

柏崎刈羽原子力発電所保安規定審査資料	
資料番号	TS-88
提出年月日	令和2年5月18日

## 柏崎刈羽原子力発電所7号炉

### 有毒ガス発生時及び新たな有毒化学物質 確認時における対応について

令和2年5月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目次

柏崎刈羽原子力発電所保安規定の変更について

添付資料 - 1 新たな有毒化学物質確認時における対応について

添付資料 - 2 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料 原子炉設置変更許可 抜粋

添付資料 - 3 有毒ガス発生時に活動を行う要員について

## 柏崎刈羽原子力発電所保安規定の変更について

柏崎刈羽原子力発電所保安規定（以下、「保安規定」という。）を以下の通り変更する。

1. 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等の一部改正に伴う発電用原子炉設置変更許可申請書記載事項の一部追加による変更。

平成29年5月1日に施行された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などにより、原子力発電所における中央制御室の運転員等に対する有毒ガス防護を求められたことに伴い、柏崎刈羽原子力発電用原子炉設置変更許可申請書の記載事項を一部追加した。

これに対応するため、原子炉施設内において有毒ガスを確認した場合の対応に関連する保安規定条文の追加、一部変更を行う。

- ・第3条（品質保証計画）
- ・第5条（保安に関する職務）
- ・第7条（原子力発電保安運営委員会）
- ・第9条（原子炉主任技術者の職務等）
- ・第14条（マニュアルの作成）
- ・第17条の5（有毒ガス発生時の体制の整備）
- ・第17条の7（重大事故等発生時の体制の整備）
- ・第118条（所員への保安教育）
- ・添付2（火災、内部溢水、火山影響等、その他自然災害及び有毒ガス対応に係る実施基準）
- ・添付3（重大事故等及び大規模損壊対応に係る実施基準）

## 新たな有毒化学物質確認時における対応について

設置許可申請では、柏崎刈羽原子力発電所における有毒ガス発生時の影響評価を実施しており、敷地内固定源はスクリーニング評価対象物質が無いことを確認している。また敷地外固定源及び敷地内可動源に対しては、漏えい時の評価を実施し、6、7号炉中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所において、各々の有毒ガス濃度の防護判断基準値に対する和が1を下回る（運転員等の対処能力が損なわれない）ことから、設置許可基準規則にて定義される「有毒ガス発生源」はなく、検出器及び警報装置を設けなくとも、運転員等は、中央制御室等に一定期間とどまり、支障なく必要な措置をとるための操作を行うことができることを確認している。

そのため、現時点では、防護措置は不要であるが、今後、新たな薬品を使用する場合には、以下に示す固定源・可動源の特定フロー等を基に、有毒ガス防護に係る影響評価ガイドへの適合性を確認し、必要に応じて防護措置を取ることを発電所の文書に定め、運用管理するものとする。

保安規定記載
<p>添付2 7. 4 手順書の整備</p> <p>ア. 有毒ガス防護の確認に関する手順</p> <p>(ア) 各GMは、発電所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、(イ) 項及び(ウ) 項の実施により、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を下回るようにする。</p> <p>(イ) 化学管理GMは、発電所敷地内における新たな有毒化学物質の有無を確認する。また、技術計画GMは中央制御室等から半径10km近傍における新たな有毒化学物質の有無を確認し、固定源又は可動源と特定した場合は、有毒ガスが発生した場合の吸気中の有毒ガス濃度評価を実施し、評価結果に基づき必要な有毒ガス防護を実施する。</p> <p>(ウ) 各GMは可動源の輸送ルートについて、運転員及び緊急時対策所内で指示を行う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。</p>

### 1. 発電所敷地内における固定源の確認

作業等で新たな有毒化学物質を取扱う場合および有毒化学物質の性状、貯蔵状況等<sup>※1</sup>の変更を行う場合は、当該化学物質が有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質であるか、現状の評価に影響を与えるものであるかの確認を図1に示す「作業等で取扱う新たな有毒化学物質等の評価フロー」により実施し、必要により有毒ガス影響評価、防護措置の検討および防護措置を実施<sup>※2</sup>する。

※1 性状、貯蔵状況等とは、化学物質の濃度、揮発性、エアロゾル化の有無、化学物質の貯蔵量、建屋内での保管、換気量、ボンベ保管を示す。

※2 有毒ガス影響評価結果が有毒ガス防護のための判断基準値を超過する場合には、防護措置の検討結果を踏まえ、再度有毒ガス影響評価を行い、有毒ガス防護のための判断基準値を下回るまで防護措置の検討および防護措置の実施を繰り返した後、作業等を行う。

