資料３－１－２

東海第二発電所

外部からの衝撃による損傷の防止

（火山）

平成29年8月3日

日本原子力発電株式会社

本資料のうち，□の内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

目次

１．はじめに.....3
２．原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ.....4

３．立地評価結果を踏まえた降下火砕物の特性の設定.....5
　３．１　降下火砕物の特性の設定.....6

４．影響評価.....7
　４．１　影響評価の流れ.....7
　４．２　直接的影響評価.....8
　４．３　間接的影響評価.....25
　４．４　評価結果.....26

1．はじめに

原子力規制委員会の定める「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（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第五号）」第六条において，外部からの衝撃による損傷の防止として，安全施設は，想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならないとしており，敷地周辺の自然環境を基に想定される自然現象の一つとして，火山の影響を挙げている。

火山の影響により原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であることを評価するため，火山影響評価を行い，原子炉施設へ影響を与えないことを評価する。

2. 原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ

火山影響評価は，図2．1に従い，立地評価と影響評価の2段階で行う。

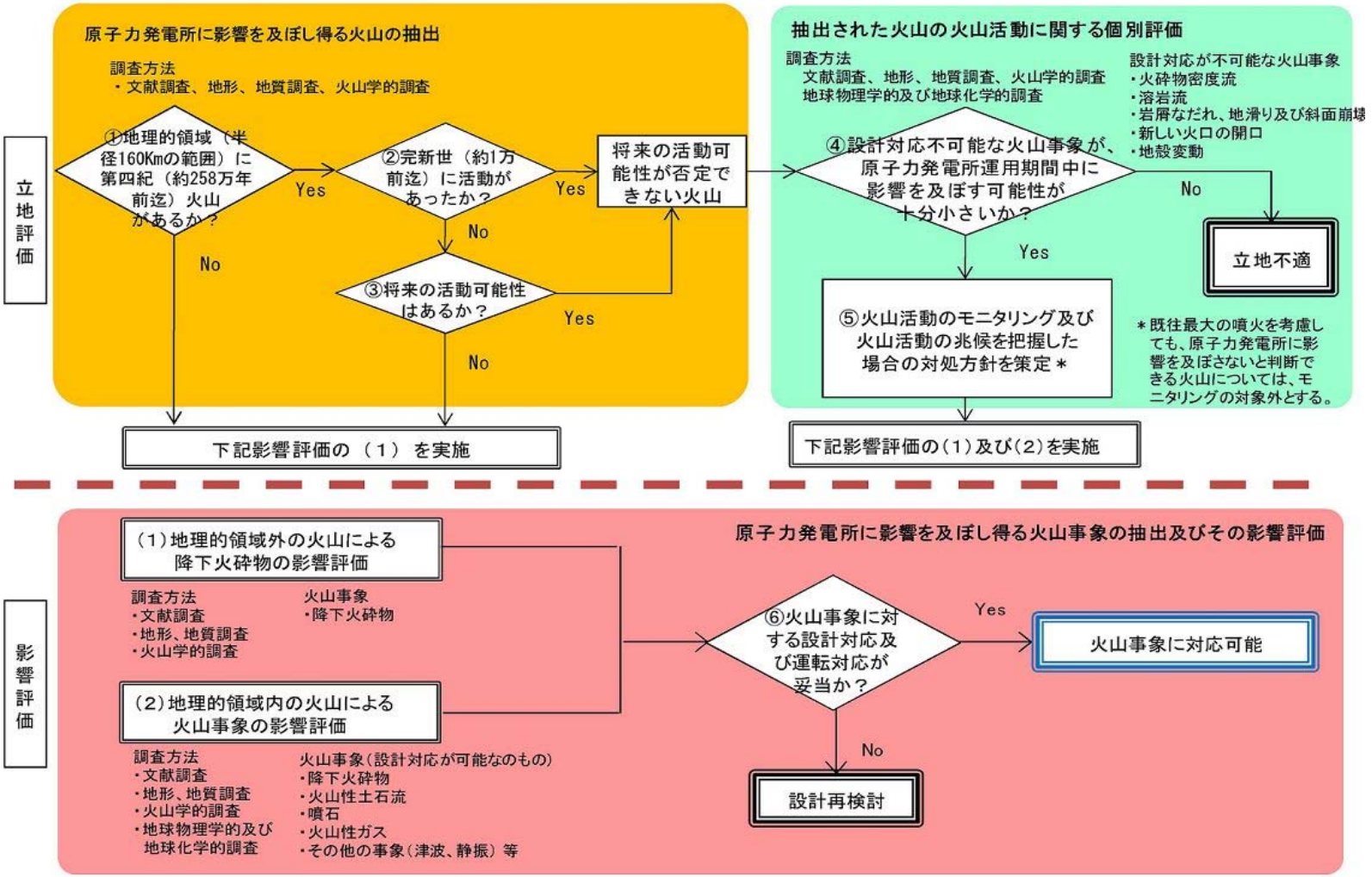


図2．1　火山影響評価の基本フロー

3．立地評価結果を踏まえた降下火砕物の特性の設定

将来の活動可能性のある火山若しくは将来の活動可能性を否定できない火山について，東海第二発電所の運用期間中の噴火規模を考慮し，原子力発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象を抽出した結果，降下火砕物のみが東海第二発電所に影響を及ぼし得る火山事象となった。

よって，降下火砕物による安全施設への影響評価を行う。

以降，降下火砕物の特性設定及び降下火砕物による影響評価について記載する。

3．立地評価結果を踏まえた降下火砕物の特性の設定

3．1　降下火砕物の特性の設定

影響評価に用いる条件は，文献調査，地質調査及び降下火砕物シミュレーション結果等から総合的に判断し，表3．1のとおり，堆積厚さ50cm，粒径8mm以下，密度0．3 g／cm^3（乾燥状態）～1．5g／cm^3（湿潤状態）と設定した。

表3．1　降下火砕物の設定

項目	設定	備考
堆積厚さ	50cm	鉛直荷重に対する健全性評価に使用
密度	0．3g/cm^3 ～ 1．5g/cm^3 （乾燥状態）（湿潤状態）	
粒径	8mm以下	水循環系の閉塞及び換気系，電気系及び計装制御系に対する機械的影響評価に使用

