



美浜発電所及び大飯発電所の  
発電用原子炉設置変更許可申請の  
概要について  
【有毒ガスに関する規則改正】

関西電力株式会社

2020年8月4日

1. 有毒ガスバックフィットへの対応状況について
2. 有毒ガス防護対策の概要について
3. 設置許可基準規則等への適合性について
4. まとめ

# 1. 有毒ガスバックフィットへの対応状況について

規則改正を踏まえた中央制御室、緊急時対策所及び特定重大事故等対処施設に対する有毒ガスの発生に対する防護の許認可申請の状況は以下のとおりである。

美浜発電所、大飯発電所の中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス防護に係る設置変更許可申請については、令和2年1月29日に許可を受けており、今回の申請は残りの特定重大事故等対処施設の有毒ガス防護に係る設置変更許可申請を行うものである。

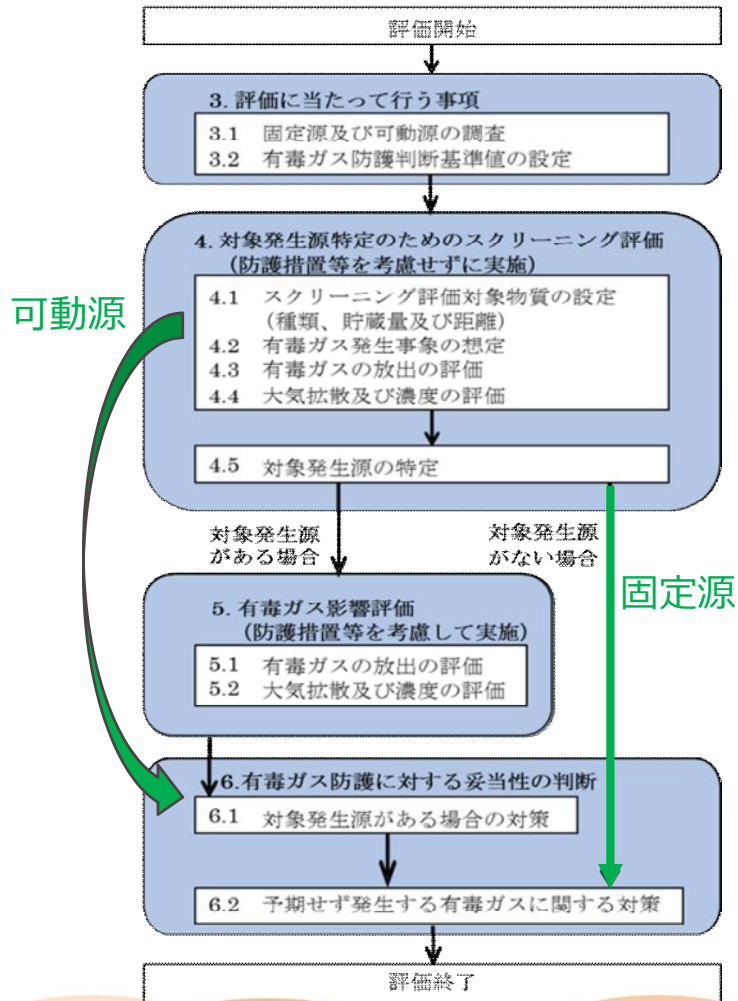
		設置変更許可		工事計画		保安規定	
		申請	許可	申請	認可	申請	認可
M3	中央制御室	2019.2.8	2020.1.29	2020.1.30	2020.3.23	2020.6.26	-
	緊急時対策所						
	特定重大事故等対処施設	今回申請	-	←	-	←	-
T12	中央制御室	2019.2.8	2020.1.29	2020.1.30	2020.3.30	2020.6.12 (補正申請)	-
	緊急時対策所			別途、申請予定	-	←	-
	特定重大事故等対処施設						
T34	中央制御室	2019.2.8	2020.1.29	2019.12.20	2020.3.30	2019.12.26	2020.3.30
	緊急時対策所			2020.1.30	2020.3.30	2020.4.17	-
	特定重大事故等対処施設						
O34	中央制御室	2019.2.8	2020.1.29	2020.1.30	2020.5.14	2020.1.30	2020.6.11
	緊急時対策所						
	特定重大事故等対処施設	今回申請	-	←	-	←	-

