

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 - 050 改1
提出年月日	2020年 6月25日

外部事象【竜巻・火山・外部火災】の影響を考慮する施設について

2020年6月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

1. 外部事象の影響を考慮する施設について	1
(1) 竜巻の影響を考慮する施設	1
(2) 降下火砕物の影響を考慮する施設について	4
(3) 外部火災の影響を考慮する施設について	6

別紙 1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出について

別紙 2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について

別紙 3 外部火災の影響を考慮する施設の選定について

別紙 4 タービン建屋機器配置

別紙 5 火山事象による放射性気体廃棄物処理施設破損時の被ばく評価への影響について

1. 外部事象の影響を考慮する施設について

-1-1-3「発電用原子炉施設の自然現象等による損傷の防止に関する説明書」において、竜巻、火山、外部火災の影響を考慮する施設を各説明書に記載している。

外部事象防護対象施設の見直しに関して、以下のとおり竜巻、火山、外部火災の影響を考慮する施設を変更前後で示す。また、補足説明資料に記載している施設の抽出について別紙に示す。

(1) 竜巻の影響を考慮する施設

施設分類【変更前】	施設分類【変更後】	備考
<p>3.1 外部事象防護対象施設</p> <p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管及び弁</li> </ul> <p>(2) 竜巻より防護すべき施設を内包する施設（建屋）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul> <p>(3) 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備吸気配管</li> <li>・非常用換気空調系</li> </ul> <p>(4) 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設</p> <p>a. 損傷する可能性がある屋内の外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料貯蔵プール(使用済燃料貯蔵ラックを含む。), 燃料プール注入ライン逆止弁</li> </ul>	<p>3.1 外部事象防護対象施設</p> <p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管及び弁</li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系排気管</li> </ul> <p>(2) 竜巻より防護すべき施設を内包する施設（建屋）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul> <p>(3) 外気と繋がっている屋内の外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備吸気配管</li> <li>・非常用換気空調系</li> </ul> <p>(4) 建屋等による飛来物の防護が期待できない屋内の外部事象防護対象施設</p> <p>a. 損傷する可能性がある屋内の外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料貯蔵プール(使用済燃料貯蔵ラックを含む。), 燃料プール注入ライン逆止弁, 燃料取替機, 原子炉建屋クレーン, 原子炉ウエル</li> </ul>	<p>7号機主排気筒は波及的影響から、屋外の外部事象防護対象施設へ変更。</p> <p>非常用ガス処理系排気管は新規。</p> <p>燃料取替機、原子炉建屋クレーンは波及的影響か</p>

施設分類【変更前】	施設分類【変更後】	備考
<p>b. 損傷する可能性がある開口部付近の外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備</li> <li>・非常用所内電源系設備</li> <li>・非常用換気空調系設備</li> <li>・原子炉補機冷却水系配管及び原子炉補機冷却海水系配管</li> </ul> <p>3.2 重大事故等対処設備</p> <p>3.3 防護対策施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋開口部竜巻防護ネット</li> <li>・建屋開口部竜巻防護フード</li> <li>・竜巻防護扉</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管防護板</li> <li>・原子炉補機冷却海水系配管防護壁</li> <li>・換気空調系ダクト防護壁</li> </ul> <p>3.4 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>(1) 機械的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>a. 外部事象防護対象施設を内包する施設に隣接し外部事象防護対象施設を内包する施設との接触により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サービス建屋</li> </ul> <p>b. 倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・6号機主排気筒</li> <li>・7号機主排気筒</li> <li>・原子炉建屋クレーン</li> <li>・燃料取替機</li> </ul>	<p>b. 損傷する可能性がある開口部付近の外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備</li> <li>・非常用所内電源系設備</li> <li>・非常用換気空調系設備</li> <li>・原子炉補機冷却水系配管及び原子炉補機冷却海水系配管</li> </ul> <p>3.2 重大事故等対処設備</p> <p>3.3 防護対策施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・建屋開口部竜巻防護ネット</li> <li>・建屋開口部竜巻防護フード</li> <li>・竜巻防護扉</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管防護板</li> <li>・原子炉補機冷却海水系配管防護壁</li> <li>・換気空調系ダクト防護壁</li> </ul> <p>3.4 外部事象防護対象施設に波及的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>(1) 機械的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>a. 外部事象防護対象施設を内包する施設に隣接し外部事象防護対象施設を内包する施設との接触により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サービス建屋</li> </ul> <p>b. 倒壊により外部事象防護対象施設に損傷を及ぼす可能性がある施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・6号機主排気筒</li> <li>・<del>7号機主排気筒</del></li> <li>・<del>原子炉建屋クレーン</del></li> <li>・<del>燃料取替機</del></li> </ul>	<p>ら、飛来物の防護が期待できない屋内の施設へ変更。</p> <p>原子炉ウエルは新規。</p> <p>上位へ変更となり、6号機主排気筒のみとなる。</p>

施設分類【変更前】	施設分類【変更後】	備考
<p>c. その他の施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地の屋外に保管する重大事故等対処設備，資機材等</li> </ul> <p>(2) 機能的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>a. 外部事象防護対象施設の屋外の付属設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備排気消音器</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備排気管</li> <li>・ミスト管(燃料ディタンク，非常用ディーゼル発電設備機関本体，潤滑油補給タンク，燃料ドレンタンク)</li> </ul> <p>(3) 二次的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>a. 火災を考慮する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・変圧器</li> <li>・5号機及び6号機軽油タンク</li> <li>・第一ガスタービン発電機用燃料タンク</li> </ul> <p>b. 溢水を考慮する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・純水タンク</li> <li>・ろ過水タンク</li> <li>・非放射性スチームドレン収集タンク</li> </ul> <p>c. 外部電源喪失事象を考慮する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・送電線等</li> </ul>	<p>c. その他の施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所敷地の屋外に保管する重大事故等対処設備，資機材等</li> </ul> <p>(2) 機能的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>a. 外部事象防護対象施設の屋外の付属設備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備排気消音器</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備排気管</li> <li>・ミスト管(燃料ディタンク，非常用ディーゼル発電設備機関本体，潤滑油補給タンク，燃料ドレンタンク)</li> </ul> <p>(3) 二次的影響を及ぼす可能性がある施設</p> <p>a. 火災を考慮する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・変圧器</li> <li>・5号機及び6号機軽油タンク</li> <li>・第一ガスタービン発電機用燃料タンク</li> </ul> <p>b. 溢水を考慮する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・純水タンク</li> <li>・ろ過水タンク</li> <li>・非放射性スチームドレン収集タンク</li> </ul> <p>c. 外部電源喪失事象を考慮する施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・送電線等</li> </ul>	

(2) 降下火砕物の影響を考慮する施設について

施設分類【変更前】	施設分類【変更後】	備考
<p>3.1 外部事象防護対象施設</p> <p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> </ul> <p>(2) 降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul> <p>(3) 降下火砕物を含む海水の流路となる外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉補機冷却海水ポンプ</li> <li>・原子炉補機冷却海水系ストレーナ</li> <li>・取水設備（除塵装置）</li> </ul> <p>(4) 降下火砕物を含む空気の流路となる外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用換気空調系</li> <li>・非常用ディーゼル発電機</li> </ul> <p>(5) 外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全保護系盤</li> </ul> <p>3.2 重大事故等対処設備</p> <p>3.3 防護対策施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防</li> </ul>	<p>3.1 外部事象防護対象施設</p> <p>(1) 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系排気管</li> </ul> <p>(2) 降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul> <p>(3) 降下火砕物を含む海水の流路となる外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉補機冷却海水ポンプ</li> <li>・原子炉補機冷却海水系ストレーナ</li> <li>・取水設備（除塵装置）</li> </ul> <p>(4) 降下火砕物を含む空気の流路となる外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用換気空調系</li> <li>・非常用ディーゼル発電機</li> </ul> <p>(5) 外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する外部事象防護対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全保護系盤</li> </ul> <p>3.2 重大事故等対処設備</p> <p>3.3 防護対策施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防</li> </ul>	<p>主排気筒，非常用ガス処理系排気管は新規。</p>

施設分類【変更前】	施設分類【変更後】	備考
護板 ・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管防護板  3.4 間接的影響を考慮する施設 ・非常用ディーゼル発電機 ・軽油タンク ・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ	護板 ・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管防護板  3.4 間接的影響を考慮する施設 ・非常用ディーゼル発電機 ・軽油タンク ・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ	

(3) 外部火災の影響を考慮する施設について

施設分類【変更前】	施設分類【変更後】	備考
<p>2.1 外部火災の影響を考慮する施設の選定</p> <p>(1) 外部事象防護対象施設を内包する建屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul> <p>(2) 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> </ul> <p>(3) 防護対策施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板</li> </ul>	<p>2.1 外部火災の影響を考慮する施設の選定</p> <p>(1) 外部事象防護対象施設を内包する建屋</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul> <p>(2) 屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系排気管</li> </ul> <p>(3) 防護対策施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板</li> </ul>	<p>主排気筒，非常用ガス処理系排気管は新規。</p>
<p>2.2 二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定</p> <p>(1) 外気を取り込む空調系統</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調系</li> </ul> <p>(2) 外気を設備内に取り込む機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電機</li> </ul> <p>(3) 室内の空気を取り込む機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全保護系</li> </ul>	<p>2.2 二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定</p> <p>(1) 外気を取り込む空調系統</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調系</li> </ul> <p>(2) 外気を設備内に取り込む機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電機</li> </ul> <p>(3) 室内の空気を取り込む機器</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全保護系</li> </ul>	
<p>2.3 有毒ガスの影響を考慮する施設の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調系</li> </ul>	<p>2.3 有毒ガスの影響を考慮する施設の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・換気空調系</li> </ul>	



## 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出について

1. 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出について

柏崎刈羽原子力発電所7号機における外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出フローを図1-1、抽出結果を表1-1に示す。具体的には、以下のStepにて抽出した。

Step1：安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器のうち、外部事象防護対象施設\*を抽出する。

注記\*：外部事象に対し必要な構築物、系統及び機器（安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器）並びにそれらを内包する建屋を抽出する。

また、上記以外の安全施設については、竜巻及びその随件事象に対して機能維持すること、竜巻及びその随件事象による損傷を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること、若しくは、安全上支障のない期間に修復すること等の対応が可能な場合、安全機能を損なわないことから評価完了とする。

Step2：Step1で抽出された設備の設置場所を確認し、竜巻襲来時に風圧、気圧差及び飛来物衝突の影響を受ける屋外設備（当該設備を内包する建屋含む）を抽出する。

Step3：屋内設備だが外気との接続があるため、竜巻襲来時に気圧差荷重の影響を受ける設備を抽出する。

Step4：外部事象防護対象施設が設置されている施設等の外殻による防護機能が期待できないものを竜巻の影響を考慮する施設とする。なお、外殻による防護に期待できるかは、建屋・構築物等の竜巻荷重に対する健全性の確認結果より、設計飛来物の衝突による開口部の開放又は開口部建具の貫通の観点から、設備を抽出する。