4. 影響評価

4．1　影響評価の流れ

降下火砕物の影響評価において，構築物への堆積による静的負荷や，機器等への侵入による閉塞等の直接的影響と，送電線の損傷による外部電源喪失や発電所へのアクセス制限等の間接的影響について評価を行う。

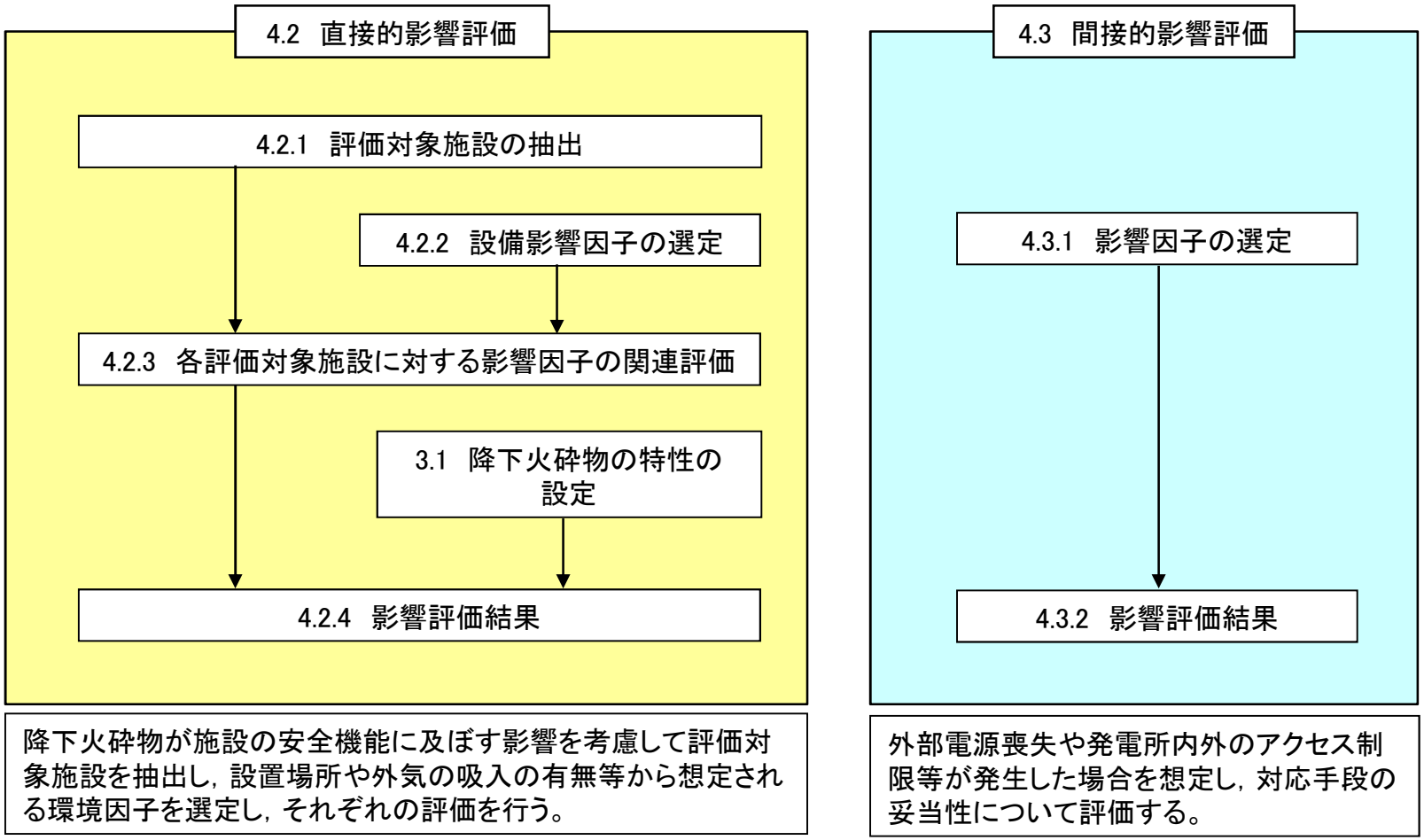


図4．1　降下火砕物の影響評価の流れ

4. 影響評価

4．2　直接的影響評価

4．2．1　評価対象施設の抽出

➢「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（平成25年6月28日原子炉規制委員会規則第五号）」第六条において，「安全施設は，想定される自然現象が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。」とされている。

➢降下火砕物の影響から防護する施設は，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，クラス1，クラス2及びクラス3に属する構築物，系統及び機器とする。

このうちクラス3に属する施設については，代替設備による機能確保，安全上支障が生じない期間に降下火砕物の除去あるいは修復等の対応が可能とすることにより，評価対象施設より除外する。