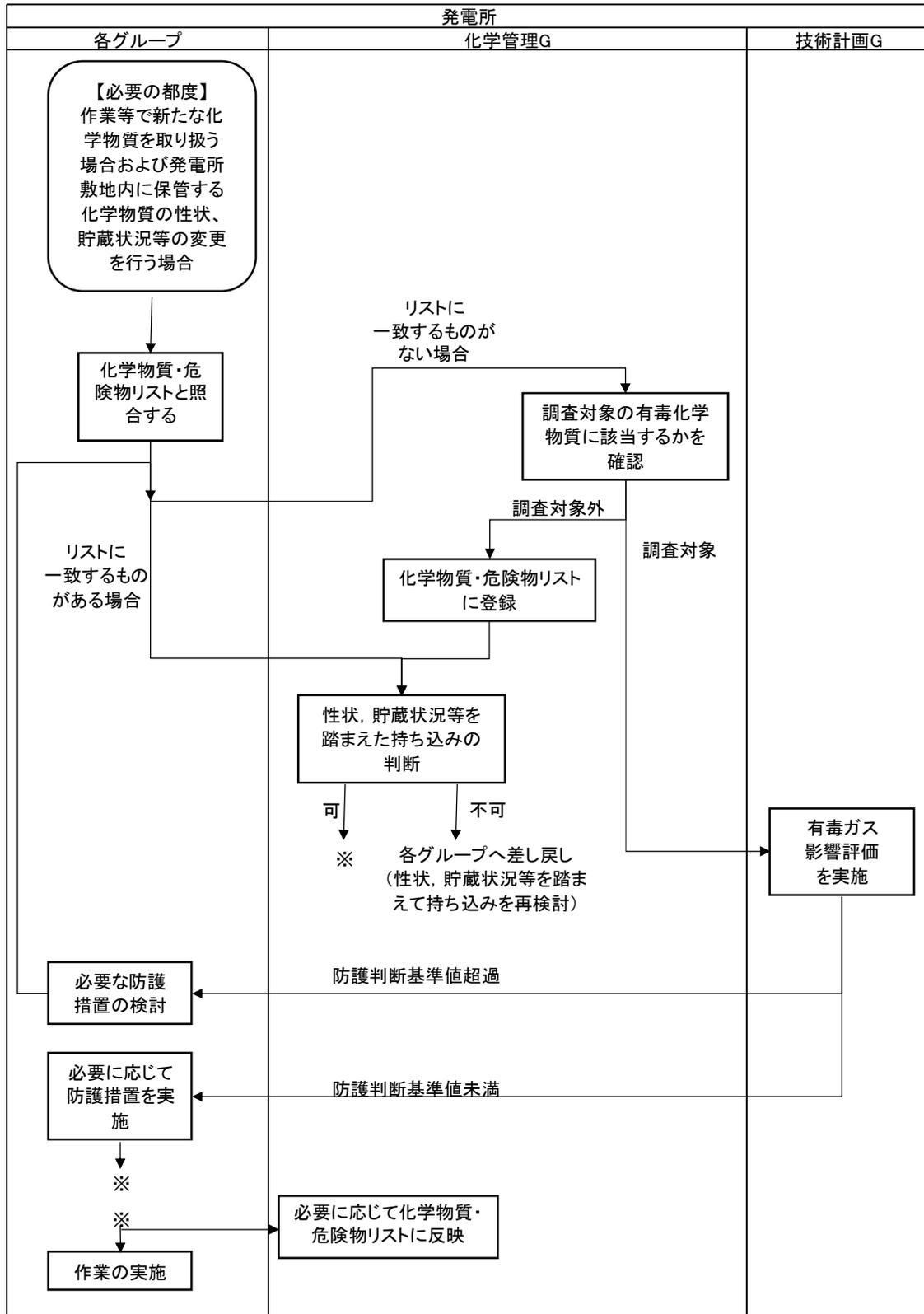


図1 作業等で取扱う新たな有毒化学物質等の評価フロー

## 2. 発電所敷地外における固定源の確認

1回/5年の頻度で中央制御室等から半径10km近傍の範囲における新たな固定源の設置状況について調査を関係省庁に依頼し、新たな固定源の設置の有無、既存の固定源での現状の評価に影響を与えるような性状、貯蔵状況等の変更の有無の確認を図2に示す「発電所敷地外の固定源評価フロー」により実施し、必要により有毒ガス影響評価、防護措置の検討および防護措置を実施する。

また、これに限らず、当該範囲において新たな固定源の設置、既存の固定源での現状の評価に影響を与えるような性状、貯蔵状況等の変更に関する情報を入手した場合には、必要により有毒ガス影響評価、防護措置の検討および防護措置を実施する。