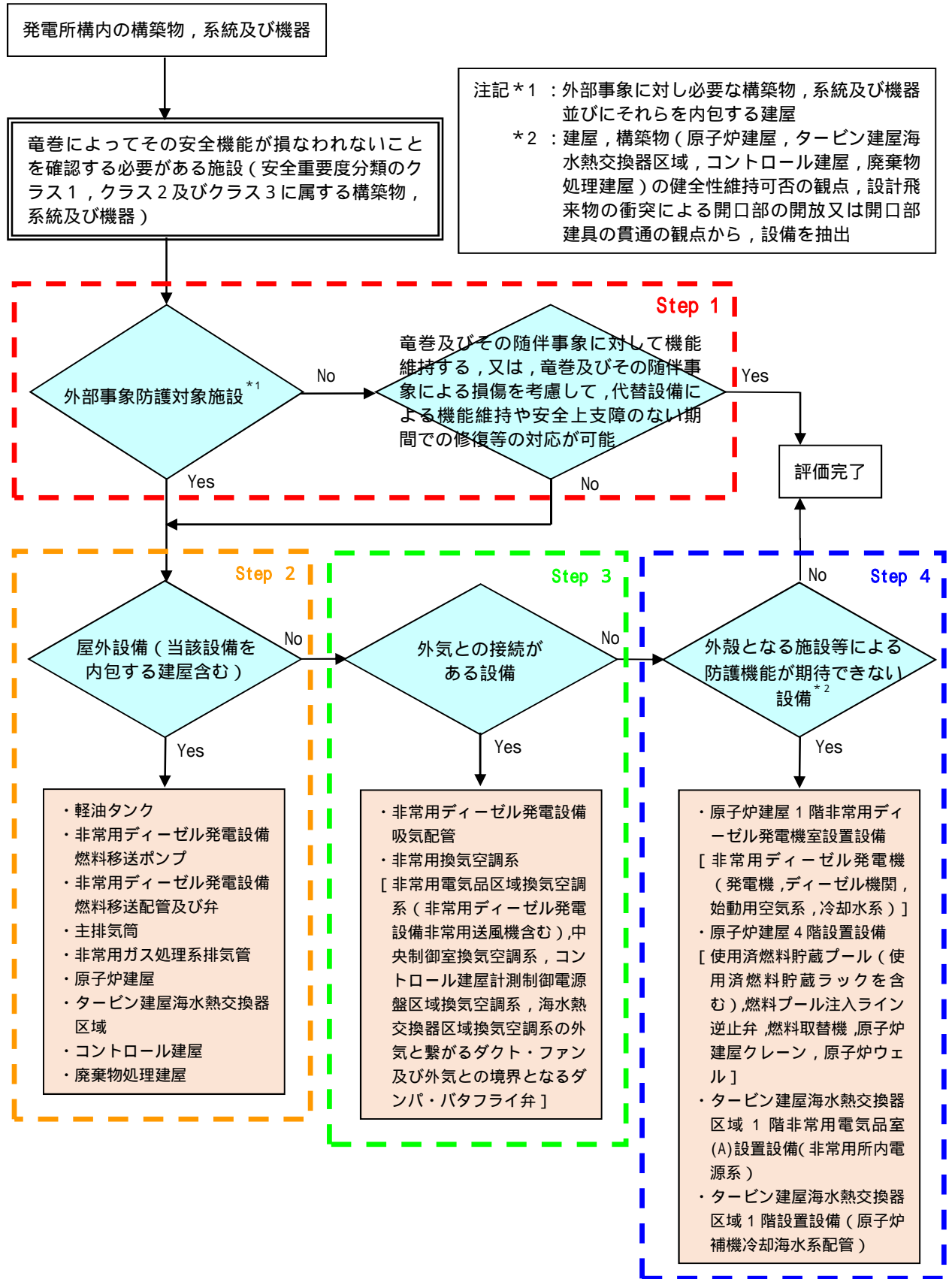


図1-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出フロー

表 1-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出結果 (1/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完

分類	機能	構築物、系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する、又は、損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設(原子炉建屋、タービン建屋海水熱交換器区域、コントロール建屋、廃棄物処理建屋)	外気との接続がある設備	外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備	
PS-1	原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	R/B			×		×	×	
	過剰反応度の印加防止機能	・制御棒カップリング ・制御棒駆動機構	R/B			×		×	×	
	炉心形状の維持機能	・炉心支持構造物 ・燃料集合体	R/B			×		×	×	
MS-1	原子炉の緊急停止機能	・原子炉停止系の制御棒による系(制御棒、制御棒駆動系)	R/B			×		×	×	
	未臨界維持機能	・原子炉停止系(制御棒による系、ほう酸水注入系)	R/B			×		×	×	
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	・主蒸気逃がし安全弁(安全弁としての閉機能)	R/B			×		×	×	
	原子炉停止後の除熱機能	・残留熱を除去する系統(残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)、原子炉隔離時冷却系、高圧炉心注水系、主蒸気逃がし安全弁(手動逃がし機能)、自動減圧系(手動逃がし機能))	R/B			×		×	×	
		・サブプレッションプール								
	炉心冷却機能	・復水補給水系(復水貯蔵槽)	Rw/B			×		×	×	
		・非常用炉心冷却系(残留熱除去系(低圧注水モード)、原子炉隔離時冷却系、高圧炉心注水系、自動減圧系(主蒸気逃がし安全弁))	R/B			×		×	×	
	炉心冷却機能	・サブプレッションプール								
		・復水補給水系(復水貯蔵槽)	Rw/B			×		×	×	
	放射線物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能	・原子炉格納容器 ・原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウンダリ配管 ・主蒸気流量制限器 ・残留熱除去系(格納容器スプレイ冷却モード)	R/B			×		×	×	
・原子炉建屋原子炉区域(ブローアウトパネル付き)		屋外(建屋)			×		×	×	ブローアウトパネルが気圧差で開放した場合、閉止を実施し、損傷した場合、補修を実施。原子炉建屋の構造強度評価にて、機能に対する影響を評価する。	
・非常用ガス処理系		R/B, 屋外(主排気筒)			×		×	×	損傷を考慮し被ばく評価を実施。損傷した場合、補修を実施。	
・可燃性ガス濃度制御系		R/B			×		×	×		
・主排気筒(非常用ガス処理系排気管の支持機能)		屋外			×		×	×	損傷を考慮し被ばく評価を実施。損傷した場合、補修を実施。	
・遮蔽設備(原子炉遮蔽壁、一次遮蔽壁)		R/B			×		×	×		
・遮蔽設備(二次遮蔽壁)	屋外(建屋)			×		×	×	原子炉建屋の構造強度評価にて、機能に対する影響を評価する。		

表 1-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出結果 (2/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完

分類	機能	構築物、系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する、又は、損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋、タービン建屋海水熱交換器区域、コントロール建屋、廃棄物処理建屋)	外気との接続がある設備	外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備		
MS-1	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	・安全保護系	R/B, C/B			×		×	×		
	安全上特に重要な関連機能	・非常用交流電源系 (発電機から非常用負荷までの配電設備及び電路)	R/B, T/B, C/B			×		×	非常用所内電源系	タービン建屋のうち非常用電気品室への飛来物の侵入を考慮し、防護対策に対する影響を評価する。	
		・非常用交流電源系 (発電機、ディーゼル機関、始動用空気系、冷却水系)	R/B			×		×	非常用ディーゼル発電機 (発電機、ディーゼル機関、始動用空気系、冷却水系)	原子炉建屋のうちディーゼル発電機室への飛来物の侵入を考慮し、防護対策に対する影響を評価する。	
		・非常用交流電源系 (非常用ディーゼル発電設備吸気系)	R/B			×			非常用ディーゼル発電設備吸気配管		
		・軽油タンク	屋外				軽油タンク				
		・非常用ディーゼル発電設備燃料移送系	屋外				非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ、非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管及び弁			非常用ディーゼル発電設備燃料移送系への飛来物の衝突を考慮し、防護対策に対する影響を評価する。	
		・中央制御室及び遮蔽	C/B				×		×	×	
		・中央制御室換気空調系	C/B				×		中央制御室換気空調系	コントロール建屋のうち中央制御室換気空調系への飛来物の衝突を考慮し、防護対策に対する影響を評価する。	
		・原子炉補機冷却水系 ・原子炉補機冷却海水系	R/B, T/B, C/B				×		×	原子炉補機冷却海水系配管	タービン建屋のうち熱交換器区域への飛来物の侵入を考慮し、防護対策に対する影響を評価する。
	・非常用直流電源系 ・計測制御用電源設備	R/B, C/B				×		×	×		
PS-2	原子炉冷却材を内蔵する機能 (ただし、原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。)	・原子炉冷却材浄化系 (原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分) ・主蒸気系	R/B			×		×	×		
	原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	・原子炉隔離時冷却系タービン蒸気供給ライン	R/B			×		×	×		
		・使用済燃料貯蔵プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む)	R/B			×		×	使用済燃料貯蔵プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む)	原子炉建屋のうちオベフロへの飛来物の侵入を考慮し、防護対策に対する影響を評価する。	
		・新燃料貯蔵設備 (臨界を防止する機能)	R/B			×		×	×		
	・気体廃棄物処理系 (活性炭式希ガスホールドアップ塔)	T/B			×	(*)	×	×	注記*: 別紙 4 に示すとおり、タービン建屋の屋根及び外壁、更に設置区域の天井 (厚さ 1300mm) 及び壁 (厚さ 1400mm) があることから影響なし。		

表 1-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出結果 (3/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	外気との接続がある設備	外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備	
PS-2	燃料を安全に取り扱う機能	・燃料取替機 ・原子炉建屋クレーン ・原子炉ウエル	R/B			×		×	燃料取替機 原子炉建屋クレーン 原子炉ウエル	原子炉建屋のうちオベフロへの飛来物の侵入を考慮し, 防護対策に対する影響を評価する。
	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	・主蒸気逃がし安全弁 (吹き止まり機能に関連する部分)	R/B			×		×	×	
MS-2	安全上特に重要な関連機能の間接関連系	・非常用交流電源系空調 (非常用電気品区域換気空調系 (非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む), コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系, 海水熱交換器区域換気空調系)	R/B, T/B, C/B			×		非常用電気品区域換気空調系 (非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む), コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系, 海水熱交換器区域換気空調系		原子炉建屋, コントロール建屋, タービン建屋のうち, 換気空調系への飛来物の衝突を考慮し, 防護対策に対する影響を評価する。
	使用済燃料貯蔵プール水の補給機能	・残留熱除去系 (使用済燃料貯蔵プール水の補給) ・サプレッションプール	R/B			×		×	×	
	放射線物質放出の防止機能	・燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁	R/B			×		×	燃料プール注入ライン逆止弁	原子炉建屋のうちオベフロへの飛来物の侵入を考慮し, 防護対策に対する影響を評価する。
		・原子炉建屋原子炉区域 (ブローアウトパネル付き)	屋外 (建屋)			原子炉建屋		×	×	ブローアウトパネルが気圧差で開放した場合, 閉止を実施し, 損傷した場合, 補修を実施。 原子炉建屋の構造強度評価にて, 機能に対する影響を評価する。
		・気体廃棄物処理系 (OG系) 隔離弁	T/B			×	(*)	×	×	注記*: 別紙4に示すとおり, タービン建屋の屋根及び外壁, 更に複数の壁及び床があることから影響なし。
		・主排気筒 (非常用ガス処理系排気管の支持機能以外の部分) ・非常用ガス処理系	屋外 R/B			主排気筒 ×		×	×	損傷した場合, 補修を実施。
	事故時のプラント状態の把握機能	・事故時監視計器の一部 (格納容器エリアモニタ等)	C/B			×		×	×	
制御室外からの安全停止機能	・制御室外原子炉停止装置 (安全停止に関連するもの)	R/B			×		×	×		