評価対象施設の抽出フローを次頁に示す。

4. 影響評価

○評価対象施設の抽出フロー

評価対象施設の抽出フローを図4．2に示す。

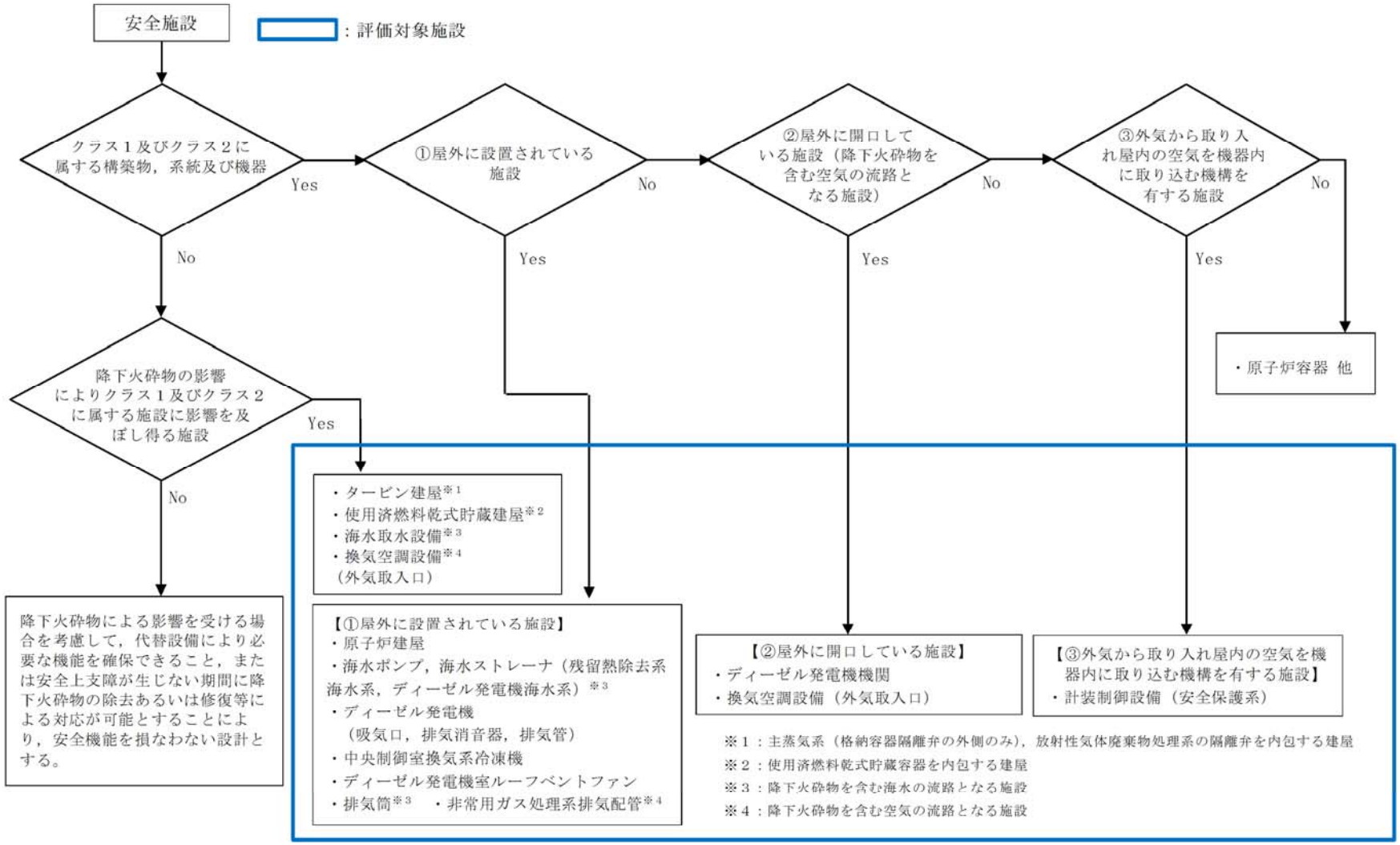


図4．2　評価対象施設の抽出フロー

4. 影響評価

○評価対象施設

評価対象施設を図4. 3に示す。

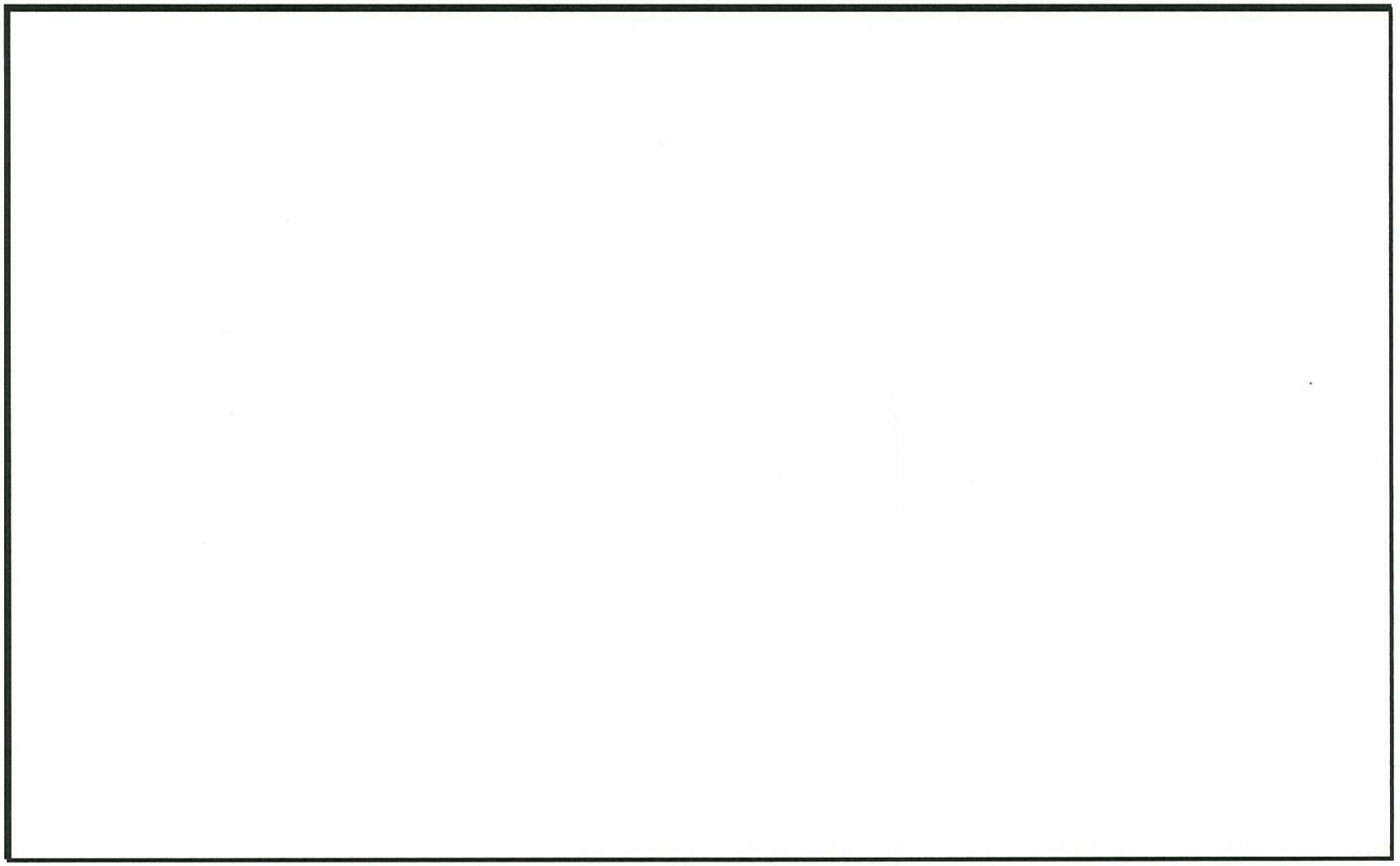


図4. 3　評価対象施設(1／2)