経過措置期限は、2020年5月1日以降の最初の定期事業者検査終了まで。

なお、特定重大事故等対処施設に関しては、2020年5月1日以降の特定重大事故等対処施設の許認可及び検査に合格した日から適用される。

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について（1 / 6）

- 関西の有毒ガスの対応状況は、前ページのとおりである。今回は、美浜・大飯の特定重大事故等対処施設に対して、「有毒ガス影響評価ガイド」に記載された下図の評価フローに基づき、有毒ガス影響評価を実施した。  
 ⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガスに係る設置変更許可申請（令和2年1月29日許可、以下「中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請」と言う。）における申請内容及び審査における説明内容との差異を整理する。



ガイド対応状況	中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請との差異	説明ページ
3. 評価に当たって行う事項【調査】	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査対象とする固定源及び可動源の調査フロー・調査結果は共通</li> </ul>	P. 5～7
4. 対象発生源特定のためのスクリーニング評価【評価】	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価モデル、評価方法は共通</li> <li>評価地点が異なるため、<u>評価結果に差異はあるものの、防護判断基準値を満足することから、対象発生源がないことは共通</u></li> </ul>	P. 8
6. 有毒ガス防護に対する妥当性の判断【対策】	<ul style="list-style-type: none"> <li>可動源及び予期せず発生する有毒ガスへの対策は同じ</li> <li>可動源に関しては、連絡体制の整備、換気空調設備の隔離、防護具着用等の対策を実施する。</li> <li>予期せず発生する有毒ガスに対しては、防護具を配備し、連絡体制を整備する。</li> </ul>	P. 9

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (2 / 6)

評価フローのうち「3. 評価に当たって行う事項」として、固定源及び可動源を特定した。

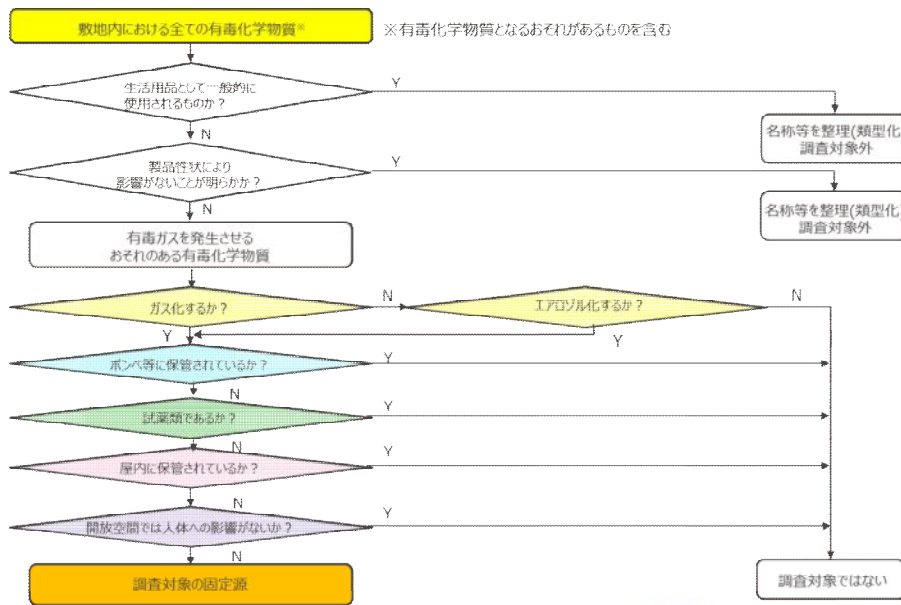
特定に当たっては、「人に対する悪影響」のある有毒化学物質を選定したうえで、図面、届出情報、現場確認等から有毒化学物質を抽出し、運転員等に影響を与えるかの観点から整理した。(フローは敷地内固定源)

生活用品・影響がないことが明らかなもの以外の観点は、以下のとおりである。

- ・固体あるいは揮発性が乏しい液体であること
- ・ボンベ保管であること
- ・試薬のように少量であること
- ・建屋内に保管されていること
- ・密閉空間で人体に影響を与えるものであること