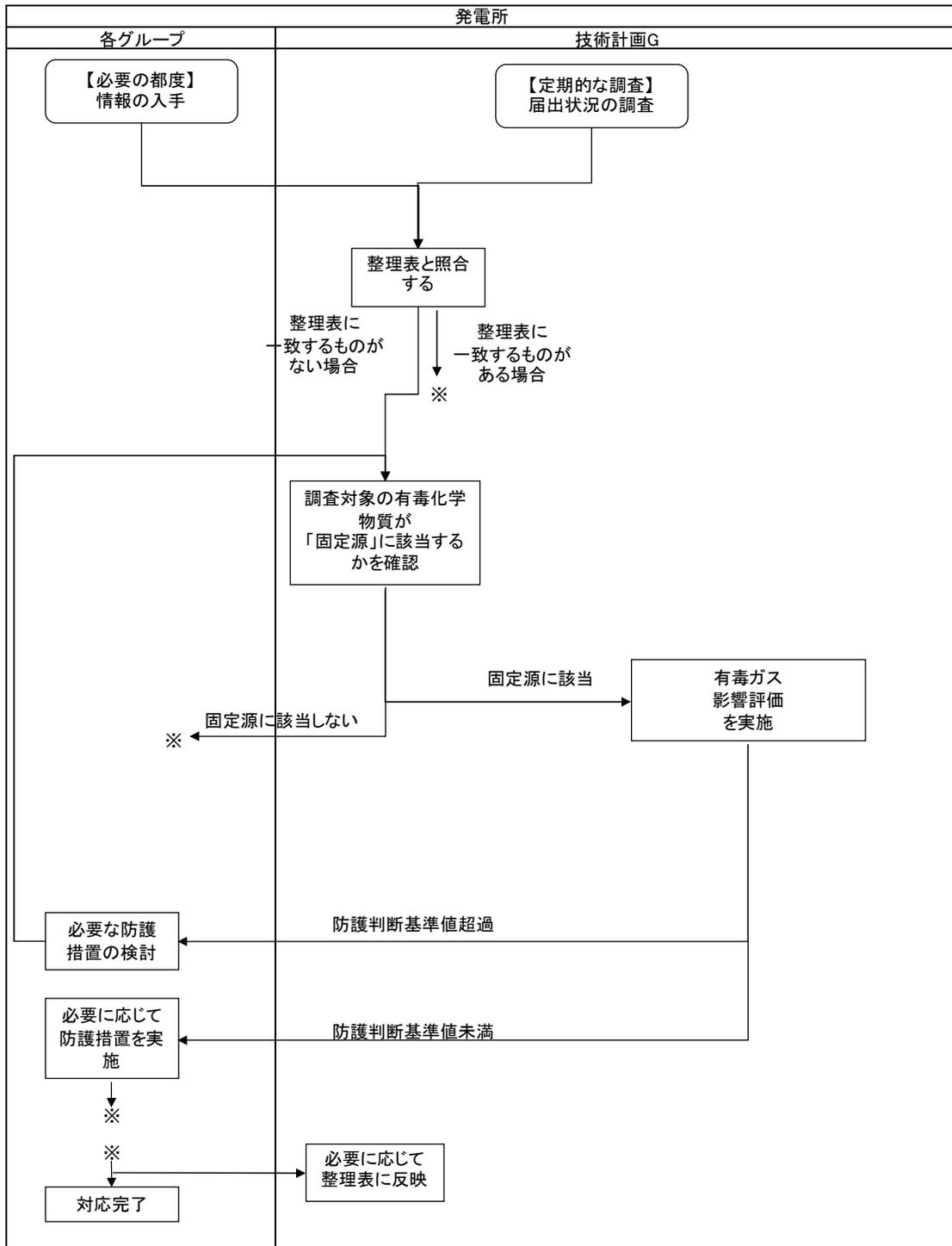


図2 発電所敷地外の固定源評価フロー

### 3. 発電所敷地内における可動源の確認

作業等で新たな有毒化学物質を取扱う場合および有毒化学物質の性状、貯蔵状況等の変更を行う場合は、当該化学物質が有毒ガスを発生させるおそれのある有毒化学物質であるか、現状の評価に影響を与えるものであるかの確認を図1に示す「作業等で取扱う新たな有毒化学物質等の評価フロー」により実施し、必要により有毒ガス影響評価、防護措置の検討および防護措置を実施する。

また、有毒ガス影響評価の際に想定した輸送ルートとは別の輸送ルートを通過することも想定されるが、その場合においては、可動源から漏えいする有毒ガスによって、評価点の濃度が防護判断基準値を超えることがないよう、評価点に対する離隔距離が十分確保されていること等を確認する。

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉審査資料	
資料番号	KK67-002改07
提出年月日	2020年2月28日

## 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

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

2020年2月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

1. 評価概要	P. 1
2. 有毒ガス防護に係る妥当性確認の流れ	P. 2
3. 評価に当たって行う事項	P. 3
3.1 固定源及び可動源の調査	P. 3
3.1.1 敷地内固定源	P. 5
3.1.2 敷地内可動源	P. 7
3.1.3 敷地外固定源	P. 12
3.2 有毒ガス防護判断基準値の設定	P. 19
4. 対象発生源特定のためのスクリーニング評価	P. 26
4.1 スクリーニング評価対象物質の設定（種類，貯蔵量及び距離）	P. 26
4.2 有毒ガスの発生事象の想定	P. 26
4.3 有毒ガスの放出の評価	P. 27
4.4 大気拡散及び濃度の評価	P. 28
4.4.1 原子炉制御室等外評価点	P. 28
4.4.2 原子炉制御室等外評価点での濃度評価	P. 29
4.4.3 運転・対処要員の吸気中の濃度評価	P. 30
4.4.3.1 敷地外固定源	P. 31
4.4.3.2 敷地内可動源	P. 39
4.5 対象発生源の特定	P. 42
5. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断	P. 43
5.1 対象発生源がある場合の対策	P. 43
5.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策	P. 43
5.2.1 防護具等の配備等	P. 43
5.2.2 通信連絡設備による伝達	P. 45
5.2.3 敷地外からの連絡	P. 45
6. まとめ	P. 46