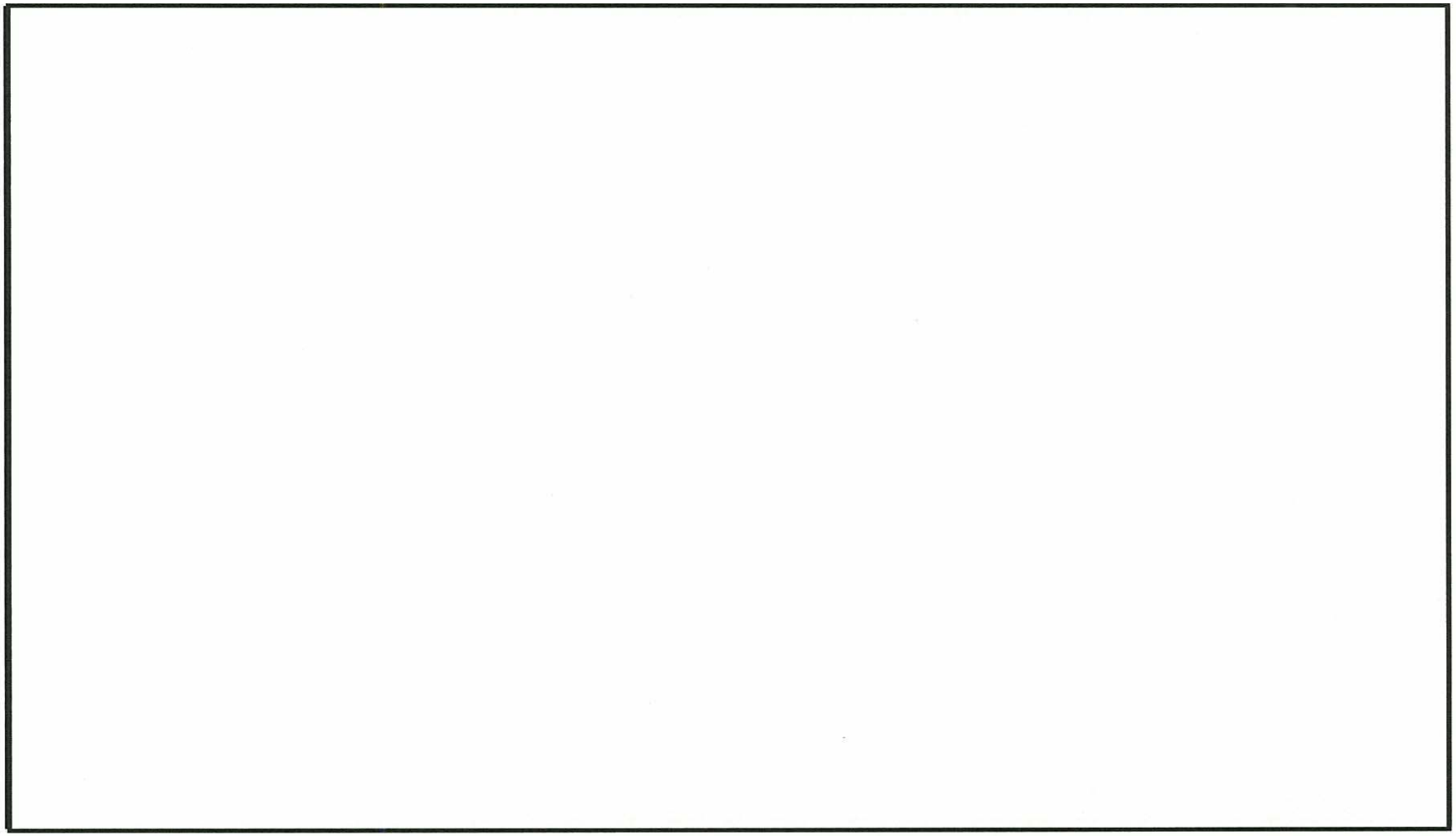


図4．3　評価対象施設（2／2）

4. 影響評価

4．2．2　影響因子の選定

降下火砕物が設備に影響を与える可能性のある因子を網羅的に抽出・評価し，詳細に検討すべき影響因子を選定した。

表4．1　降下火砕物が設備に影響を与える可能性のある因子

No	影響を与える可能性のある因子	評価方法と詳細検討の要否	詳細検討すべきもの
①	構築物への静的負荷	建屋構築物，屋外機器において降下火砕物堆積荷重による影響を考慮する。なお，降雨，降雪などにより水を含んだ場合の負荷が大きくなるため，水を含んだ場合（湿潤状態）における負荷を考慮する。	○
②	粒子の衝突	想定する降下火砕物の粒径は8mmと微細である。粒子の衝突については「竜巻に対する防護」で評価している設計飛来物（0.04m×0.04m×0.04m）に包絡されており，衝突により建屋構築物，屋外機器に影響を与えないことを確認している。	－
③	水循環系の閉塞	海水系において影響を考慮すべき要因であり，降下火砕物の粒径によって懸念される狭隘部等における閉塞への影響を考慮する。また，必要に応じて，海水を供給している下流の設備への影響についても考慮する。	○
④	水循環系の内部における摩耗	海水系において影響を考慮すべき要因であり，降下火砕物による設備内部における摩耗の影響を考慮する。また，必要に応じて，海水を供給している下流設備への影響についても考慮する。	○
⑤	換気系，電気系及び計装制御系に対する機械的影響	屋外設備において影響を考慮すべき要因である。なお，必要に応じて，換気系の給気を供給している範囲への影響についても考慮する	○
⑥	換気系，電気系及び計装制御系に対する化学的影響	屋外設備等において影響を考慮すべき要因である。なお，必要に応じて，換気系の給気を供給している範囲への影響についても考慮する。	○
⑦	発電所周辺の大気汚染	運転員が常時滞在する中央制御室において影響を考慮すべき要因である。	○
⑧	化学的腐食	・建屋構築物，屋外機器において降下火砕物の付着により懸念される腐食についての影響を評価する。 ・海水系において考慮すべき要因であり，降下火砕物が海水中に溶出した場合に懸念される腐食についての影響を評価する。また，必要に応じて，海水を供給している下流の設備への影響についても考慮する。	○
⑨	水質汚染（給水の汚染）	発電所では給水処理装置により水処理した給水を使用しており，降下火砕物の影響を受ける可能性のある海水及び淡水を直接給水として使用していない。また，給水は水質管理を行っており，給水の汚染が設備に影響を与える可能性はない。	－
⑩	絶縁低下	電気及び計装制御系の盤のうち屋内にある空気を取り込む機構を有するものについての影響を考慮する。	○