表 1-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出結果 (4/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	外気との接続がある設備	外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備		
PS-3	原子炉冷却材保持機能 (PS-1, PS-2 以外のもの)	・原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管, 弁	R/B	×						屋内設備のため影響なし。	
	原子炉冷却材の循環機能	・原子炉冷却材再循環系	R/B	×						屋内設備のため影響なし。	
	放射性物質の貯蔵機能	・圧力抑制室プール排水系 (圧力抑制室プール水サージタンク)	屋外	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・復水貯蔵槽	Rw/B	×							屋内設備のため影響なし。
		・液体廃棄物処理系									
		・固体廃棄物処理系									
		・固体廃棄物貯蔵庫	屋外 (建屋)	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・固体廃棄物処理建屋	屋外 (建屋)	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・焼却炉建屋	屋外 (建屋)	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・新燃料貯蔵設備 ・新燃料貯蔵ラック	R/B	×							屋内設備のため影響なし。
	・使用済燃料輸送容器保管建屋	屋外 (建屋)	×							損傷した場合, 補修を実施。	
	電源供給機能 (非常用を除く)	・タービン ・発電機及び励磁装置 ・復水系 (復水器を含む) ・給水系 ・循環水系	T/B	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・送電線	屋外	×							代替設備 (非常用ディーゼル発電機) により機能維持可能。
		・変圧器 ・開閉所	屋外	×							代替設備 (非常用ディーゼル発電機) により機能維持可能。
	プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く)	・原子炉制御系 (制御棒価値ミニマイザ含む) ・原子炉核計装系の一部 ・原子炉プラントプロセス計装の一部	C/B	×							屋内設備のため影響なし。
	プラント運転補助機能	・所内ボイラ設備	補助ボイラ建屋	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・所内蒸気系及び戻り系	R/B, T/B, Rw/B	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・計装用圧縮空気系	R/B, T/B, C/B	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・原子炉補機冷却水系 (MS-1 関連以外) (配管 / 弁)	R/B, T/B, Rw/B	×							損傷した場合, 補修を実施。
		・タービン補機冷却水系 ・タービン補機冷却海水系	T/B	×							損傷した場合, 補修を実施。
・復水補給水系 (復水貯蔵槽)		Rw/B	×							屋内設備のため影響なし。	
核分裂生成物の原子炉冷却材中の放射防止機能	・燃料被覆管	R/B	×							屋内設備のため影響なし。	
原子炉冷却材の浄化機能	・原子炉冷却材浄化系	R/B	×							屋内設備のため影響なし。	
	・復水浄化系	T/B	×							損傷した場合, 補修を実施。	

表 1-1 外部事象防護対象施設のうち竜巻の影響を考慮する施設の抽出結果 (5/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	評価上の留意点		
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	外気との接続がある設備	外殻となる施設等による防護機能が期待できない設備			
MS-3	原子炉圧力上昇の緩和機能	・主蒸気逃がし安全弁 (逃がし弁機能)	R/B			×		×	×			
		・タービンバイパス弁	T/B			×	(*)	×	×	注記*: 別紙 4 に示すとおり, タービン建屋の屋根及び外壁, 更に複数の壁及び床があることから影響なし。		
	出力上昇の抑制機能	・原子炉冷却材再循環流量制御系 (再循環ポンプトリップ機能) ・制御棒引抜監視装置	R/B			×		×	×			
	原子炉冷却材の補給機能	・制御棒駆動水圧系 ・原子炉隔離時冷却系	R/B	×						屋内設備のため影響なし。		
	原子炉冷却材の再循環流量低下の緩和機能	・原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット	Rw/B			×		×	×			
	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	・5号機原子炉建屋内緊急時対策所		R/B (5号機)	×						頑健な建屋に防護されているため, 影響なし。	
			・試料採取系	R/B	×						屋内設備のため影響なし。	
		・通信連絡設備	・所外通信	・有線系	各建屋 (地下設備含む)	×						屋内設備のため影響なし。
					送電鉄塔	×						代替設備 (衛星系) により機能維持可能。
			・所内通信	・有線系	各建屋 (地下設備含む)	×						屋内設備のため影響なし。
					屋外	×						損傷した場合, 補修を実施。
		・放射線監視設備	・モニタリングポスト		屋外	×						代替設備 (可搬型モニタリング設備) により機能維持可能。
			・移動式モニタリング設備		可搬型 SA 設備保管場所	×						代替設備 (移動式モニタリング設備の代替測定装置) により機能維持可能。
			・気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタ		T/B			×	(*)	×	×	注記*: 別紙 4 に示すとおり, タービン建屋の屋根及び外壁, 更に複数の壁及び床があることから影響なし。
		・事故時監視計器の一部			R/B, T/B, C/B, Rw/B	×						損傷した場合, 補修を実施。
					気象観測設備	×						代替設備 (可搬型気象観測設備) により機能維持可能。
		・津波監視カメラ			R/B, 屋外 (主排気筒)	×						損傷した場合, 補修を実施。
		・消火系			給水建屋, 水処理建屋	×						損傷した場合, 補修を実施。
			ろ過水タンク (屋外配管含む)	×						損傷した場合, 補修を実施。		
			泡消火設備	×						損傷した場合, 補修を実施。		
・安全避難通路 ・非常用照明			各建屋内	×						屋内設備のため影響なし。		



降下火碎物の影響を考慮する施設の選定について

## 1. 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定について

降下火砕物より防護すべき施設は、発電用原子炉施設の安全性を確保するため、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている安全重要度分類のクラス1，クラス2及びクラス3に属する構築物，系統及び機器並びに重大事故等対処設備のうち，安全重要度分類のクラス1，クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物，系統及び機器に加え，それらを内包する建屋（以下「外部事象防護対象施設」という。）並びに重大事故等対処設備とする。

降下火砕物の影響について評価を行う施設（以下「降下火砕物の影響を考慮する施設」という。）は，降下火砕物より防護すべき施設の中から，その設置状況や構造等を考慮して選定する。

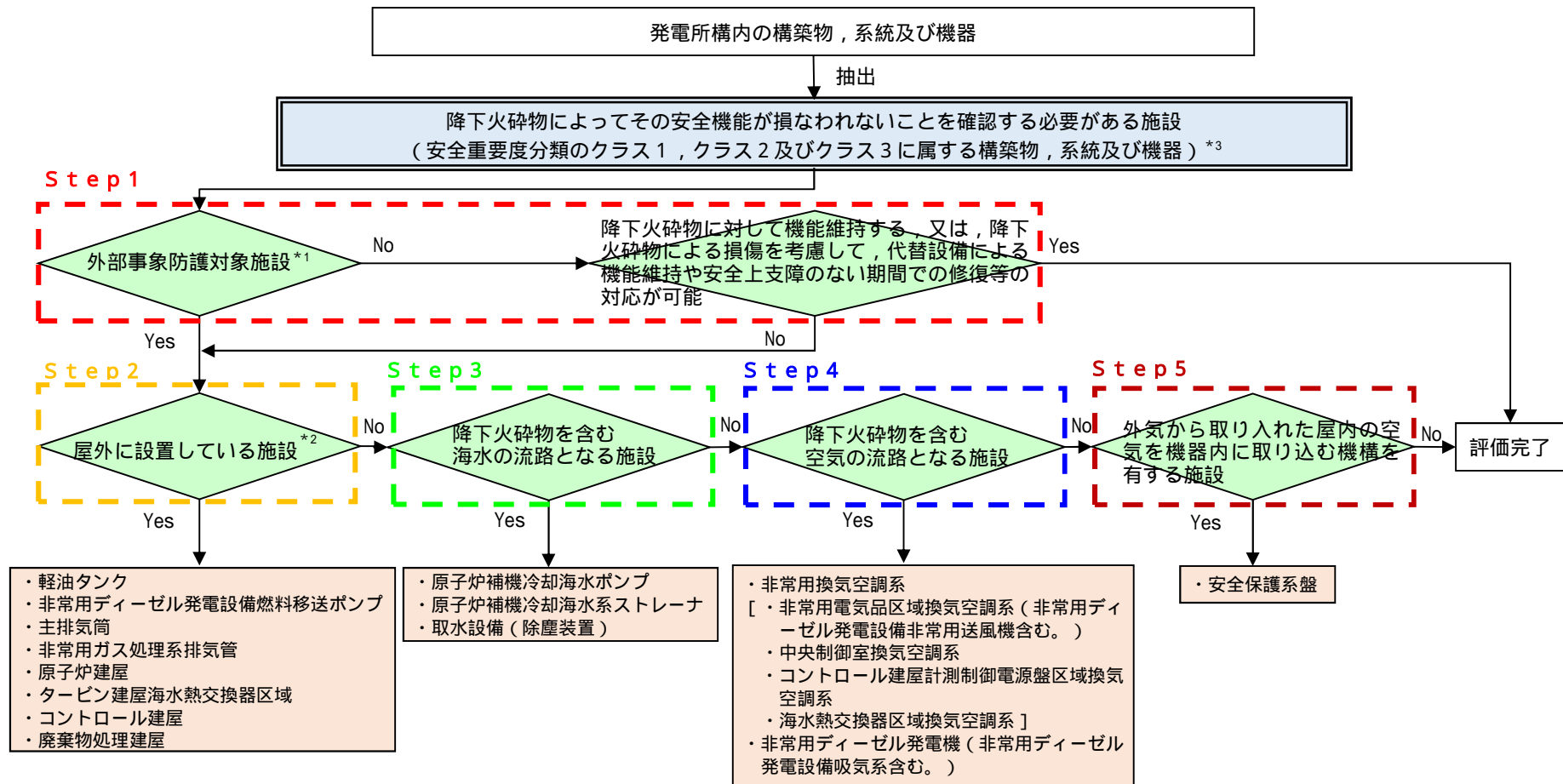
外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設を図1-1のフローに従い選定し，選定結果を表1-1に示す。

降下火砕物の影響を考慮する施設には，外部事象防護対象施設の安全性を損なわないために防護措置として設置する防護対策施設を含める。防護対策施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設は，降下火砕物が堆積し影響を受ける可能性のある屋外に設置している防護対策施設を選定する。

重大事故等対処設備に係る降下火砕物の影響を考慮する施設は，直接降下火砕物の影響を受け可能性がある屋外に設置している重大事故等対処設備を選定する。屋内に設置している重大事故等対処設備は，建屋にて防護されることから，重大事故等対処設備の代わりに重大事故等対処設備を内包する建屋を降下火砕物の影響を考慮する施設として選定する。

以上の内容を踏まえて降下火砕物の影響を考慮する施設を選定した結果を表1-2に示す。

また，降下火砕物の間接的影響を考慮し，原子炉の高温停止，低温停止に必要な機能を達成するために必要となる設備を選定した結果，上記の機能を達成するために必要な設備は，表1-1の外部事象防護対象施設に含まれていることを確認した。



注記 \*1 : 外部事象に対し必要な構築物，系統及び機器並びにそれらを内包する建屋

\*2 : 降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋については，外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないこと及び重大事故等対処設備が設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわないことを確認する観点で選定する。