抜粋

別紙1	ガイドに対する適合性説明資料	
別紙2	調査対象とする有毒化学物質について	
別紙3	敷地外固定源の特定に係る調査対象法令の選定について	
別紙4-1	固定源と可動源について	
別紙4-2	固体あるいは揮発性が乏しい液体の取り扱いについて	
別紙4-3	有毒ガス評価に係る高圧ガス容器（ボンベ）に貯蔵された液化石油ガス（プロパンガス）の取り扱いについて	
別紙4-4	圧縮ガスの取り扱いについて	
別紙4-5	有毒ガス評価に係る建屋内有毒化学物質の取り扱いについて	
別紙4-6	密閉空間で人体影響を考慮すべきものの取り扱いについて	
別紙4-7-1	柏崎刈羽原子力発電所の固定源整理表	
別紙4-7-2	柏崎刈羽原子力発電所の可動源整理表	
別紙4-8	調査対象外とした有毒化学物質について	
別紙5	他の有毒化学物質等との反応により発生する有毒ガスの考慮について	
別紙6	重要操作地点の選定フロー	
別紙7	メタノール及び亜酸化窒素の急性毒性について（補足）	
別紙8	可動源から漏えいした際の液だまり厚さについて	
別紙9	有毒ガス影響評価に使用する温度条件について	
別紙10	有毒化学物質の物性値について	
別紙11	有毒ガス影響評価に使用する気象条件について	
別紙12-1	選定した解析モデル（ガウスプルームモデル）の適用性について	
別紙12-2	原子炉施設周辺の建屋影響による拡散の影響について	抜粋
別紙13-1	予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順	
別紙13-2	バックアップの供給体制について	
別紙14	発電所構内の要員への影響について	
別紙15	有毒ガス防護に係る規則等への適合性について	

## 5. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断

柏崎刈羽原子力発電所において、6、7号炉中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の防護対象となる運転・対処要員の対処能力が著しく損なわれることがないように、有毒ガス防護対策を以下のとおり実施する。

### 5.1 対象発生源がある場合の対策

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉に対しては、対象発生源がないことから、“対象発生源がある場合の対策”に該当するものはない。

### 5.2 予期せず発生する有毒ガスに関する対策

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

#### 5.2.1 防護具等の配備等

中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の運転・初動要員に対して、必要人数分の酸素呼吸器を有毒ガス防護用に配備するとともに、予期せず発生する有毒ガスからの防護のための実施体制及び手順を整備する。

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

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

#### (1) 必要人数分の酸素呼吸器の配備

中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せぬ有毒ガスの発生に対応するため、第5.2.1-1表に示す、必要となる酸素呼吸器の数量を確保し、所定の場所に配備する。

第 5. 2. 1-1 表 酸素呼吸器の配備

対象箇所（防護対象者）	要員数	酸素呼吸器数量	配備場所
中央制御室 （運転員）	18人 <sup>※1</sup> 13人 <sup>※2</sup> 10人 <sup>※3</sup>	18個 <sup>※1</sup> 13個 <sup>※2</sup> 10個 <sup>※3</sup>	6, 7号炉 中央 制御室及び 6, 7号炉 サー ビス建屋 <sup>※4</sup>
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 （運転員以外の運転・初動要員）	4人	4個	5号炉 サービス建屋

※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

※4：6, 7号炉中央制御室へISLOCA等対応用と役割を兼ねる5個を配備し、残りを6, 7号炉サービス建屋へ配備する。

## (2) 一定量の酸素ボンベの配備

中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せず発生する有毒ガスから一定期間防護が可能となるよう、第5. 2. 1-2表に示す、必要となる酸素ボンベの数量を確保し、所定の場所に配備する。

第5. 2. 1-2表 酸素ボンベの配備

対象箇所（防護対象者）	要員数	酸素ボンベ <sup>※5</sup> 数量	配備場所
中央制御室 （運転員）	18人 <sup>※6</sup> 13人 <sup>※7</sup> 10人 <sup>※8</sup>	18本 <sup>※6</sup> 13本 <sup>※7</sup> 10本 <sup>※8</sup>	6, 7号炉 中央 制御室及び 6, 7号炉 サー ビス建屋 <sup>※9</sup>
5号炉原子炉建屋内緊急時対策所 （運転員以外の運転・初動要員）	4人	4本	5号炉 サービス建屋

※5：有毒ガス防護に係る影響評価ガイドに基づき、1人当たり酸素呼吸器を6時間使用するのに必要となる酸素ボンベの数量を設定（別紙13-1参照）

※6：6号及び7号炉がどちらも運転中の場合

※7：6号及び7号炉のどちらかが停止中の場合

※8：6号及び7号炉のどちらも停止中の場合

※9：6, 7号炉中央制御室へISLOCA等対応用と役割を兼ねる5本を配備し、残りを6, 7号炉サービス建屋へ配備する。

(3) 防護のための実施体制及び手順

中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せず発生する有毒ガス防護に係る実施体制及び手順を、別紙13-1のとおり整備する。

(4) バックアップの供給体制の整備

中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せぬ有毒ガスの発生が継続した場合を考慮し、継続的な対応が可能となるよう、敷地外からの酸素ポンベの供給体制を、別紙13-2のとおり整備する。

5.2.2 通信連絡設備による伝達

中央制御室及び5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の運転・初動要員に対して、予期せぬ有毒ガスの発生を知らせるための実施体制及び手順を、別紙13-1のとおり整備する。

有毒ガス発生の情報、異臭の連絡又は複数の体調不良者の同時発生の情報を得た場合、連絡責任者へ連絡する。

連絡を受けた連絡責任者は運転員以外の運転・初動要員を召集し、召集された統括責任者（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、非常災害対策本部を設置する。