4. 影響評価

4．2．3　各評価対象施設に対する影響因子の関連評価

抽出した各評価対象施設に対する影響因子の関連評価を表4．2に示す。

表4．2　降下火砕物が影響を与える評価対象設備と影響因子の組み合わせ（1／2）

評価対象施設	直接的影響の要因							
	①構造物への静的負荷	③水循環系の閉塞	④水循環系の内部における摩耗	⑤換気系，電気系及び計装制御系に対する機械的影響	⑥換気系，電気系及び計装制御系に対する化学的影響	⑦発電所周辺の大気汚染	⑧化学的影響	⑩絶縁低下
・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋	○	－ ※2	－ ※2	－ ※3	－ ※3	－ ※4	○	－ ※5
・海水ポンプ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）	○	○ （ポンプ）	○ （ポンプ）	○ （モータ）	○ （モータ）	－ ※4	○ （ポンプ，モータ）	－ ※5
・海水ストレーナ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）	○	○ （下流設備含む）	○ （下流設備含む）	－ ※3	－ ※3	－ ※4	○ （下流設備含む）	－ ※5
・海水取水設備	－ ※1	○	○	－ ※3	－ ※3	－ ※4	○	－ ※5
・計装制御設備（安全保護系）	－ ※6	－ ※2	－ ※2	－ ※3	－ ※3	－ ※4	○	○

○：影響因子に対する個別評価を実施
－：評価対象外

【除外理由】
※1：静的負荷の影響を受けにくい構造
※2：水循環系の機能と直接関連がない
※3：屋外に面した換気系，電気系及び計装制御系の機能と直接関連がない
※4：中央制御室の居住性と直接関連がない
※5：絶縁低下と直接関連がない
※6：屋内設置設備であり，静的負荷の影響を直接受けない

4. 影響評価

表4．2　降下火砕物が影響を与える評価対象設備と影響因子の組み合わせ（2／2）

評価対象施設		直接的影響の要因							
		①構造物への静的負荷	③水循環系の閉塞	④水循環系の内部における摩耗	⑤換気系，電気系及び計装制御系に対する機械的影響	⑥換気系，電気系及び計装制御系に対する化学的影響	⑦発電所周辺の大気汚染	⑧化学的影響	⑩絶縁低下
・換気空調設備	屋内設備	－ ※6	－ ※2	－ ※2	○	○	○	－ （⑥で評価）	－ ※5
	屋外設備	○	－ ※2	－ ※2	○	－ （⑧で評価）	－ ※4	○	－ ※5
・ディーゼル発電機	屋内設備	－ ※6	○ （海水ポンプ下流側設備として評価）	○ （海水ストレーナ下流側設備として評価）	○	－ （⑧で評価）	－ ※4	○	－ ※5
	屋外設備	○	－ ※2	－ ※2	○	－ （⑧で評価）	－ ※4	○	－ ※5
・排気筒 ・非常用ガス処理系排気配管		－ ※1	－ ※2	－ ※2	○	－ ※3	－ ※4	○	－ ※5

○：影響因子に対する個別評価を実施
－：評価対象外

【除外理由】
※1：静的負荷の影響を受けにくい構造
※2：水循環系の機能と直接関連がない
※3：屋外に面した換気系，電気系及び計装制御系の機能と直接関連がない
※4：中央制御室の居住性と直接関連がない
※5：絶縁低下と直接関連がない
※6：屋内設置設備であり，静的負荷の影響を直接受けない

4. 影響評価

4．2．4　直接的影響の評価結果

確認結果，降下火砕物による評価対象施設への影響（直接的影響）はない。

表4．3　降下火砕物による直接的影響の評価結果（1／2）

評価対象施設	確認結果
・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋	① **降下火砕物等の堆積荷重は，各建屋の許容堆積荷重以下である**ことから，各建屋の健全性に影響を及ぼすことはない。 ⑧ **各建屋は，外装塗装及び屋上防水がなされている**ことから，降下火砕物による化学的腐食により直ちに影響を及ぼすことはない。
・海水ポンプ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）	① **降下火砕物等の堆積荷重により発生する応力は，海水ポンプモータフレームの許容応力値以下**であることから，海水ポンプ（モータ含む）の機能に影響を及ぼすことはない。 ③ **ポンプの狭隘部は降下火砕物の粒径より大きく，軸受には異物逃がし溝が設けられている**ため，流水部の閉塞，軸受部での軸固着はなく，機能に影響を及ぼすことはない。 ④ **降下火砕物は砂等に比べ破砕し易く，硬度が小さいが，これまで砂等を原因とした摩耗の影響によって海水ポンプの機能が喪失した事例はない**ことから，降下火砕物が設備に影響を与える可能性は小さい。 ⑤ **海水ポンプモータは外気を直接電動機内部に取り込まない冷却方式であり，モータの冷却流路は降下火砕物の粒径より大きい**ことから，機能に影響を及ぼすことはない。 ⑥⑧**海水ポンプ（モータ含む）は，外装塗装等を実施**しており，降下火砕物による化学的腐食により直ちに影響を及ぼすことはない。
・海水ストレーナ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）	① **降下火砕物の堆積荷重により発生する応力は，海水ストレーナの許容応力値以下**であることから，海水ストレーナの健全性に影響を及ぼすことはない。 ③ **想定する降下火砕物の粒径は，ストレーナメッシュ径以下であり，ストレーナが閉塞することはない。**また，下流設備であるディーゼル発電機用空気冷却器等の**熱交換器伝熱管についても，降下火砕物の粒径以上の内径を確保することにより，伝熱管が閉塞することはない。** ④ **降下火砕物は砂等に比べ破砕し易く，硬度が小さいが，これまで砂等を原因とした摩耗の影響によって海水ストレーナ及び下流設備の機能が喪失した事例はない**ことから，降下火砕物が設備に影響を与える可能性は小さい。 ⑧ **海水ストレーナはステンレス製で内部に防食亜鉛を設ける等の対応を実施**しており，海水と金属が直接接することはなく，化学的腐食により直ちに機器の機能に影響を及ぼすことはない。また，**下流設備の熱交換器の伝熱管は耐食性のある材料を用いている**ことから，降下火砕物による化学的腐食により直ちに影響を及ぼすことはない。