\*3 : 重大事故等対処設備は本フローとは別途に影響を考慮する施設として選定する。

図 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設の選定フロー

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果 (1/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES X : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	降下火砕物を含む空気の流れとなる施設	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設		
PS-1	原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	R/B					X	X	X		
	過剰反応度の印加防止機能	・制御棒カップリング ・制御棒駆動機構	R/B					X	X	X		
	炉心形状の維持機能	・炉心支持構造物 ・燃料集合体	R/B					X	X	X		
MS-1	原子炉の緊急停止機能	・原子炉停止系の制御棒による系 (制御棒, 制御棒駆動系)	R/B					X	X	X		
	未臨界維持機能	・原子炉停止系 (制御棒による系, ほう酸水注入系)	R/B					X	X	X		
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	・主蒸気逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)	R/B					X	X	X		
	原子炉停止後の除熱機能	・残留熱を除去する系統 (残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード), 原子炉隔離時冷却系, 高圧炉心注水系, 主蒸気逃がし安全弁 (手動逃がし機能), 自動減圧系 (手動逃がし機能))	R/B					X	X	X		
		・サブプレッションプール ・復水補給水系 (復水貯蔵槽)	Rw/B					X	X	X		
	炉心冷却機能	・非常用炉心冷却系 (残留熱除去系 (低圧注水モード), 原子炉隔離時冷却系, 高圧炉心注水系, 自動減圧系 (主蒸気逃がし安全弁))	R/B					X	X	X		
		・サブプレッションプール ・復水補給水系 (復水貯蔵槽)	Rw/B					X	X	X		
	放射性物質の閉じ込め機能 放射線の遮蔽及び放出低減機能	・原子炉格納容器 ・原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウンダリ配管 ・主蒸気流量制限器 ・残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却モード)	R/B					X	X	X		
		・原子炉建屋原子炉区域 (ブローアウトパネル付き)	屋外 (建屋)						X	X	X	原子炉建屋の構造強度評価にて, 機能に対する影響を評価する。
		・非常用ガス処理系	R/B, 屋外 (主排気筒)									内部に侵入しにくい設計のため影響なし。
・可燃性ガス濃度制御系		R/B						X	X	X		
・主排気筒 (非常用ガス処理系排気管の支持機能)		屋外									降下火砕物による影響なし。	
・遮蔽設備 (原子炉遮蔽壁, 一次遮蔽壁)		R/B						X	X	X		
・遮蔽設備 (二次遮蔽壁)	屋外 (建屋)							X	X	X	原子炉建屋の構造強度評価にて, 機能に対する影響を評価する。	
工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	・安全保護系	R/B, C/B						X	X	安全保護系盤		

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果 (2/5)

□ : 評価対象施設  
 : YES X : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	降下火砕物を含む空気の流れとなる施設	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設	
MS-1	安全上特に重要な関連機能	・非常用交流電源系 (発電機から非常用負荷までの配電設備及び電路)	R/B, T/B, C/B			X		X	X	X	
		・非常用ディーゼル発電機 (非常用ディーゼル発電設備吸気系含む。)	R/B			X		X			非常用ディーゼル発電設備排気消音器については, 降下火砕物による影響なし。
		・軽油タンク	屋外			軽油タンク					
		・非常用ディーゼル発電設備燃料移送系	屋外			非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ					非常用ディーゼル発電設備燃料移送系への降下火砕物による構造物への荷重の影響を考慮し, 防護対策に対する影響を評価する。
		・中央制御室及び遮蔽 ・中央制御室換気空調系	C/B			X		X	中央制御室換気空調系		
		・原子炉補機冷却水系 ・原子炉補機冷却海水系	R/B, T/B, C/B			X			原子炉補機冷却海水ポンプ, 原子炉補機冷却海水系ストレーナ, 取水設備 (除塵装置)		
		・非常用直流電源系 ・計測制御用電源設備	R/B, C/B			X		X	X	X	
PS-2	原子炉冷却材を内蔵する機能 (ただし, 原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。)	・原子炉冷却材浄化系 (原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分) ・主蒸気系	R/B			X		X	X	X	
	原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって 放射性物質を貯蔵する機能	・原子炉隔離時冷却系タービン蒸気供給ライン	R/B			X		X	X	X	
	・使用済燃料貯蔵プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む) ・新燃料貯蔵設備 (臨界を防止する機能) ・気体廃棄物処理系 (活性炭式希ガスホールドアップ塔)	R/B T/B			X	(*)	X	X	X	X	注記*: 別紙 4 に示すとおり, タービン建屋の屋根, 更に設置区域の天井(厚さ 1300mm)があることから影響なし。

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果 (3/5)

外部事象防護対象施設 : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	降下火砕物を含む空気の流れとなる施設	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設		
PS-2	燃料を安全に取り扱う機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取扱機</li> <li>原子炉建屋クレーン</li> <li>原子炉ウエル</li> </ul>	R/B					×	×	×		
	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>主蒸気逃がし安全弁 (吹き止まり機能に関連する部分)</li> </ul>	R/B					×	×	×		
MS-2	安全上特に重要な関連機能の間接関連系	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用交流電源系空調 (非常用電気品区域換気空調系 (非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む。), コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系, 海水熱交換器区域換気空調系)</li> </ul>	R/B, T/B, C/B			×		×	非常用電気品区域換気空調系 (非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む。), コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系, 海水熱交換器区域換気空調系			
	使用済燃料貯蔵プール水の補給機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>残留熱除去系 (使用済燃料貯蔵プール水の補給)</li> <li>サプレッションプール</li> </ul>	R/B			×		×	×	×		
	放射性物質放出の防止機能	燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁		R/B			×		×	×	×	
		原子炉建屋原子炉区域 (ブローアウトパネル付き)		屋外 (建屋)			原子炉建屋		×	×	×	原子炉建屋の構造強度評価にて, 機能に対する影響を評価する。
		気体廃棄物処理系 (OG系) 隔離弁		T/B			×	(*)	×	×	×	注記*: 別紙4に示すとおり, タービン建屋の屋根, 更に複数の床があることから影響なし。
		主排気筒 (非常用ガス処理系排気管の支持機能以外の部分)		屋外			主排気筒					降下火砕物による影響なし。
	非常用ガス処理系		R/B			×		×	×	×		
事故時のプラント状態の把握機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故時監視計器の一部 (格納容器エリアモニタ等)</li> </ul>	C/B			×		×	×	×			
制御室外からの安全停止機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>制御室外原子炉停止装置 (安全停止に関連するもの)</li> </ul>	R/B			×		×	×	×			

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果 (4/5)

外部事象防護対象施設 : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	降下火砕物を含む空気の流れとなる施設	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設		
PS-3	原子炉冷却材保持機能 (PS-1, PS-2 以外のもの)	・原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管, 弁	R/B	×							屋内設備のため影響なし。	
	原子炉冷却材の循環機能	・原子炉冷却材再循環系	R/B	×							屋内設備のため影響なし。	
	放射性物質の貯蔵機能	・圧力抑制室プール排水系 (圧力抑制室プール水サージタンク)	屋外	×								損傷した場合, 補修を実施。
		・復水貯蔵槽	Rw/B	×								屋内設備のため影響なし。
		・液体廃棄物処理系		×								
		・固体廃棄物処理系		×								
		・固体廃棄物貯蔵庫	屋外 (建屋)	×								損傷した場合, 補修を実施。
		・固体廃棄物処理建屋	屋外 (建屋)	×								損傷した場合, 補修を実施。
		・焼却炉建屋	屋外 (建屋)	×								損傷した場合, 補修を実施。
	電源供給機能 (非常用を除く)	・新燃料貯蔵設備 ・新燃料貯蔵ラック	R/B	×								屋内設備のため影響なし。
		・使用済燃料輸送容器保管建屋	屋外 (建屋)	×								損傷した場合, 補修を実施。
		・タービン ・発電機及び励磁装置 ・復水系 (復水器を含む) ・給水系 ・循環水系	T/B	×								損傷した場合, 補修を実施。
	プラント運転補助機能	・送電線	屋外	×								代替設備 (非常用ディーゼル発電機) により機能維持可能。
		・変圧器 ・開閉所	屋外	×								代替設備 (非常用ディーゼル発電機) により機能維持可能。
		・原子炉制御系 (制御棒価値ミニマイザ含む) ・原子炉核計装系の一部 ・原子炉プラントプロセス計装の一部	C/B	×								屋内設備のため影響なし。
	核分裂生成物の原子炉冷却材中の放散防止機能	・所内ボイラ設備	補助ボイラ建屋	×								損傷した場合, 補修を実施。
		・所内蒸気系及び戻り系	R/B, T/B, Rw/B	×								損傷した場合, 補修を実施。
		・計装用圧縮空気系	R/B, T/B, C/B	×								損傷した場合, 補修を実施。
・原子炉補機冷却水系 (MS-1 関連以外) (配管 / 弁)		R/B, T/B, Rw/B	×								損傷した場合, 補修を実施。	
・タービン補機冷却水系 ・タービン補機冷却海水系		T/B	×								損傷した場合, 補修を実施。	
・復水補給水系 (復水貯蔵槽)		Rw/B	×								屋内設備のため影響なし。	
原子炉冷却材の浄化機能	・燃料被覆管	R/B	×								屋内設備のため影響なし。	
	・原子炉冷却材浄化系 ・復水浄化系	R/B T/B	×								損傷した場合, 補修を実施。	

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果 (5/5)

外部事象防護対象施設 : 評価対象施設  
 : YES X : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点		
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	降下火砕物を含む空気の流れとなる施設	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設			
MS-3	原子炉圧力上昇の緩和機能	・主蒸気逃がし安全弁 (逃がし弁機能)	R/B			X		X	X	X			
		・タービンバイパス弁	T/B			X	(*)	X	X	X	注記*: 別紙 4 に示すとおり, タービン建屋の屋根, 更に複数の床があることから影響なし。		
	出力上昇の抑制機能	・原子炉冷却材再循環流量制御系 (再循環ポンプトリップ機能) ・制御棒引抜監視装置	R/B			X		X	X	X			
	原子炉冷却材の補給機能	・制御棒駆動水圧系 ・原子炉隔離時冷却系	R/B	X							屋内設備のため影響なし。		
	原子炉冷却材の再循環流量低下の緩和機能	・原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット	Rw/B			X		X	X	X			
	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	・5号機原子炉建屋内緊急時対策所	R/B (5号機)	X								設計荷重に対して影響ないことを確認。	
			R/B	X								屋内設備のため影響なし。	
		・通信連絡設備	・所外通信	・有線系	各建屋(地下設備含む)	X							屋内設備のため影響なし。
					送電鉄塔	X							代替設備 (衛星系) により機能維持可能。
			・所内通信	・有線系	各建屋(地下設備含む)	X							屋内設備のため影響なし。
					屋外	X							損傷した場合, 補修を実施。
		・放射線監視設備	・モニタリングポスト	屋外	X							代替設備(可搬型モニタリング設備)により機能維持可能。	
			・移動式モニタリング設備	可搬型 SA 設備保管場所	X							代替設備 (移動式モニタリング設備の代替測定装置) により機能維持可能。	
			・気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタ	T/B			X	(*)	X	X	X	注記*: 別紙 4 に示すとおり, タービン建屋の屋根, 更に複数の床があることから影響なし。	
		・事故時監視計器の一部	R/B, T/B, C/B, Rw/B	X								損傷した場合, 補修を実施。	
			気象観測設備	X								代替設備(可搬型気象観測設備)により機能維持可能。	
		・津波監視カメラ	R/B, 屋外(主排気筒)	X								設計荷重に対して影響ないことを確認。	
		・消火系	給水建屋水処理建屋	X								損傷した場合, 補修を実施。	
ろ過水タンク (屋外配管含む)	X									損傷した場合, 補修を実施。			
泡消火設備	X									損傷した場合, 補修を実施。			
・安全避難通路 ・非常用照明	各建屋内	X								屋内設備のため影響なし。			



表 1 - 2 降下火砕物の影響を考慮する施設の選定結果

	分類	降下火砕物の影響を考慮する施設
外部 事象 防護 対象 施設	屋外に設置している施設（建屋を除く。）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系排気管</li> </ul>
	降下火砕物より防護すべき施設を内包する建屋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul>
	降下火砕物を含む海水の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉補機冷却海水ポンプ</li> <li>・原子炉補機冷却海水系ストレーナ</li> <li>・取水設備（除塵装置）</li> </ul>
	降下火砕物を含む空気の流路となる施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用換気空調系</li> <li>[ ・非常用電気品区域換気空調系（非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む。）</li> <li>・中央制御室換気空調系</li> <li>・コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系</li> <li>・海水熱交換器区域換気空調系 ]</li> <li>・非常用ディーゼル発電機（非常用ディーゼル発電設備吸気系含む。）</li> </ul>
	外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全保護系盤</li> </ul>
	防護対策施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ防護板</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送配管防護板</li> </ul>
	重大事故等対処設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外に設置している重大事故等対処設備</li> </ul>