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し、号機統括は当直長に対して防護措置を指示する。

なお、通信連絡設備は、既存のもの（設置許可基準規則第35条、第62条）を使用するが、既許可と同じ方法で使用することから、既許可に影響を及ぼすものではない。

5.2.3 敷地外からの連絡

敷地外から予期せぬ有毒ガスの発生に係る情報を入手した場合に、中央制御室の当直長に対して敷地外の予期せぬ有毒ガスの発生を知

らせるための仕組みについては、5.2.2 の実施体制及び手順と同様である。

## 6. まとめ

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

評価手法は、「有毒ガス防護に係る評価ガイド」を参照し、有毒ガス発生時の影響評価を実施した。

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

敷地内固定源はスクリーニング評価対象物質が無いことを確認した。また敷地外固定源及び敷地内可動源に対しては、漏えい時の評価を実施し、中央制御室の外気取入口等の評価地点において、各々の有毒ガス濃度の防護判断基準値に対する和が、1を下回る（運転員等の対処能力が損なわれない）ことから、設置許可基準規則にて定義される「有毒ガス発生源」はなく、検出器及び警報装置を設けなくとも、運転員等は、中央制御室等に一定期間とどまり、支障なく必要な措置をとるための操作を行うことができることを確認した。

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

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

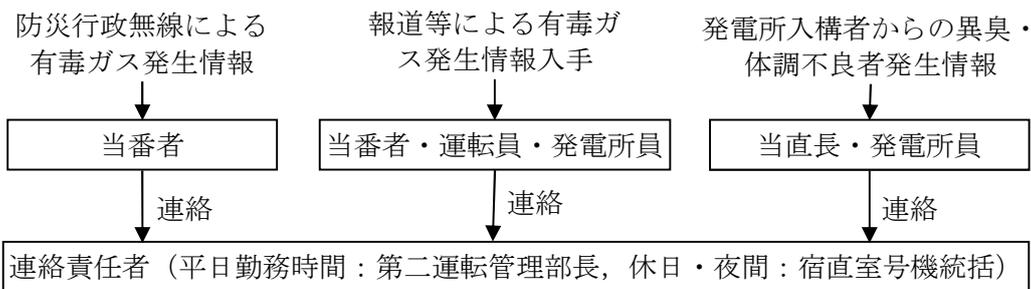
以上のことから、有毒ガス防護に係る設置許可基準規則に適合していることを確認した。有毒ガス防護に係る規則等への適合性を別紙 15 に示す。

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。

【検知】



【防護措置の指示】



【防護措置の実施】

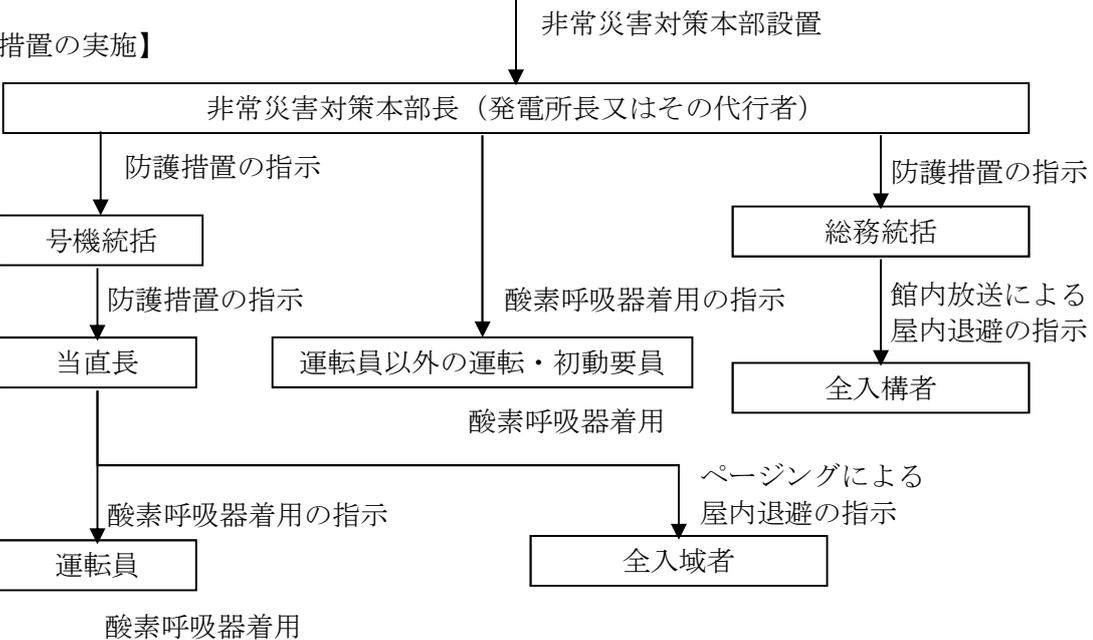


図 1 実施体制

## 2. 実施手順

- (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。
- (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。
- (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。
- (4) 連絡責任者は、運転員以外の運転・初動要員を召集する。
- (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。
- (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。
- (7) 号機統括は、当直長に対して防護措置を指示する。
- (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。
- (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. 酸素ポ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 <sup>※1</sup> 13人 <sup>※2</sup> 10人 <sup>※3</sup>	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 $6時間 \times 60分 \div 360分/本 = 1本/人$	
酸素ボンベ 必要数量 (全要員)	1本/人 $\times$ 18人 = 18本 <sup>※1</sup> 1本/人 $\times$ 13人 = 13本 <sup>※2</sup> 1本/人 $\times$ 10人 = 10本 <sup>※3</sup>	1本/人 $\times$ 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

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ポンベの供給体制を図1のとおり整備する。バックアップの供給イメージを図2に示す。

予期せず発生した有毒ガスに係る対応が発生した場合は，高圧ガス事業者にポンベの運搬を依頼する。連絡を受けた高圧ガス事業者は，酸素ポンベを運搬し，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。