調査対象とした固定源・可動源の調査結果を次ページ以降に示す。

⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請の説明内容と同じ。



例：敷地内固定源の特定フロー

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等必要な情報を整理する	アンモニア、塩酸、ヒドラン	
調査対象外	固体あるいは揮発性が乏しい液体であること	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。	屋内タンクに保管している薬品
	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

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (3 / 6)

### ○固定源・可動源の調査結果

大飯発電所において、調査対象として特定した敷地内外固定源・敷地内可動源は以下のとおり。

⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請の説明内容と同じ。

	固定源名称	有毒化学物質				
		名称	濃度(%)	貯蔵量(m <sup>3</sup> )	貯蔵方法	受動的に機能を発揮する設備
敷地内固定源	3号機塩酸貯槽	塩酸	33	48	タンクに貯蔵	防液堤、覆い
	4号機塩酸貯槽	塩酸	33	48	タンクに貯蔵	防液堤、覆い
	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	防液堤
	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	防液堤
	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	防液堤、覆い
	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	防液堤、覆い
	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	防液堤
	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	防液堤
	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	防液堤、覆い
	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	防液堤、覆い

	固定源名称	有毒化学物質			
		名称	濃度(%)	貯蔵量(kg)	貯蔵方法
敷地外 固定源	A社	亜酸化窒素	100	47	液化 タンク貯蔵

	有毒化学物質	濃度(%)	輸送量(m <sup>3</sup> )	荷姿
敷地内可動源	塩酸	33	12	タンクローリー
	アンモニア	18	6	タンクローリー
	ヒドラジン	38	10	タンクローリー

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について（4 / 6）

### ○固定源・可動源の調査結果

美浜発電所において、調査対象として特定した敷地内固定源・敷地内可動源は以下のとおり。  
敷地外固定源は、調査対象とするものが存在しなかった。

⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請の説明内容と同じ。

	固定源名称	有毒化学物質				
		名称	濃度(%)	貯蔵量(m <sup>3</sup> )	貯蔵方法	受動的に機能を発揮する設備
固敷 定地 源内	構内排水 塩酸注入タンク	塩酸	33	0.3	タンクに貯蔵	防液堤

	有毒化学物質	濃度(%)	輸送量(m <sup>3</sup> )	荷姿
敷地内 可動源	塩酸	33	12	タンクローリー
	アンモニア	18	6	タンクローリー
	ヒドラジン	38	10	タンクローリー

