は 1 気圧として評価する。

表 3　相対濃度の評価結果（中央制御室外気取入口）

敷地外固定源	相対濃度評価条件							相対濃度※2 (s/m^3)
	距離※1 (m)	発生源から評価点を見た方位	風速 (m/s)	風向	大気安定度	実効放出継続時間 (h)	建屋影響	
アンモニア①	6300	SE	2.8	NW	F	1	考慮しない	1.7×10^{-5}
アンモニア②	6700	SE	2.8	NW	F	1	考慮しない	1.6×10^{-5}
アンモニア③	2400	WNW	0.8	ESE	B	1	考慮しない	2.7×10^{-6}※3
アンモニア④	6400	SSE	1.9	NNW	D	1	考慮しない	4.1×10^{-6}※3

※1：100m 未満切り捨て
※2：有効数字 3 桁目切り上げ
※3：累積出現頻度 98%

表 4　相対濃度の評価結果（緊急時対策所外気取入口）

敷地外固定源	相対濃度評価条件							相対濃度※2 (s/m^3)
	距離※1 (m)	発生源から評価点を見た方位	風速 (m/s)	風向	大気安定度	実効放出継続時間 (h)	建屋影響	
アンモニア①	5900	SSE	1.9	NNW	D	1	考慮しない	4.6×10^{-6}※3
アンモニア②	6300	SE	2.8	NW	F	1	考慮しない	1.7×10^{-5}
アンモニア③	3000	WNW	0.8	ESE	B	1	考慮しない	1.5×10^{-6}※3
アンモニア④	6000	SSE	1.9	NNW	D	1	考慮しない	4.5×10^{-6}※3

※1：100m 未満切り捨て
※2：有効数字 3 桁目切り上げ
※3：累積出現頻度 98%