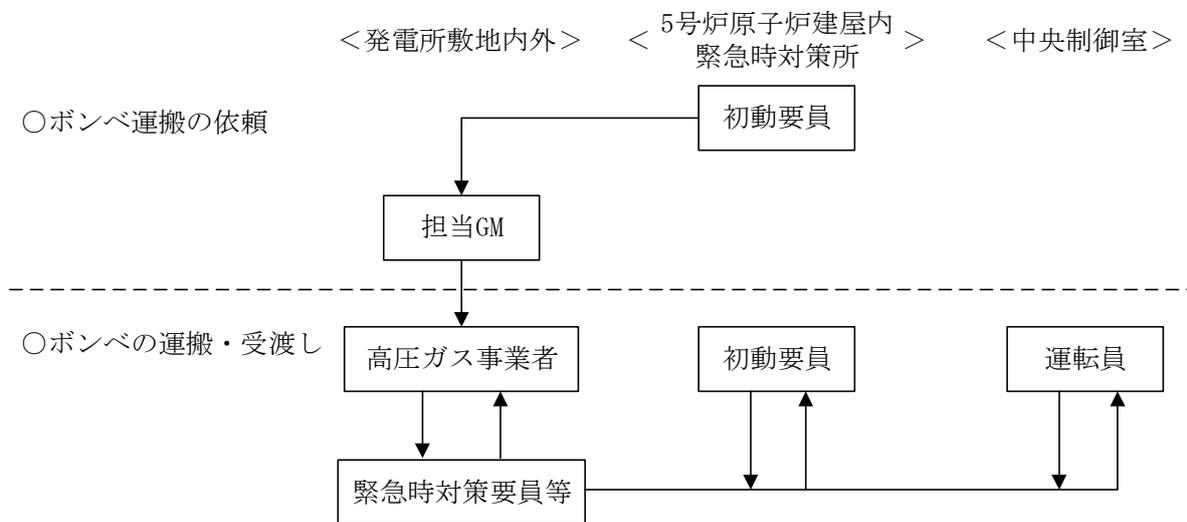


図1 発電所敷地外からの酸素ポンベの供給体制

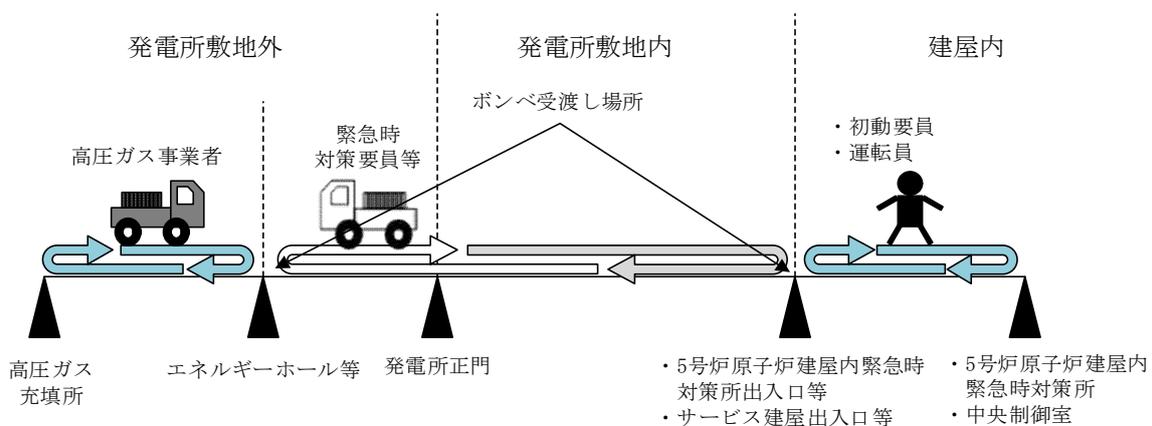


図2 バックアップの供給イメージ



図3 発電所敷地外からの供給ルート

## 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。

## 発電所構内の要員への影響について

## 1. 可動源からの漏えいに対する検知

敷地内可動源の塩酸は、その臭い（刺激臭）のしきい値が $1\text{-}5\text{ppm}^1$ であり、防護判断基準値（ $50\text{ppm}$ ）と比較して十分に低い濃度の段階でパトロール者を含む所員は塩酸の漏えいを認知し、退避することができる。また、漏えいの発見者は直ちに当直長へ連絡し、連絡を受けた当直長はページングにより所内周知することで、所員への影響を防ぐことができる。

## 2. 重大事故等時に使用するアクセスルートへの影響

万が一対象薬品が漏えいした際の重大事故等時に使用するアクセスルートへの影響について、以下の通り影響がないことを確認した。

なお、可動源からの漏えいによって、外気取入口での濃度が防護判断基準値を超えているという評価結果が得ているが、以下の観点から、重大事故等時に可動源の事故による漏えいは想定し難いことから、重大事故等時のアクセスルートへの影響はない。

- ・SA 事象が生じているときには、可動源である塩酸タンクローリを搬入することはない。
- ・敷地内の塩酸タンクローリの事故により内容物を放出している間に、SA 事象が発生する確率（SA 事象の発生確率並びに敷地内の塩酸タンクローリの事故発生確率及びその放出継続時間の積）は、組合せを考慮する判断目安より低い。