## 外部火災の影響を考慮する施設の選定について

## 1. 外部火災の影響を考慮する施設の選定について

外部火災より防護すべき施設は、発電用原子炉施設の安全性を確保するため、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」で規定されている安全重要度分類のクラス1、クラス2及びクラス3に属する構築物、系統及び機器並びに重大事故等対処設備のうち、安全重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能に期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器に加え、それらを内包する建屋（以下「外部事象防護対象施設」という。）並びに重大事故等対処設備とする。

外部火災の影響について評価を行う施設（以下「外部火災の影響を考慮する施設」という。）は、外部火災より防護すべき施設の中から、施設の設置場所、構造を考慮して選定する。

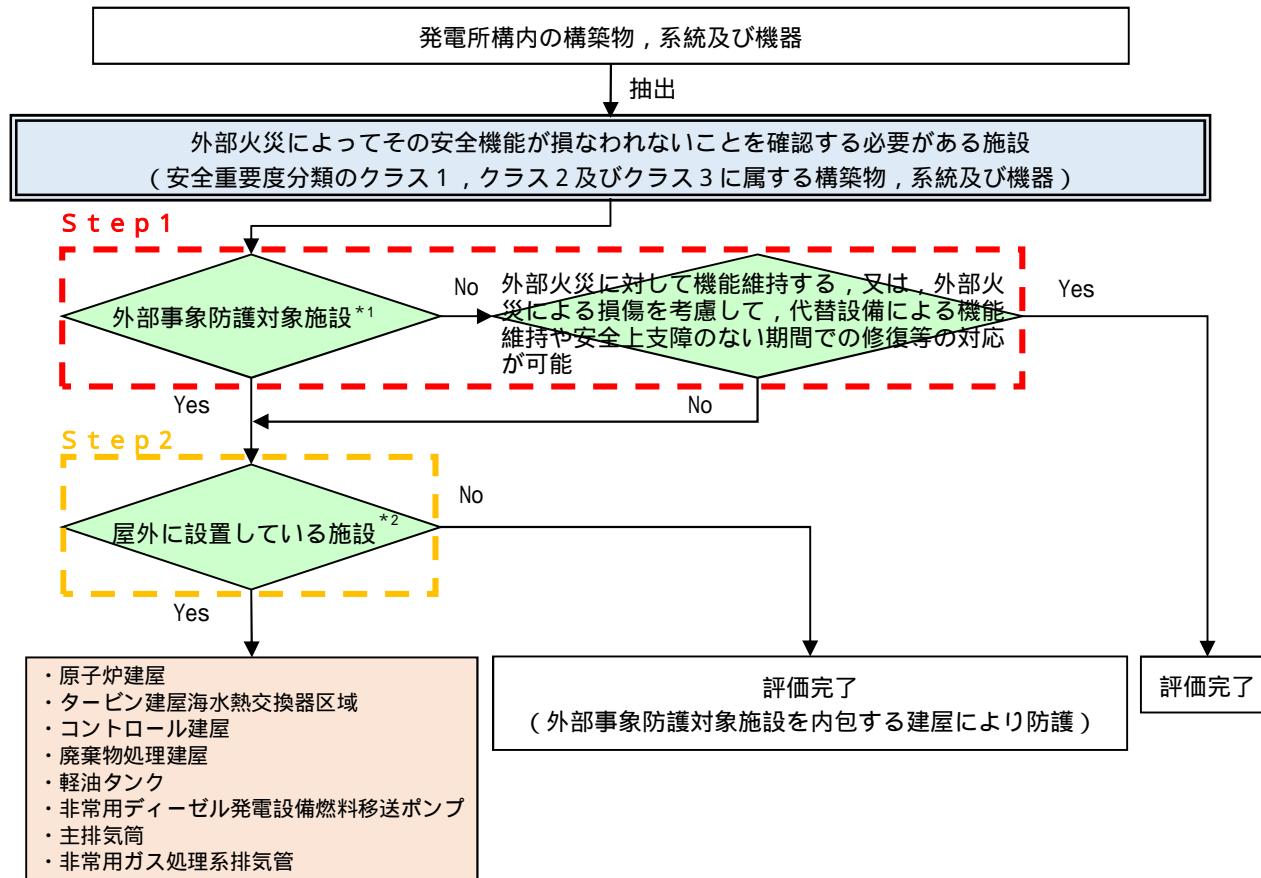
外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設を図1-1のフローに従い選定し、選定結果を表1-1に示す。

外部火災の影響を考慮する施設には、外部事象防護対象施設の安全性を損なわないために防護措置として設置する防護対策施設を含める。防護対策施設に係る外部火災の影響を考慮する施設は、屋外の外部事象防護対象施設の防護措置として外部火災からの防護を目的に設置する防護対策施設を選定する。

重大事故等対処設備については、屋内の重大事故等対処設備についてはそれらを内包する建屋にて防護し、屋外の重大事故等対処設備については位置的分散にて対応することから、影響を考慮する施設としては選定しない。

以上の内容を踏まえて外部火災の影響を考慮する施設を選定した結果を表1-2に示す。

また、外部火災による二次的影響（ばい煙）を考慮し、外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設を図1-2のフローに従い選定し、選定結果を表1-3及び表1-4に示す。



注記 \*1 : 外部事象に対し必要な構築物，系統及び機器並びにそれらを内包する建屋

\*2 : 外部事象防護対象施設を内包する建屋については，外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないこと及び重大事故等対処設備が設計基準事故対処設備等の安全機能と同時にその機能を損なわないことを確認する観点で選定する。

図 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設の選定フロー

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設の選定結果 ( 1/5 )

□ : 評価対象施設  
 : YES   × : No   : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋, 海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	
PS-1	原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	R/B			×		
	過剰反応度の印加防止機能	・制御棒カップリング ・制御棒駆動機構	R/B			×		
	炉心形状の維持機能	・炉心支持構造物 ・燃料集合体	R/B			×		
MS-1	原子炉の緊急停止機能	・原子炉停止系の制御棒による系 (制御棒, 制御棒駆動系)	R/B			×		
	未臨界維持機能	・原子炉停止系 (制御棒による系, ほう酸水注入系)	R/B			×		
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	・主蒸気逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)	R/B			×		
	原子炉停止後の除熱機能	・残留熱を除去する系統 (残留熱除去系 (原子炉停止時冷却モード), 原子炉隔離時冷却系, 高圧炉心注水系, 主蒸気逃がし安全弁 (手動逃がし機能), 自動減圧系 (手動逃がし機能))	R/B			×		
		・サブプレッションプール	Rw/B			×		
	炉心冷却機能	・非常用炉心冷却系 (残留熱除去系 (低圧注水モード), 原子炉隔離時冷却系, 高圧炉心注水系, 自動減圧系 (主蒸気逃がし安全弁))	R/B			×		
		・サブプレッションプール	Rw/B			×		
	放射線物質の閉じ込め機能, 放射線の遮蔽及び放出低減機能	・原子炉格納容器 ・原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウンダリ配管 ・主蒸気流量制限器 ・残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却モード)	R/B			×		
		・原子炉建屋原子炉区域 (ブローアウトパネル付き)	屋外 (建屋)				原子炉建屋	
		・非常用ガス処理系	R/B, 屋外 (主排気筒)				非常用ガス処理系排気筒	
・可燃性ガス濃度制御系		R/B				×		
・主排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の支持機能)		屋外				主排気筒		
・遮蔽設備 (原子炉遮蔽壁, 一次遮蔽壁)		R/B				×		
・遮蔽設備 (二次遮蔽壁)		屋外 (建屋)				原子炉建屋		
工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	・安全保護系	R/B, C/B			×			

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設の選定結果 (2/5)

  : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋, 海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)	
MS-1	安全上特に重要な関連機能	・非常用交流電源系 (発電機から非常用負荷までの配電設備及び回路)	R/B, T/B, C/B			×		
		・非常用ディーゼル発電機 (非常用ディーゼル発電設備吸気系含む)	R/B			×		
		・軽油タンク	屋外				軽油タンク	
		・非常用ディーゼル発電設備燃料移送系	屋外				非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ	非常用ディーゼル発電設備燃料移送系への外部火災による影響を考慮し, 防護対策に対する影響を評価する。
		・中央制御室及び遮蔽 ・中央制御室換気空調系	C/B			×		
		・原子炉補機冷却水系 ・原子炉補機冷却海水系	R/B, T/B, C/B			×		
		・非常用直流電源系 ・計測制御用電源設備	R/B, C/B			×		
PS-2	原子炉冷却材を内蔵する機能 (ただし, 原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。)	・原子炉冷却材浄化系 (原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分) ・主蒸気系	R/B			×		
		・原子炉隔離時冷却系タービン蒸気供給ライン	R/B			×		
	原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって, 放射性物質を貯蔵する機能	・使用済燃料貯蔵プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む) ・新燃料貯蔵設備 (臨界を防止する機能)	R/B			×		
		・気体廃棄物処理系 (活性炭希ガスホールドアップ塔)	T/B			×	(*)	注記*: 別紙4に示すとおり, タービン建屋の外壁, 更に複数の壁があることから影響なし。

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設の選定結果 (3/5)

  : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物、系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する、又は、損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設（原子炉建屋、タービン建屋、海水熱交換器区域、コントロール建屋、廃棄物処理建屋）	
PS-2	燃料を安全に取り扱う機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取替機</li> <li>原子炉建屋クレーン</li> <li>原子炉ウエル</li> </ul>	R/B			×		
	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>主蒸気逃がし安全弁（吹き止まり機能に関連する部分）</li> </ul>	R/B			×		
MS-2	安全上特に重要な関連機能の間接関連系	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用交流電源系空調（非常用電気品区域換気空調系（非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む）、コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系）</li> </ul>	R/B, T/B, C/B			×		
	使用済燃料貯蔵プール水の補給機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>残留熱除去系（使用済燃料貯蔵プール水の補給）</li> <li>サプレッションプール</li> </ul>	R/B			×		
	放射線物質放出の防止機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁</li> </ul>	R/B			×		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉建屋原子炉区域（フローアウトパネル付き）</li> </ul>	屋外（建屋）			原子炉建屋		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>気体廃棄物処理系（OG系）隔離弁</li> </ul>	T/B			×	(*)	注記*：別紙4に示すとおり、タービン建屋の外壁、更に複数の壁があることから影響なし。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>主排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能以外の部分）</li> </ul>	屋外				主排気筒		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常用ガス処理系</li> </ul>	R/B				×		
事故時のプラント状態の把握機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故時監視計器の一部（格納容器エリアモニタ等）</li> </ul>	C/B				×		
制御室外からの安全停止機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>制御室外原子炉停止装置（安全停止に関連するもの）</li> </ul>	R/B				×		

表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設の選定結果 (4/5)