※：確認結果内の丸数字は，表4．1 影響を与える可能性のある因子No.を示す

4. 影響評価

表4．3　降下火砕物による直接的影響の評価結果（2／2）

評価対象施設	確認結果
・海水取水設備	③ **想定する降下火砕物の粒径は海水取水設備のバーピッチ及び網枠メッシュ間隔より小さい**ため閉塞することはない。 ④ **降下火砕物は砂等に比べ破砕し易く，硬度が小さいが，これまで砂等を原因とした摩耗の影響によって海水ストレーナ及び下流設備の機能が喪失した事例はない**ことから，降下火砕物が設備に影響を与える可能性は小さい。 ⑧ **水取水設備は防汚塗装がなされている**ことから，降下火砕物による化学的腐食により直ちに影響を及ぼすことはない。
・計装制御設備（安全保護系）	⑧⑩**計装制御設備（安全保護系）が設置されている部屋の空調系の外気取入口にはバグフィルタが設置されているため侵入する降下火砕物は微細なものに限られ，さらに，外気取入ダンパを閉止し閉回路循環運転が可能である**ことなどから，化学的腐食及び絶縁低下により計装制御設備（安全保護系）の機能に影響を及ぼすことはない。
・換気空調設備	①⑥⑧**中央制御室換気系冷凍機及びディーゼル発電機室ルーフベントファンについては，全体を防護する構造物を設置することで降下火砕物が直接堆積しない設計とする**ことから，堆積荷重及び化学的影響により機能に影響を及ぼすことはない， ⑤**外気取入口にはガラリ及びフィルタが取り付けられており降下火砕物が侵入し難い構造となっており**，フィルタは交換・清掃が可能であること等から，フィルタ及び流路が閉塞することはない。 ⑦ **中央制御室換気空調系は，外気取入ダンパを閉止した閉回路循環運転により中央制御室の居住性を維持することができる**ため，発電所周辺の大気汚染による短期的な影響はない。
・ディーゼル発電機	① **降下火砕物の堆積荷重により吸気口に発生する応力は許容応力値以下である**ことから，吸気口の健全性に影響を及ぼすことはない。また，**排気消音器及び排気管は降下火砕物が堆積し難い形状になっている**ため，影響はない。 ⑤ **吸気口及び排気管は降下火砕物が侵入し難い構造であり，また，吸気口はフィルタにより降下火砕物が捕集されること，及びディーゼル機関に侵入した場合でも降下火砕物の硬度が低く破砕しやすい**ことから，機能に影響を及ぼすことはない。また，吸気フィルタは必要に応じて清掃及び交換することができる ⑧ **吸気口，排気消音器及び排気管は，外装塗装を実施**しており，降下火砕物による化学的腐食により直ちに影響を及ぼすことはない。
・排気筒（非常用ガス処理系排気配管含む）	⑤ **排気筒は降下火砕物が侵入しても排気流路を閉塞されることはなく**，機能に影響を及ぼすことはない。また，**非常用ガス処理系排気配管については，降下火砕物に対して健全性を損なわない設計とする**ことから，機能に影響を及ぼすことはない。 ⑧ **排気筒外面は外装塗装を実施**しており，降下火砕物による化学的腐食により直ちに影響を及ぼすことはない。

※：確認結果内の丸数字は，表4．1 影響を与える可能性のある因子No.を示す

4. 影響評価

4．2．5　詳細評価結果

①建屋への降下火砕物堆積による静的負荷

以下の方針に基づき，建屋に要求される機能への影響の有無について確認した。

●降下火砕物堆積による荷重は，短期荷重として考慮する。
＜理由＞
・除去対応が必須な荷重であるが，遅滞なく除去※するため。
※：30日以内に除去する。

●「安全施設である建屋」（＝自身が安全機能を有する）について，降下火砕物堆積による荷重に対し短期許容応力度以下に収まるかを確認する。

●「安全施設への波及的影響を防止する建屋」（＝自身は安全機能を有さない）について，短期許容応力度以下に収まるかを確認する。
短期許容応力度を超える場合は、
・構造物が崩壊により安全施設に接触し，当該安全施設の機能を喪失させないことを終局耐力に対して確認する。
・さらに降下火砕物を早期から除去対応することにより，建屋が崩壊しないことを確実にする。