表 1 重大事故等と塩酸タンクローリの事故発生確率

組合せを考慮する判断目安	重大事故等の発生確率	敷地内の塩酸タンクローリの事故発生確率	塩酸タンクローリから漏えいした際の放出継続時間
$10^{-8}$ /炉年以上 <sup>※1</sup>	$10^{-4}$ /炉年 <sup>※2</sup>	$10^{-1}$ /年未満 <sup>※3</sup>	$10^{-3}$ 年未満 <sup>※4</sup>

※1：設計基準対象施設の設計のスクリーニング基準である $10^{-7}$ /炉年に保守性を見込んで設定。

※2：原子力安全委員会「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について」に記載されている炉心損傷頻度の性能目標値を踏まえ、重大事故等の発生確率として $10^{-4}$ /炉年とした。

※3：柏崎刈羽原子力発電所において、運開以降、可動源である塩酸タンクローリが事故による漏えいを生じさせていないことから、その発生確率を $10^{-1}$ /年未満と設定。

※4：想定している塩酸タンクローリから漏えいした際の放出継続時間は1時間（ $\approx 1.1 \times 10^{-4}$ 年）以下であることを踏まえ設定。

仮に、重大事故等時に可動源からの漏えいが発生した場合においても、重大事故等時に使用するアクセスルートについては短時間で通過することができる。塩酸の防護判断基準値の根拠である IDLH 値は、「人間が 30 分間ばく露された場合、その物質が生命及び健康に対して危険な影響を即時に与える、又は避難能力を妨げるばく露レベルの濃度限度値」であることから、短時間通過する者への影響はない。

また、万が一漏えいによる影響の恐れがある場合においても、迂回ルートの使用又は既許可のセルフエアセットや酸素呼吸器の装備により通行に影響はない。

### 3. 防護具について

#### (1) 防護具，配備箇所，配備数量

発電所構内に配備している，防護具の配備状況を表2に示す。

表2 防護具の配備数について※1

防護具	中央制御室	5号炉原子炉建屋内 緊急時対策所	構内（参考）
セルフエアセット	4台	4台	約100台
酸素呼吸器	5台	—	約20台

※1：原子炉等規制法第43条の3の6 第1項第3号の技術的能力の審査で適合と認められたもの。

#### <参考文献>

- 1) 危険物ハンドブック（ギュンター・ホンメル編，1991）

有毒ガス発生時に活動を行う要員について

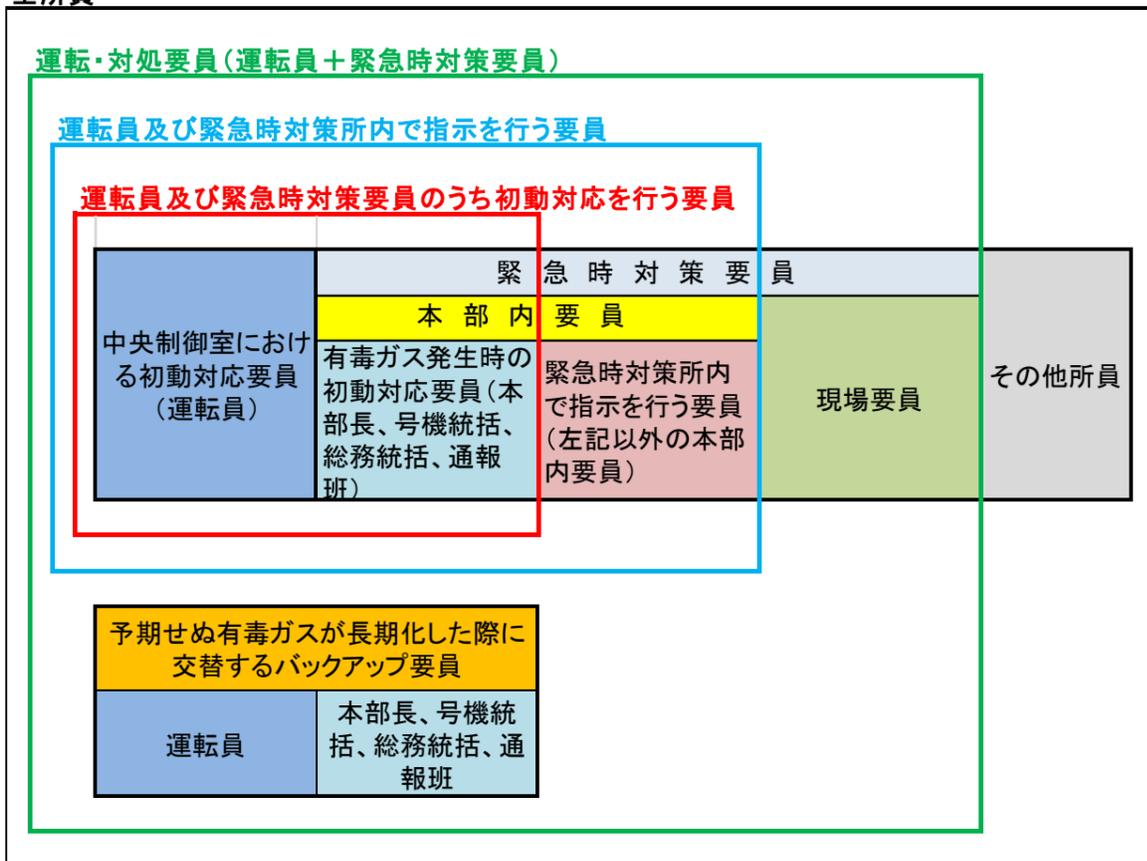
保安規定条文内にて定めている有毒ガス発生時において活動を行う要員について、以下の表1にまとめる。また、防護対象者の定義と教育訓練の対象者について図1にまとめる。