## 2. 有毒ガス防護対策の概要について (5 / 6)

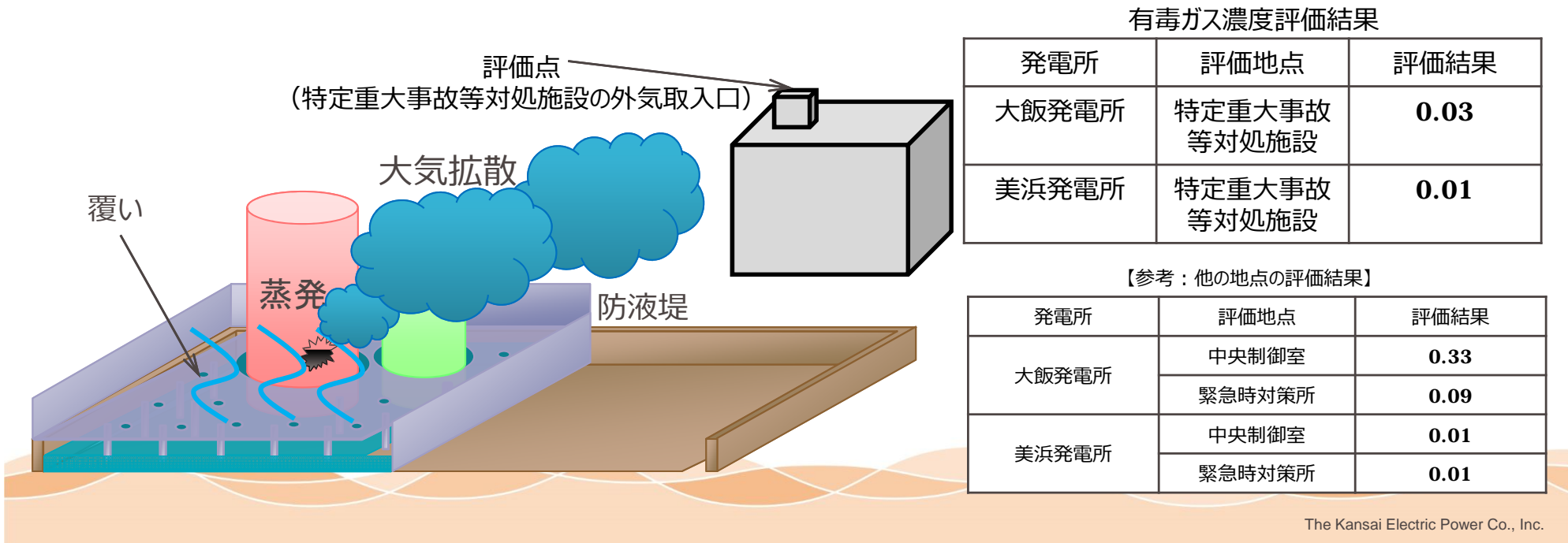
### ○固定源の有毒ガス濃度評価について

- 有毒ガスの評価地点における濃度評価は、固定源からの全量漏えいを想定し、開口部面積で蒸発するとして評価する。
  - 大飯発電所の敷地内固定源（3号機：塩酸貯槽、アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク、4号機：塩酸貯槽、アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク）は堰を共用しているため、複数タンクからの漏えいを想定すると薬液が混合され、中和や希釈により有毒ガス濃度が低下することから、単体タンクからの漏えいを想定し、3つのタンクのうち有毒ガス濃度が最大となるものを選定する。
  - 隣接方位に固定源がある場合は、隣接方位についても足し合わせることで防護判断基準値を満足するか確認する。
- ⇒評価地点及び評価結果は異なるものの、評価方針・手法は中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請の説明内容と同じ。

評価の結果、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の和は、**0.03(大飯発電所)**、**0.01 (美浜発電所)**となり、1を下回ることを確認し、固定源により特重施設要員の対処能力が著しく損なわれないことを確認した。

したがって、有毒ガス防護対象者の吸気中の有毒ガス濃度の評価値が有毒ガス防護判断基準値を越える発生源はなく、評価フローのうち「5. 有毒ガス影響評価（防護措置等を考慮して実施）」に則り行う評価は不要である。

⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請の説明内容と同じ。





### ○可動源に対する防護対策

可動源に対しては、一定の状況を想定することも可能ではあるが柔軟な対応手段を講じておくことを念頭に、スクリーニング評価を実施せず、防護対策を講じる。

- ①立会人等による異常の認知体制の整備
- ②漏えい発生時には、立会人等から中央制御室への連絡
- ③中央制御室から異常発生を必要な箇所（特定重大事故等対処施設等）へ連絡
- ④換気設備の隔離、防護具着用の防護対策実施
- ⑤可動源からの漏えいに対し、終息活動の実施による有毒ガス発生の低減

⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請及び高浜発電所（特重施設含む）の有毒ガスに係る設置変更許可申請（令和2年1月29日許可、以下「高浜特重施設の有毒ガス許可申請」と言う。）の説明内容と同じ。

（これらの防護措置のうち、①、②、⑤は、中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請で整備済み）

### ○予期せず発生する有毒ガスに対する防護対策

予期せず発生する有毒ガスに対しても、防護具を配備し、通信連絡設備による連絡体制を整備する。また、バックアップ体制も整備する。

⇒中央制御室・緊急時対策所の有毒ガス許可申請及び高浜特重施設の有毒ガス許可申請の説明内容と同じ。

### 3. 設置許可基準規則等への適合性方針について

#### 特定重大事故等対処施設に関する改正（設置許可基準規則解釈第42条）

	改正後の規則（下線部が改正箇所）	適合のための方針
設置許可基準規則解釈	<p>第42条 3 第2号に規定する「原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備」とは、以下に掲げる設備又はこれらと同等以上の効果を有する設備をいう。</p> <p><u>(e) 緊急時制御室及びその近傍並びに有毒ガスの発生源（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。）の近傍に、有毒ガスの発生時において、有毒ガスが緊急時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、特定重大事故等対処施設の機能が損なわれないよう、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制御室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。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「有毒ガス影響評価ガイド」にそって固定源及び可動源に対して、影響評価を実施する。</li> <li>・大気中に多量に放出されるかの観点から固定源・可動源の特定をする。</li> <li>・固定源の影響を軽減する防液堤等を評価条件とする。</li> <li>・固定源に対しては、特重施設要員の吸気中の有毒ガス濃度が判断基準値を下回る設計とする。</li> <li>・可動源に対しては、換気設備の隔離等により防護する。</li> <li>・固定源の影響を軽減する防液堤等を運用管理及び施設管理する。</li> </ul>