: 評価対象施設  
 : YES    × : No    : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋, 海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)		
PS-3	原子炉冷却材保持機能 (PS-1, PS-2 以外のもの)	・原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管, 弁	R/B	×				屋内設備のため影響なし。	
	原子炉冷却材の循環機能	・原子炉冷却材再循環系	R/B	×				屋内設備のため影響なし。	
	放射性物質の貯蔵機能	・圧力抑制室プール水排水系 (圧力抑制室プール水サージタンク)	屋外	×					損傷した場合, 補修を実施。
		・復水貯蔵槽	Rw/B	×					屋内設備のため影響なし。
		・液体廃棄物処理系							
		・固体廃棄物処理系							
		・固体廃棄物貯蔵庫	屋外 (建屋)	×					損傷した場合, 補修を実施。
		・固体廃棄物処理建屋	屋外 (建屋)	×					損傷した場合, 補修を実施。
	電源供給機能 (非常用を除く)	・焼却炉建屋	屋外 (建屋)	×					損傷した場合, 補修を実施。
		・新燃料貯蔵設備	R/B	×					屋内設備のため影響なし。
		・新燃料貯蔵ラック							
		・使用済燃料輸送容器保管建屋	屋外 (建屋)	×					損傷した場合, 補修を実施。
	プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く)	・タービン	T/B	×					損傷した場合, 補修を実施。
		・発電機及び励磁装置							
		・復水系 (復水器を含む)							
	プラント運転補助機能	・給水系							
・循環水系									
・送電線		屋外	×					代替設備 (非常用ディーゼル発電機) により機能維持可能。	
・変圧器		屋外	×					代替設備 (非常用ディーゼル発電機) により機能維持可能。	
・開閉所									
・原子炉制御系 (制御棒価値ミニマイザ含む)		C/B	×					屋内設備のため影響なし。	
・原子炉核計装系の一部									
核分裂生成物の原子炉冷却材中の放散防止機能	・原子炉プラントプロセス計装の一部								
	・所内ボイラ設備	補助ボイラ建屋	×					損傷した場合, 補修を実施。	
	・所内蒸気系及び戻り系	R/B, T/B, Rw/B	×					損傷した場合, 補修を実施。	
	・計装用圧縮空気系	R/B, T/B, C/B	×					損傷した場合, 補修を実施。	
	・原子炉補機冷却水系 (MS-1 関連以外) (配管 / 弁)	R/B, T/B, Rw/B	×					損傷した場合, 補修を実施。	
	・タービン補機冷却水系	T/B	×					損傷した場合, 補修を実施。	
原子炉冷却材の浄化機能	・タービン補機冷却海水系								
	・復水補給水系 (復水貯蔵槽)	Rw/B	×					屋内設備のため影響なし。	
原子炉冷却材中の放散防止機能	・燃料被覆管	R/B	×					屋内設備のため影響なし。	
	・原子炉冷却材浄化系	R/B	×					屋内設備のため影響なし。	
原子炉冷却材の浄化機能	・復水浄化系	T/B	×					損傷した場合, 補修を実施。	



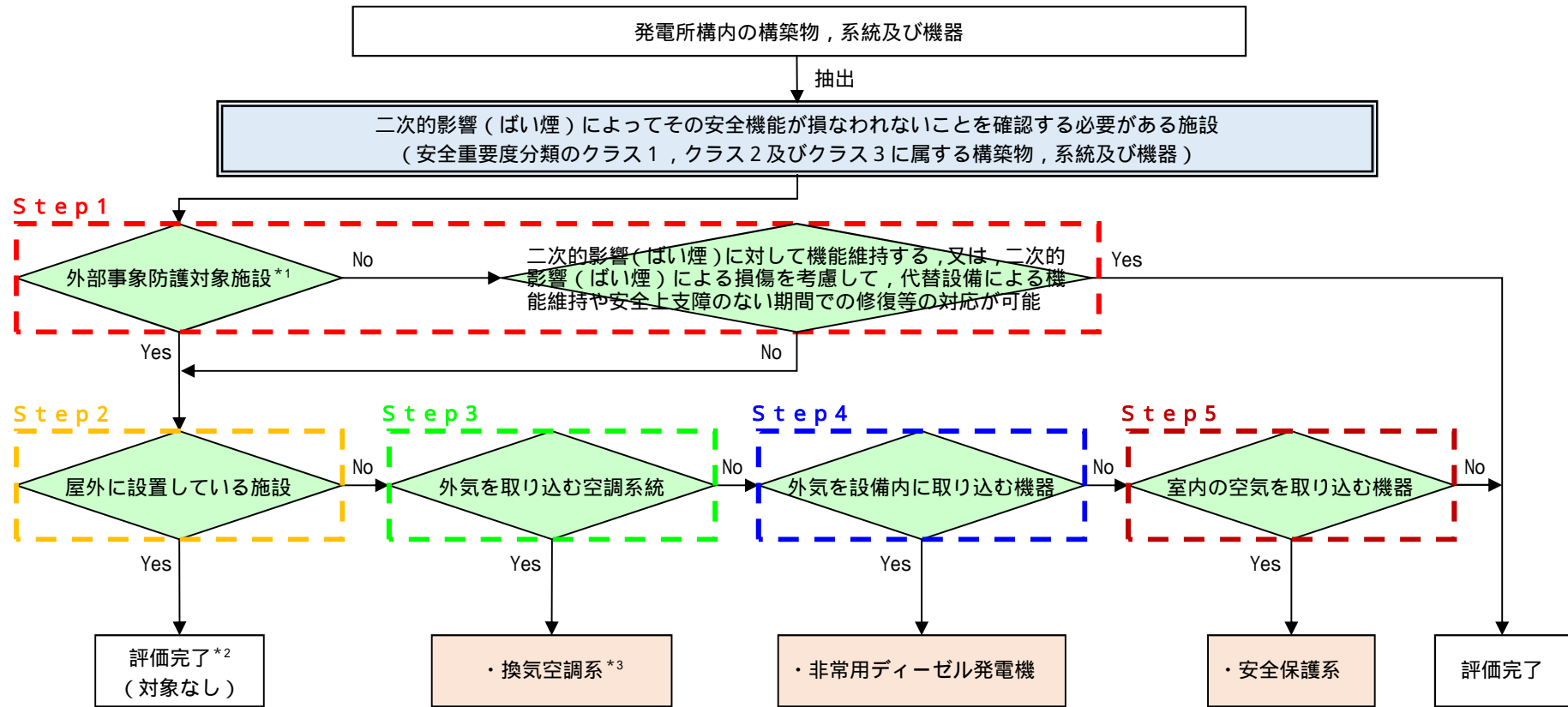
表 1 - 1 外部事象防護対象施設に係る外部火災の影響を考慮する施設の選定結果 (5/5)

( \* ) : 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2		評価上の留意点		
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外部事象防護対象施設を内包する施設 (原子炉建屋, タービン建屋, 海水熱交換器区域, コントロール建屋, 廃棄物処理建屋)			
MS-3	原子炉圧力上昇の緩和機能	・主蒸気逃がし安全弁 (逃がし弁機能)	R/B			×		注記*: 別紙4に示すとおり, タービン建屋の外壁, 更に複数の壁があることから影響なし。		
		・タービンバイパス弁	T/B			×	( * )			
	出力上昇の抑制機能	・原子炉冷却材再循環流量制御系 (再循環ポンプトリップ機能) ・制御棒引抜監視装置	R/B			×				
	原子炉冷却材の補給機能	・制御棒駆動水圧系 ・原子炉隔離時冷却系	R/B	×				屋内設備のため影響なし。		
	原子炉冷却材の再循環流量低下の緩和機能	・原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット	Rw/B			×				
	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	・5号機原子炉建屋内緊急時対策所		R/B (5号機)	×				外部火災に対して影響ないことを確認。	
			・試料採取系	R/B	×				屋内設備のため影響なし。	
		・通信連絡設備	・所外通信	・有線系	各建屋 (地下設備含む)	×				屋内設備のため影響なし。
					送電鉄塔	×				代替設備 (衛星系) により機能維持可能。
			・所内通信	・有線系	各建屋 (地下設備含む)	×				屋内設備のため影響なし。
					屋外	×				損傷した場合, 補修を実施。
		・放射線監視設備	・モニタリングポスト		屋外	×				代替設備 (可搬型モニタリング設備) により機能維持可能。
			・移動式モニタリング設備		可搬型 SA 設備保管場所	×				代替設備 (移動式モニタリング設備の代替測定装置) により機能維持可能。
			・気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタ		T/B			×	( * )	注記*: 別紙4に示すとおり, タービン建屋の外壁, 更に複数の壁があることから影響なし。
		・事故時監視計器の一部			R/B, T/B, C/B, Rw/B	×				損傷した場合, 補修を実施。
					気象観測設備	×				代替設備 (可搬型気象観測設備) により機能維持可能。
		・津波監視カメラ			R/B, 屋外 (主排気筒)	×				損傷した場合, 補修を実施。
		・消火系			給水建屋 水処理建屋	×				損傷した場合, 補修を実施。
			ろ過水タンク (屋外配管含む)	×				損傷した場合, 補修を実施。		
			泡消火設備	×				損傷した場合, 補修を実施。		
・安全避難通路 ・非常用照明			各建屋内	×				屋内設備のため影響なし。		

表 1 - 2 外部火災の影響を考慮する施設の選定結果

分類		外部火災の影響を考慮する施設
外部 事 象 防 護 対 象 施 設	外部事象防護対象施設を内包する建屋	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋</li> <li>・タービン建屋海水熱交換器区域</li> <li>・コントロール建屋</li> <li>・廃棄物処理建屋</li> </ul>
	屋外の外部事象防護対象施設（建屋を除く。）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>・主排気筒</li> <li>・非常用ガス処理系排気管</li> </ul>
防護対策施設		<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常用ディーゼル発電設備燃料移送ポンプ</li> <li>防護板</li> </ul>



注記 \* 1 : 外部事象に対し必要な構築物，系統及び機器並びにそれらを内包する建屋

\* 2 : ばい煙により機能に影響を受ける屋外の外部事象防護対象施設はない。

\* 3 : 中央制御室換気空調系以外の換気空調系については，空調ファンを停止することでばい煙の侵入を阻止する設計とする。

図 1 - 2 外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定フロー

表 1 - 3 外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定結果（1/5）

  : 評価対象施設  
 : YES × : No    : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物、系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2	STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する、又は、損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外気を取り込む空調系統	外気を設備内に取り込む機器	室内の空気を取り込む機器		
PS-1	原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系	R/B			×	×	×	×		
	過剰反応度の印加防止機能	・制御棒カップリング ・制御棒駆動機構	R/B			×	×	×	×		
	炉心形状の維持機能	・炉心支持構造物 ・燃料集合体	R/B			×	×	×	×		
MS-1	原子炉の緊急停止機能	・原子炉停止系の制御棒による系（制御棒、制御棒駆動系）	R/B			×	×	×	×		
	未臨界維持機能	・原子炉停止系（制御棒による系、ほう酸水注入系）	R/B			×	×	×	×		
	原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	・主蒸気逃がし安全弁（安全弁としての開機能）	R/B			×	×	×	×		
	原子炉停止後の除熱機能	・残留熱を除去する系統（残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）、原子炉隔離時冷却系、高圧炉心注水系、主蒸気逃がし安全弁（手動逃がし機能）、自動減圧系（手動逃がし機能））	R/B			×	×	×	×		
		・サブプレッションプール ・復水補給水系（復水貯蔵槽）	Rw/B			×	×	×	×		
	炉心冷却機能	・非常用炉心冷却系（残留熱除去系（低圧注水モード）、原子炉隔離時冷却系、高圧炉心注水系、自動減圧系（主蒸気逃がし安全弁））	R/B			×	×	×	×		
		・サブプレッションプール ・復水補給水系（復水貯蔵槽）	Rw/B			×	×	×	×		
	放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能	・原子炉格納容器 ・原子炉格納容器隔離弁及び原子炉格納容器バウンダリ配管 ・主蒸気流量制限器 ・残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード） ・原子炉建屋原子炉区域（ブローアウトパネル付き）	R/B	屋外（建屋）			×	×	×	×	ばい煙による影響なし。
		・非常用ガス処理系	R/B	R/B, 屋外（主排気筒）							ばい煙による影響なし。
		・可燃性ガス濃度制御系	R/B	R/B			×	×	×	×	
・主排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能）		R/B	屋外							ばい煙による影響なし。	
・遮蔽設備（原子炉遮蔽壁、一次遮蔽壁）		R/B	R/B			×	×	×	×		
・遮蔽設備（二次遮蔽壁）		R/B	屋外（建屋）							ばい煙による影響なし。	
工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	・安全保護系	R/B, C/B			×	×	×	×	安全保護系		