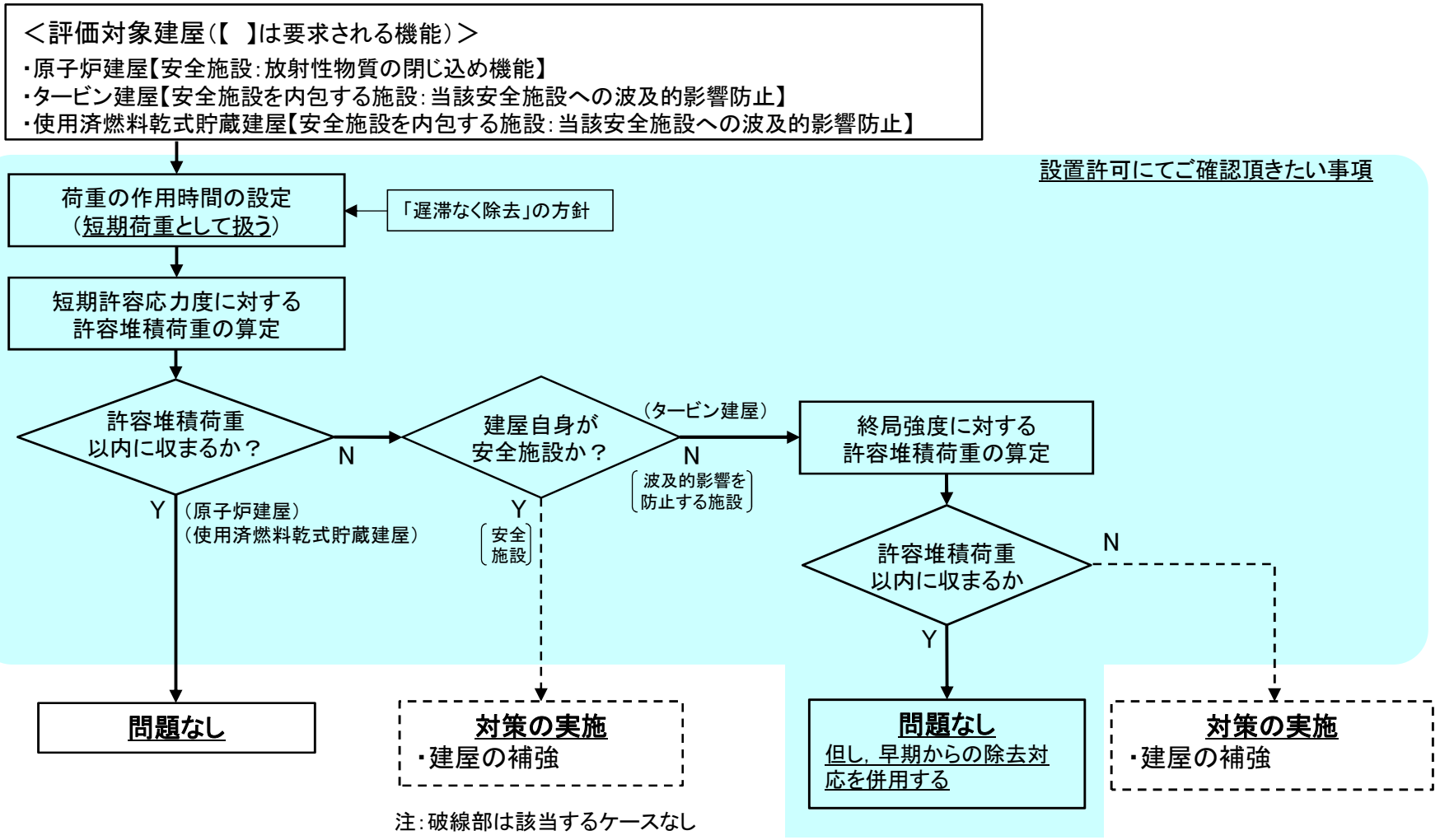
上記方針に基づく，東海第二発電所の評価対象建屋（原子炉建屋，タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋）の評価フローを次頁に示す。

4. 影響評価

①建屋への降下火砕物堆積による静的負荷（続き）

＜建屋の評価フロー＞

以下のフローに基づき，各建屋に要求される機能に影響を及ぼすことはないことを確認した。



4. 影響評価

①建屋への降下火砕物堆積による静的負荷（続き）

＜終局耐力に対する評価方法＞

・軸力のみを負担する部材の評価方法

軸力のみを負担するトラス要素（斜材，束材等）に発生する軸応力度σ_c，σ_tが，以下で求める終局強度を超過しないことを確認する。

$$\max\left(\frac{\sigma_c}{f_c},\frac{\sigma_t}{f_t}\right)\leqq 1$$

f_c，f_tは以下の式により求め，「平成１２年建設省告示2464号」に基づきF値×1.1倍とする。

$$f_t=1.1F \qquad f_c=\frac{0.6\times 1.1F}{\left(\frac{\lambda}{\Lambda}\right)^2}\ (\lambda>\Lambda\text{のとき}) \qquad f_c=\left\{1-0.4\left(\frac{\lambda}{\Lambda}\right)^2\right\}\times 1.1F\ (\lambda\leqq\Lambda\text{のとき})$$

・軸力と曲げを負担する部材の評価方法

軸力と曲げを負担する梁要素（上・下弦材等）は，軸力により生じる軸応力度σ_c，σ_tと曲げモーメントにより生じる曲げ応力度σ_bの組合せに対して，以下の式により応力度比が1以下となることを確認する。

【圧縮と曲げにより生じる応力度の確認】 $\dfrac{\sigma_c}{f_c}+\dfrac{\sigma_b}{f_b}\leqq 1$ 【引張りと曲げにより生じる応力度の確認】 $\dfrac{\sigma_t+\sigma_b}{f_t}\leqq 1$

f_c，f_tは軸力を負担する場合と同じ。f_bは以下の式により求め「平成12年建設省告示2464号」に基づきF値×1.1倍とする。

$$f_b=1.1F\ (\lambda_b\leqq{}_p\lambda_b) \qquad f_b=\left\{1-0.4\left(\frac{\lambda_b-{}_p\lambda_b}{{}_e\lambda_b-{}_p\lambda_b}\right)\right\}1.1F\ ({}_p\lambda_b<\lambda_b\leqq{}_e\lambda_b) \qquad f_b=\frac{1}{\lambda_b{}^2}1.1F\ ({}_e\lambda_b<\lambda_b)$$

4. 影響評価

①建屋への降下火砕物堆積による静的負荷（続き）

表4．4のとおり，各建屋は降下火砕物と積雪を足し合わせた荷重に対して裕度を有しているため，要求される機能に影響を及ぼすことはない。

表4．4　降下火砕物等の荷重による建屋健全性評価結果

対象建屋	評価部位	降下火砕物等堆積荷重 [N/m²]	【①】短期許容応力度に対する判定		【②】終局強度に対する判定		総合判定（①，②のいずれかが“○”で○）
			許容堆積荷重 [N/m²]	評価結果	許容堆積荷重 [N/m²]	評価結果	
原子炉建屋	屋根トラス	7，565※1	7，780※1	○	—※2		○
タービン建屋	屋根トラス		6，280※1	×	8，640※1（降下火砕物57cm）	○	○
使用済燃料乾式貯蔵建屋	屋根トラス		49，360※1	○	—※3		○

※1：堆積荷重には，降下火砕物の他に積雪10.5cm分を含む。
※2：安全施設であるため，適用しない
※3：①で“○”であるため評価不要

除去対応に関しては，以下に示す通り，降灰開始から作業が可能な様に体制を整える。

●通常時
　噴火に備え，降下火砕物の除去等に使用する資機材等（シャベル，ゴーグル及び防護マスク等）を配備する。

●噴火の兆候の覚知時
　近隣火山で噴火警報レベル5（避難）が発表された場合には監視強化体制が発令され，対応要員を招集するとともに，資機材の配備状況を確認する。

●降下火砕物の堆積開始後
　降下火砕物により施設の安全機能喪失の恐れがある場合，発電所警戒本部の指揮の下，降下火砕物の除去を行う。

4. 影響評価

②海水ポンプ及び海水ストレーナへの降下火砕物堆積による静的負荷

評価部位は，荷重の影響を受けやすいモータフレーム（海水ポンプ）及び支持脚（海水ストレーナ）とし，荷重の偏りは発生しないこと及び周囲が壁に覆われて風荷重が考慮不要であることから，圧縮応力について評価した。