表1 有毒ガス発生時において活動を行う要員

保安規定条文	番号		内容	対象となる要員	要員定義の考え方
第17条の5	-	-	技術計画GMIは、発電所敷地内において有毒ガスを確認した場合(以下「有毒ガス発生時」という。)における有毒ガス発生時における原子炉施設の保全のための運転員及び緊急時対策要員(以下「運転・対処要員」という。)の防護のための活動を行う体制の整備として、次の事項を含む計画を定め、安全総括部長の承認を得る。計画の策定にあたっては、添付2に示す「火災、内部溢水、火山影響等、その他自然災害及び有毒ガス対応に係る実施基準」に従って実施する。	有毒ガス発生時における原子炉施設の保全のための運転員及び緊急時対策要員(以下「運転・対処要員」という。)	以下の項目に係るすべての要員のため運転・対処要員とする。
	-	(1)	有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を行うために必要な要員の配置に関すること	運転・対処要員	・要員の配置について 防護のための活動は全ての要員に係るため、運転・対処要員とする。
	-	(2)	有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を行う要員に対する教育及び訓練の実施に関すること	運転・対処要員	・教育訓練の実施について (1)で定めた要員に対する教育を実施ため、運転・対処要員とする。
	-	(3)	有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を行うために必要な資機材の配備に関すること	運転・対処要員	・資機材の配備 予期せぬ有毒ガス対応として配備する防護具(オキシゼム)は、運転初動要員用に加え、予期せぬ有毒ガス発生が長時間継続した場合のバックアップ要員分も配備するため、運転・対処要員としている。
	2	-	各GMIは、前項の計画に基づき、有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を実施する。	運転・対処要員	・有毒ガス発生時の防護のための活動 第1項の項目に係るすべての要員のため運転・対処要員とする。
第17条の7	4	(5)	発生する有毒ガスからの有毒ガスに対処する要員の防護に関すること	運転・対処要員	・要員の防護について 第17条の5の第2項と同じ。
添付2	7 有毒ガス	-	技術計画GMIは、有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を行う体制の整備として、次の7.1項から7.4項を含む計画を策定し、安全総括部長の承認を得る。また、各GMIは、計画に基づき、運転・対処要員の防護のための活動を行うために必要な体制及び手順の整備を実施する。	運転・対処要員	以下の項目に係るすべての要員のため運転・対処要員とする。
	7.2 教育訓練の実施	(1)	全所員に対して、有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動に係る教育訓練を定期的実施する。	運転・対処要員	・教育訓練の実施第17条の5の第1項(2)と同じ。 なお、教育訓練の対象者は、運転・対処要員の防護のための活動を行う要員(全所員)を対象とする。
	7.2 教育訓練の実施	(2)	有毒ガス発生時における原子炉施設の保全のための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、有毒ガス発生時における防護具の着用のための教育訓練を実施する。	運転員及び緊急時対策要員のうち初動対応を行う要員	・教育訓練の実施 防護具(オキシゼム)の着用を行う運転員及び緊急時対策要員のうち初動対応を行う要員としている。(運転・初動要員にはバックアップ要員を含んでいる)
	7.3 資機材の配備	-	各GMIは、有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を行うために必要な資機材を配備する。	運転・対処要員	・資機材の配備 第17条の5の第1項(3)と同じ。
	7.4 手順書の整備	(1)	技術計画GMIは、有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動を行うために必要な体制の整備として、以下の活動を実施することをマニュアルに定める。	運転・対処要員	・手順書の整備 第17条の5の第2項と同じ。

保安規定条文	番号		内容	対象となる要員	要員定義の考え方
	7.4	(1) ア (ア)	各GMIは、発電所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、(イ)項及び(ウ)項の実施により、 <u>運転・対処要員</u> 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。	運転・対処要員	・有毒ガス発生時の防護のための活動 第17条の5の第2項と同じ。
	7.4	(1) ア (ウ)	各GMIは可動源の輸送ルートについて、 <u>運転員及び緊急時対策所内で指示を行う要員</u> 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。	運転員及び緊急時対策所内で指示を行う要員	・手順書の整備 可動源に対しては、緊急時対策所内で指示を行う要員も防護対象となるため、運転員及び緊急時対策所内で指示を行う要員としている。
添付3	1.3	(1) ク	技術計画GMIは、発電所敷地内外の固定源に対して、有毒化学物質の確認の実施により、 <u>運転・対処要員</u> 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手順と体制を定める	運転・対処要員	・体制の整備 第17条の5と同じ。
	1.3	(1) ケ	技術計画GMIは、予期せぬ有毒ガスの発生においても、 <u>運転・対処要員</u> に対して配備した防護具を着用すること及び防護具のバックアップ体制を整備することにより、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手順と体制を定める。	運転・対処要員	・手順書の整備 第17条の5の第1項(3)と同じ。

全所員



添付2 7.2 (2)有毒ガス発生時における防護具着用のための教育訓練 の対象

添付2 7.2 (1)有毒ガス発生時における運転・対処要員の防護のための活動に係る教育訓練 の対象

図1 防護対象者の定義と教育訓練の対象者