表 1 - 3 外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定結果（2/5）

  : 評価対象施設  
 : YES × : No    : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物, 系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2	STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点
				外部事象防護対象施設	機能維持する, 又は, 損傷を考慮して, 代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外気を取り込む空調系統	外気を設備内に取り込む機器	室内の空気を取り込む機器	
MS-1	安全上特に重要な関連機能	・非常用交流電源系 (発電機から非常用負荷までの配電設備及び回路)	R/B, T/B, C/B			×	×	×	×	
		・非常用ディーゼル発電機 (非常用ディーゼル発電設備吸気系含む)	R/B			×	×	非常用ディーゼル発電機		
		・軽油タンク	屋外							ばい煙による影響なし。
		・非常用ディーゼル発電設備燃料移送系	屋外							ばい煙による影響なし。
		・中央制御室及び遮蔽 ・中央制御室換気空調系	C/B			×	換気空調系			
		・原子炉補機冷却水系 ・原子炉補機冷却海水系	R/B, T/B, C/B			×	×	×	×	
		・非常用直流電源系 ・計測制御用電源設備	R/B, C/B			×	×	×	×	
PS-2	原子炉冷却材を内蔵する機能 (ただし, 原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。)	・原子炉冷却材浄化系 (原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分) ・主蒸気系	R/B			×	×	×	×	
	・原子炉隔離時冷却系タービン蒸気供給ライン	R/B			×	×	×	×		
	原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって, 放射性物質を貯蔵する機能	・使用済燃料貯蔵プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む) ・新燃料貯蔵設備 (臨界を防止する機能)	R/B			×	×	×	×	
		・気体廃棄物処理系 (活性炭式希ガスホールドアップ塔)	T/B			×	×	×	×	

表 1 - 3 外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定結果（3/5）

  : 評価対象施設  
 : YES × : No    : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物、系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2	STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する、又は、損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外気を取り込む空調系統	外気を設備内に取り込む機器	室内の空気を取り込む機器		
PS-2	燃料を安全に取り扱う機能	・燃料取替機 ・原子炉建屋クレーン ・原子炉ウエル	R/B			×	×	×	×		
	安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	・主蒸気逃がし安全弁（吹き止まり機能に関連する部分）	R/B			×	×	×	×		
MS-2	安全上特に重要な関連機能の間接関連系	・非常用交流電源系空調（非常用電気品区域換気空調系（非常用ディーゼル発電設備非常用送風機含む）、コントロール建屋計測制御電源盤区域換気空調系、海水熱交換器区域換気空調系）	R/B, T/B, C/B			×	換気空調系				
	使用済燃料貯蔵プール水の補給機能	・残留熱除去系（使用済燃料貯蔵プール水の補給） ・サブプレッションプール	R/B			×	×	×	×		
	放射性物質放出の防止機能	・燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁	R/B			×	×	×	×		
		・原子炉建屋原子炉区域（ブローアウトパネル付き）	屋外（建屋）								ばい煙による影響なし。
		・気体廃棄物処理系（OG系）隔離弁	T/B			×	×	×	×		
		・主排気筒（非常用ガス処理系排気管の支持機能以外の部分）	屋外								ばい煙による影響なし。
		・非常用ガス処理系	R/B			×	×	×	×		
事故時のプラント状態の把握機能	・事故時監視計器の一部（格納容器エリアモニタ等）	C/B			×	×	×	×			
制御室外からの安全停止機能	・制御室外原子炉停止装置（安全停止に関連するもの）	R/B			×	×	×	×			

表 1 - 3 外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定結果（4/5）

  : 評価対象施設  
 : YES × : No      : 該当せず又は評価完了

分類	機能	構築物，系統又は機器	配置場所	STEP1		STEP2	STEP3	STEP4	STEP5	評価上の留意点	
				外部事象防護対象施設	機能維持する，又は，損傷を考慮して，代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外気を取り込む空調系統	外気を設備内に取り込む機器	室内の空気を取り込む機器		
PS-3	原子炉冷却材保持機能 (PS-1, PS-2以外のもの)	・原子炉冷却材圧力バウンダリから除外される計装等の小口径配管，弁	R/B	×							
	原子炉冷却材の循環機能	・原子炉冷却材再循環系	R/B	×							
	放射性情質の貯蔵機能	・圧力抑制室プール水排水系 (圧力抑制室プール水サージタンク)	屋外	×							
		・復水貯蔵槽	Rw/B	×							
		・液体廃棄物処理系									
		・固体廃棄物処理系									
		・固体廃棄物貯蔵庫	屋外(建屋)	×							
		・固体廃棄物処理建屋	屋外(建屋)	×							
		・焼却炉建屋	屋外(建屋)	×							
	・新燃料貯蔵設備	R/B	×								
	・新燃料貯蔵ラック										
	・使用済燃料輸送容器保管建屋	屋外(建屋)	×								
	電源供給機能 (非常用を除く)	・タービン	T/B	×							
		・発電機及び励磁装置									
		・復水系(復水器を含む)									
		・給水系									
・循環水系	屋外	×									
・送電線											
・変圧器											
・開閉所	屋外	×									
プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く)	・原子炉制御系(制御棒価値ミニマイザ含む) ・原子炉核計装系の一部 ・原子炉プラントプロセス計装の一部	C/B	×								
プラント運転補助機能	・所内ボイラ設備	補助ボイラ 建屋	×								
	・所内蒸気系及び戻り系	R/B, T/B, Rw/B	×								
	・計装用圧縮空気系	R/B, T/B, C/B	×								
	・原子炉補機冷却水系(MS-1関連以外)(配管/弁)	R/B, T/B, Rw/B	×								
	・タービン補機冷却水系	T/B	×								
	・タービン補機冷却海水系	T/B	×								
・復水補給水系(復水貯蔵槽)	Rw/B	×									
核分裂生成物の原子炉冷却材中の放散防止機能	・燃料被覆管	R/B	×								
原子炉冷却材の浄化機能	・原子炉冷却材浄化系	R/B	×								
	・復水浄化系	T/B	×								

表 1 - 3 外部事象防護対象施設に係る二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定結果（5/5）

: 評価対象施設  
 : YES × : No : 該当せず又は評価完了

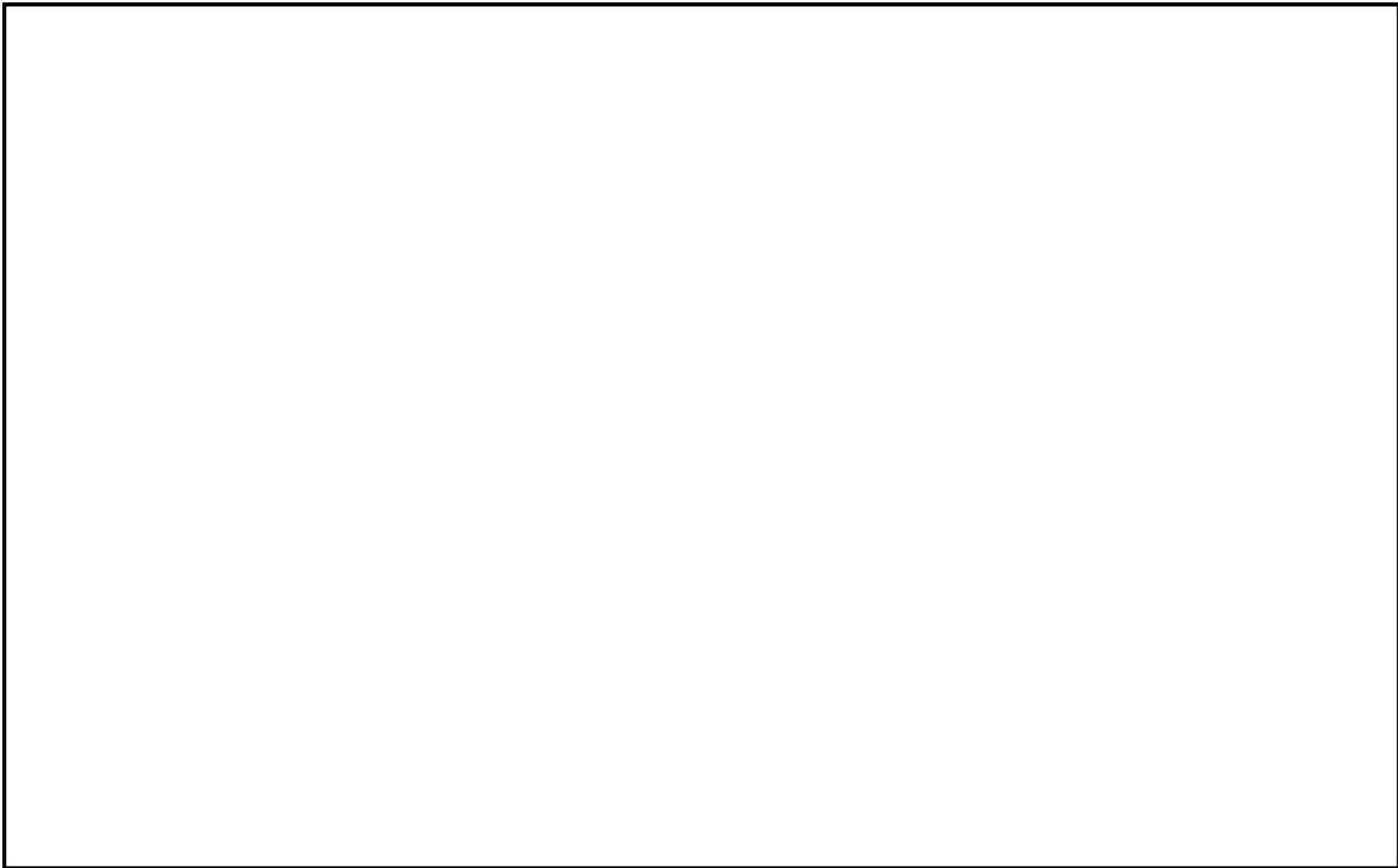
分類	機能	構築物、系統又は機器	配置場所	STEP					評価上の留意点			
				外部事象防護対象施設	機能維持する、又は、損傷を考慮して、代替設備による機能維持や安全上支障のない期間での修復等の対応が可能	屋外設備	外気を取り込む空調系統	外気を設備内に取り込む機器		室内の空気を取り込む機器		
MS-3	原子炉圧力上昇の緩和機能	・主蒸気逃がし安全弁（逃がし弁機能）	R/B			×	×	×	×			
		・タービンバイパス弁	T/B			×	×	×	×			
	出力上昇の抑制機能	・原子炉冷却材再循環流量制御系（再循環ポンプトリップ機能） ・制御棒引抜監視装置	R/B			×	×	×	×			
	原子炉冷却材の補給機能	・制御棒駆動水圧系 ・原子炉隔離時冷却系	R/B	×								
	原子炉冷却材の再循環流量低下の緩和機能	・原子炉冷却材再循環ポンプ MG セット	Rw/B			×	×	×	×			
	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	・5号機原子炉建屋内緊急時対策所	・試料採取系	R/B(5号機)	×							
				R/B	×							
		・通信連絡設備	・所外通信	・有線系	各建屋(地下設備含む)	×						
					送電鉄塔	×						
		・所内通信	・有線系		各建屋(地下設備含む)	×						
					屋外	×						
		・放射線監視設備	・モニタリングポスト		屋外	×						
			・移動式モニタリング設備	可搬型 SA 設備保管場所	×							
			・気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタ	T/B			×	×	×	×		
		・事故時監視計器の一部			R/B, T/B, C/B, Rw/B	×						
					気象観測設備	×						
		・津波監視カメラ			R/B, 屋外(主排気筒)	×						
		・消火系			給水建屋 水処理建屋	×						
					ろ過水タンク(屋外配管含む)	×						
				泡消火設備	×							
・安全避難通路 ・非常用照明			各建屋内	×								