表4．5のとおり，発生応力は許容応力に対し裕度を有しているため，海水ポンプ及び海水ストレーナの健全性を損なうことはない。

表4．5　降下火砕物等の荷重による海水ポンプ及び海水ストレーナ健全性評価結果

対象機器	評価部位	許容応力 [MPa]	発生応力 （圧縮応力） [MPa]	評価結果
残留熱除去系海水系ポンプ	モータフレーム	229	2．31	○
ディーゼル発電機用海水ポンプ	モータフレーム	240	0．61	○
残留熱除去系海水系ストレーナ	支持脚	184	2．74	○
ディーゼル発電機用海水ストレーナ	支持脚	184	1．75	○

4. 影響評価

③ディーゼル発電機吸気口への降下火砕物堆積による静的負荷

降下火砕物の堆積荷重によりディーゼル発電機（吸気口）の健全性に影響がないことを評価した。また，風の影響を考慮し，曲げ応力に対する評価も行った。

表4．6のとおり，発生応力は許容応力に対し裕度を有しているため，ディーゼル発電機吸気口の健全性を損なうことはない。

表4．6　降下火砕物等の荷重によるディーゼル発電機吸気口健全性評価結果

評価部位	応力	許容応力 [MPa]	発生応力 [MPa]	評価結果
平板	曲げ	238	1．31	○
胴板	一次	357	3．37	○
	一次応力（膜＋曲げ）	486	8．11	○
支持脚	組合せ	275	3．86	○
	座屈（圧縮＋曲げ）	1※	0．015※	○

※：検定比（下式）による

$\sigma_{sr}/f_{br}+\sigma_{st}/f_{bt}+\sigma_{sc}/f_{c}$

④水循環系の降下火砕物による閉塞

海水ストレーナ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）は粒径8mmの降下火砕物に対して，ストレーナのメッシュ径を降下火砕物の粒径以上とすることで，降下火砕物の影響に対して機能を損なわない設計とする。

海水ストレーナ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）より下流の機器の伝熱管等は，表4．7のとおり，降下火砕物の粒径以上の内径を確保することにより閉塞することがない設計とする。

表4．7　海水ストレーナ及び海水ストレーナより下流の機器の伝熱管

機　器		海水ストレーナ メッシュ系	伝熱管内径 （狭隘部）
海水ストレーナ（残留熱除去系海水系，ディーゼル発電機海水系）		取替（8mm以上）	－
ディーゼル発電機用冷却器 （非常用，高圧炉心スプレイ系）	空気冷却器	－	取替（8mm以上）
	潤滑油冷却器	－	13．6mm
	清水冷却器	－	13．6mm
	燃料弁冷却油冷却器	－	13．6mm
残留熱除去系熱交換器		－	20．4mm
RCIC，RHR，LPCS，HPCSポンプ室空調器		－	13．5mm
格納容器雰囲気モニタリング系冷却器		－	取替（8mm以上）

4. 影響評価

⑤非常用ディーゼル発電機吸気フィルタの閉塞

非常用ディーゼル発電機の吸気は吸気フィルタを介して吸入しており，また，吸気フィルタは下方から吸気する構造となっていることから，降下火砕物により容易に閉塞しないものであると考えられるが，万一閉塞した場合の影響について評価した。

表4．8のとおり，セントヘレンズ火山噴火の濃度におけるフィルタ閉塞時間（約7．14時間）に対して，フィルタ取替・清掃は約3．0時間，非常用ディーゼル発電機の切替は約0．5時間で対応可能であり，フィルタ閉塞前に，フィルタの取替・清掃は可能である。

また，閉塞時間の試算においては，ディーゼル発電機吸気口は下方向から吸気することにより降下火砕物を吸い込みにくい構造としている点を考慮せず，大気中濃度のまますべて吸い込まれてフィルタに補集されることを前提とした計算をしているため，実際にはフィルタが閉塞するまでの時間にはさらに余裕があると考えられる。

表4．8　吸気フィルタ閉塞までの時間

①非常用ディーゼル発電機吸気フィルタ捕集容量[g／m^2]	1，580
②非常用ディーゼル発電機吸気フィルタ表面積[m^2]	2．9
③非常用ディーゼル発電機吸気フィルタでのダスト捕集量[g]＝①×②	4，582
④降下火砕物の大気中濃度[μg／m^3]	33，400※
⑤非常用ディーゼル発電機吸気流量[m^3／h]	19，200
⑥閉塞までの時間[h] ＝③／④／⑤	7．14

※米国セントヘレンズ火山で発生（1980年5月）した火山噴火地点から約135km離れた場所における大気中の火山灰濃度（1日平均値）

4. 影響評価

4．3　間接的影響評価

4．3．1　間接的影響の影響因子の選定

降下火砕物による間接的影響は，広範囲にわたる送電網の損傷による7日間の外部電源喪失及び発電所外の交通の途絶によるアクセス制限に対する評価を行う。

4．3．2　間接的影響の評価結果

外部電源の喪失に対して，ディーゼル発電機（2基）及び耐震Sクラスの燃料貯蔵タンク（2基：800kL以上）を有する設計とする。

これにより，7日間の外部電源喪失及び外部との交通の途絶に対して，原子炉の停止，停止後の原子炉及び使用済燃料貯蔵プールの冷却に係る機能を担うために必要とされる電力の供給が継続できることから影響はない。

4.4 評価結果

○火山影響における個別評価の影響の確認結果について

➢降下火砕物による直接的影響及び間接的影響のすべての項目について　評価した結果，降下火砕物による直接的及び間接的影響はなく，各施設に期待される機能を損なうことはないことを確認した。

➢降下火砕物が到達するおそれがある場合は，火山事象対策を行うための体制を構築し，発電所及び屋外廻りの監視の強化，降下火砕物の除去等を実施する。