#### 手順書の整備に関する改正（技術的能力審査基準 III 要求事項の解釈）

	改正後の規則（下線部が改正箇所）	適合のための方針
技術的能力審査基準要求事項の解釈	<p>1 手順書の整備は、以下によること。 a) ~ f) (略) g) <u>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。</u></p> <p>① <u>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。</u></p> <p>② <u>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。</u></p> <p>③ <u>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。</u></p> <p>2・3 (略)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①特重施設要員の吸気中の有毒ガス濃度が判断基準値を下回るように手順と体制を整備する。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・固定源に対しては、漏えい時の有毒ガス濃度の評価結果が判断基準値を下回るようにする。</li> <li>・可動源に対しては、換気設備の隔離等により防護する。</li> </ul> </li> <li>②予期せず発生する有毒ガスに対しては、特重施設要員に配備した防護具を着用することにより操作ができるように手順と体制を整備する。</li> </ul>

有毒ガス防護のための対応方針及び評価方針は、既許可となっているそれぞれのサイトの中央制御室・緊急時対策所と同じであり、以下のことを確認した。

- 固定源に対しては、有毒ガス影響評価ガイドに基づいたスクリーニング評価を行い、判断基準値に対する割合の和が中央制御室・緊急時対策所同様に1を下回ることを確認し、検出器・警報装置がなくとも特重施設要員を防護できることを確認した。
- 可動源・予期せず発生する有毒ガスに対しても、対策を取ることとし、必要な防護具を配備し、通信連絡等の手順も整備する。

## 参考資料

大飯発電所の固定源の一部（塩酸貯槽、アンモニア貯蔵タンク、ヒドラジン貯蔵タンク）には、蒸発面積を低減するための覆いを設置している。

これにより、蒸発面積を低減することが可能である。

堰	開口部面積	評価面積	元々の堰面積
大飯発電所 復水処理設備	<b>11m<sup>2</sup></b>	<b>26m<sup>2</sup></b>	<b>122m<sup>2</sup></b>

## 復水処理装置用薬品タンク 堰の状況



図1 覆い下部の状況

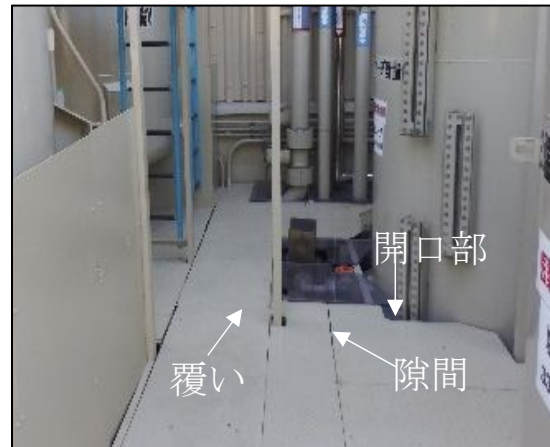


図2 堰に設置した覆いの状況(1/2)

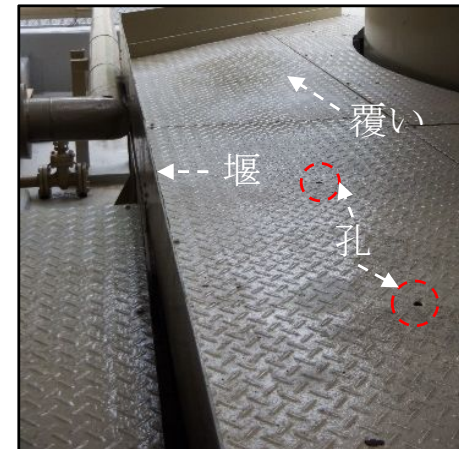


図3 堰に設置した覆いの状況(2/2)