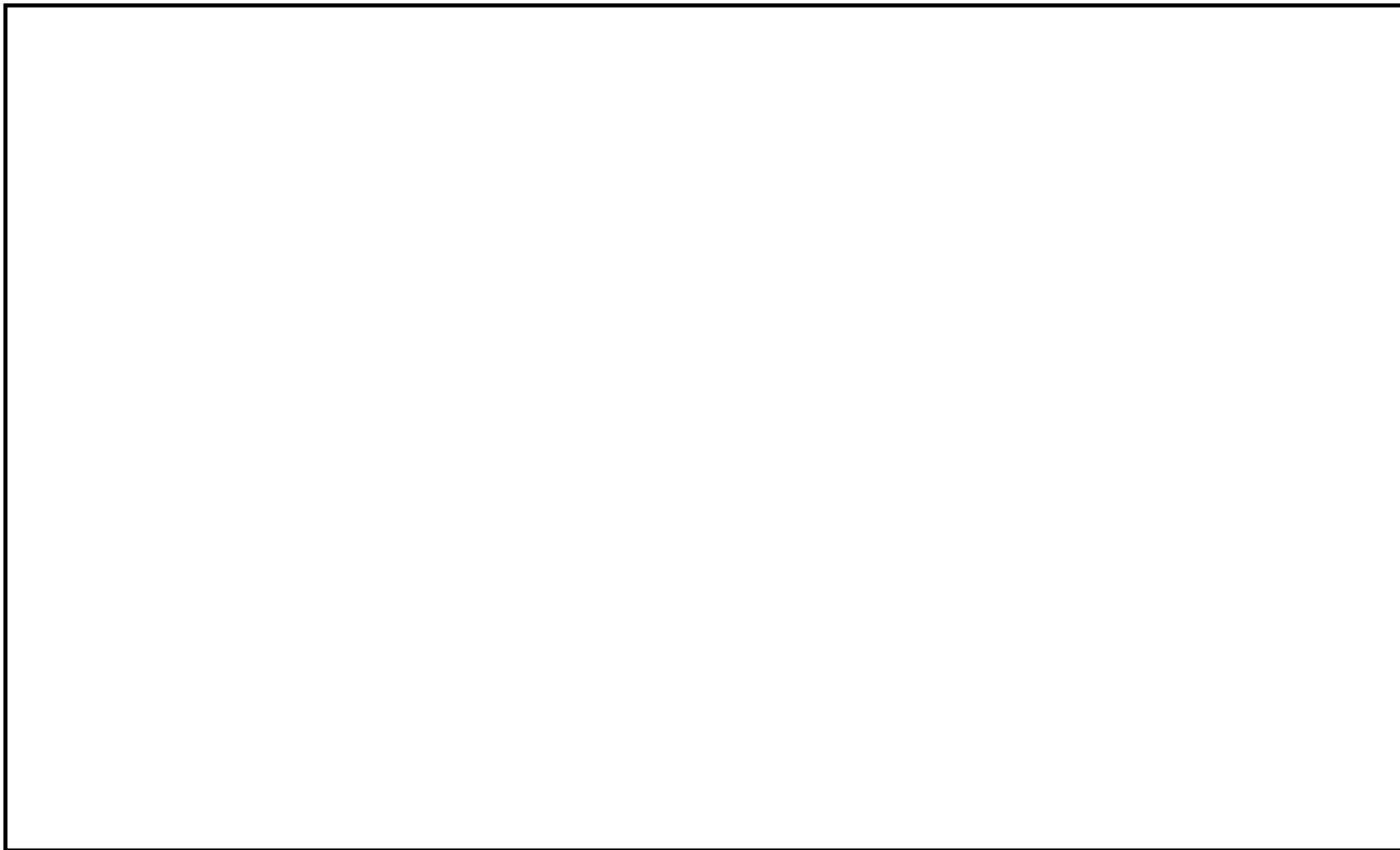
表 1 - 4 二次的影響（ばい煙）を考慮する施設の選定結果

分類	二次的影響（ばい煙）を考慮する施設
外気を取り込む空調系統	・換気空調系
外気を設備内に取り込む機器	・非常用ディーゼル発電機
室内の空気を取り込む機器	・安全保護系

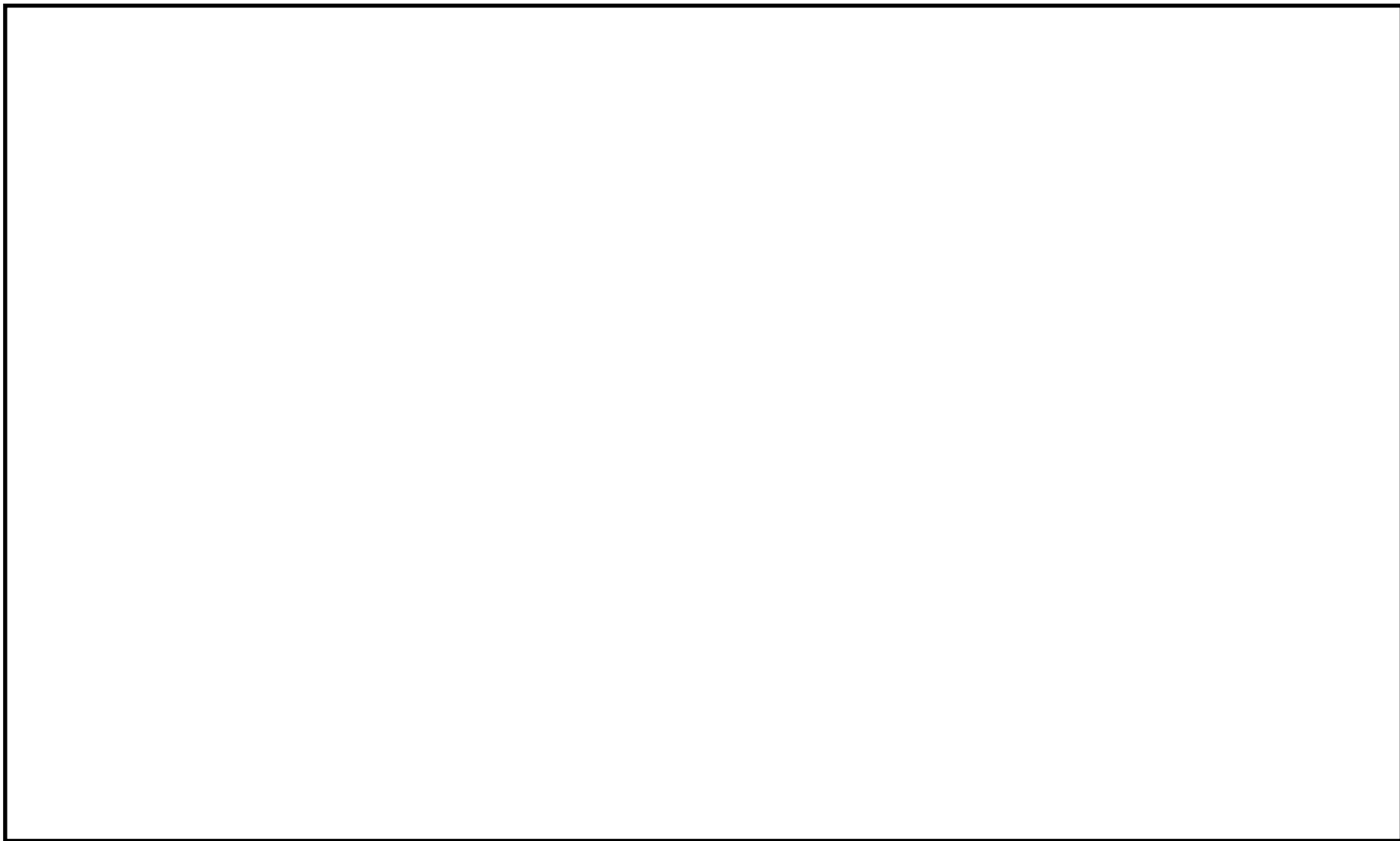
タービン建屋機器配置



タービン建屋 東西方向断面図



タービン建屋 南北方向断面図 (1/2)



タービン建屋 南北方向断面図 (2/2)

火山事象による放射性気体廃棄物処理施設破損時の被ばく  
評価への影響について

## 1. 概要

火山事象により降下火砕物がタービン建屋屋上に堆積し、屋上が破損したとしても、放射性気体廃棄物処理施設はタービン建屋の床面により防護されることから、放射性気体廃棄物処理系の破損には至らないと考えられるが、本評価では、放射性気体廃棄物処理施設が仮に破損すると仮定した場合の被ばく評価への影響について確認する。

## 2. 評価方法と評価条件

### 2.1 評価方法

事故解析(被ばく評価)で実施している放射性気体廃棄物処理施設の破損時の事象の進展としては、原子炉の通常運転時に蒸気式空気抽出器及び起動停止用蒸気式空気抽出器出口配管が破損し、放射性物質がタービン建屋内に放出されることを仮定している。タービン建屋内に放出された放射性物質は、原子炉区域・タービン区域換気空調系を通じて主排気筒から大気中に放出される。

本評価においては、上記の事故進展に従い進展するものとするが、放射性物質は主排気筒ではなくタービン建屋から放出(地上放出)されることを想定する。

### 2.2 評価条件

被ばく評価において用いる数値等は、以下の通りとする。

- ・タービン建屋の損傷を想定し、放射性物質の放出点を保守的に地表面(0m)とする。
- ・換気率は、保守的に無限大とする。
- ・評価に用いる大気拡散条件は表2-1上段に示すものを用いる。

表2-1 7号機放射性気体廃棄物処理施設の破損時の相対濃度及び相対線量

項目	実効放出 継続時間 (h)	相対濃度及び相対線量	
タービン建屋から放出した 場合の拡散条件	1	D/Q (Gy/Bq)	$2.3 \times 10^{-19}$
(参考)設置許可申請書に おける拡散条件	1	D/Q (Gy/Bq)	$1.2 \times 10^{-19}$

- ・その他、評価に必要な条件は設置許可申請書の条件を用いる。

### 3. 評価結果

7号機の敷地境界における実効線量を評価した結果を表3-1に示す。評価結果は、設計基準事故の判断基準である5mSvを満足する結果となった。

表3-1 火山事象による7号機放射性気体廃棄物処理施設破損時の敷地境界における実効線量

項目	敷地境界における実効線量(mSv)
火山事象による損傷を想定した場合	約 $4.8 \times 10^{-2}$
(参考)設置許可申請書添付書類十記載値	約 $1.0 \times 10^{-2}$

以上