

ドレーンの信頼性確保の検討

1. はじめに

集水機能を担うドレーン・接続桝は、閉塞による機能喪失リスクを考慮する必要がある。設置状況や保守管理1生を踏まえ、機能を喪失する可能性のある事象を網羅的に挙げ、それらに対する対応の考え方を整理した。ドレーンの機能喪失要因と対応の考え方を添付2-1表に示す。

ドレーン構造(有孔管)に起因し経時的に状態が変化するモードとして土砂流入が考えられるが、ドレーンは耐久性・耐震性を確保したものを使用すること、有孔部から流入する土砂は非常に緩速に堆積することから、管の閉塞に至るリスクはない。さらに、今後予防保全対象として定期的な点検・土砂排除を行う計画とする。

土砂流入をはじめとして、機能喪失への影響が想定される全ての事象は、設計(耐久性・耐震1生の確保)並びに保守管理により対処し機能維持することが可能である。

添付 2-1 表 ドレーンの機能喪失要因と対応の考え方

機能喪失への影響が想定される事象	設計・保守管理における対応の考え方と取扱い
・経年劣化や地震により損壊し、断面形状を保持できなくなる。	・耐久性のある材料を採用するとともに、Ss機能維持設計とする。
・ドレーンの有効範囲以外等からの雨水流入、その他想定以上の雨水流入によりドレーンの集水能力が不足する。	・ドレーン・接続桝の集水機能の検討に当たっては、ドレーンの有効範囲以外等からの雨水流入の可能性を考慮、また、湧水量を大きく評価するように透水係数を設定したうえで流入量を確認し、必要に応じて設計に反映する。(排水機能にも係る事項であり、ポンプ、配管設計にも反映する)
・土砂流入により閉塞又は通水断面が減少し、集・排水機能を喪失する。	・堆砂実績を踏まえ、十分な余裕を有する断面を有する管径を設定するとともに、定期的な点検、土砂排除を実施する。 - 有孔部(ヒューム管φ25mm, 塩ビ管φ7mm)から管内への土砂流入は微量であり、有孔部に対し管径が十分大きく、土砂堆積による通水断面の減少は非常に緩慢※1※2に進行することから、十分な余裕を有する断面を持つことで機能喪失には至らない。 - また、設置状況や管径に応じて、既設ドレーンにアクセスすることを目的とした保守管理用立坑を設置することにより保守管理性の向上を図る。
・地盤改良工事等による目詰まり等により集・排水機能を喪失する。	・施工時の規制を行う。(施工方法の検討)

※1 有孔ヒューム管・有孔塩ビ管は、岩盤を掘り下げて設置しており、透水層が管周囲に充填される構造のため、管内への土砂供給が非常に少ない。
 ※2 有孔ヒューム管の至近の目視確認結果では、設置後20年以上が経過しているが底部に僅かに堆積が確認される程度。堆積土砂はシルト相当。(添付資料1)

ドレーンの信頼性確保の検討

1. はじめに

集水機能を担うドレーンは、通水面積の減少による機能喪失リスクを考慮する必要がある。設置状況や保守管理性を踏まえ、機能を喪失する可能性のある事象を網羅的に挙げ、それらに対する対応の考え方を整理した。ドレーンの機能喪失要因と対応の考え方を添付1-1表に示す。

ドレーン構造(有孔管)に起因し経時的に状態が変化するモードとして土砂流入が考えられるが、ドレーンは耐久性・耐震性を確保したものを使用すること、有孔部から流入する土砂は非常に緩慢※に堆積することから、管の通水面積の減少による機能喪失リスクはない。さらに、今後予防保全対象として定期的な点検を実施し、点検結果を踏まえた土砂排除を行う計画とする。

土砂流入をはじめとして、機能喪失への影響が想定される全ての事象は、設計(耐久性・耐震性の確保)並びに保守管理により対処し機能維持することが可能である。

添付 1-1 表 ドレーンの機能喪失要因と対応の考え方

機能喪失への影響が想定される事象	設計・保守管理における対応の考え方と取扱い
経年劣化や地震により損傷し、断面形状を保持できなくなる。	耐久性のある材料を採用するとともに、Ss機能維持設計とする。
ドレーンの有効範囲以外からの雨水流入、その他想定以上の雨水流入により、ドレーンの集水能力が不足する。	ドレーンの集水機能の検討に当たっては、ドレーンの有効範囲外等からの雨水流入の可能性を考慮した上で流入量を確認し、必要に応じて設計に反映する。(排水機能にも係る事項であり、ポンプ・配管設計にも反映する)
土砂流入により通水面積が減少し、集・排水機能を喪失する。	十分な余裕を有する断面を有する管径を設定するとともに、定期的な点検、土砂排除を実施する。 有孔部から管内への土砂流入は微量であり、有孔部に対し管径が十分大きく、土砂堆積による通水断面の減少は非常に緩慢※に進行することから、十分な余裕を有する断面をもつことで、機能喪失には至らない。
地盤改良工事等による目詰まり等により集・排水機能を喪失する。	施工時の規制を行う。(施工方法の検討)

※ドレーンは岩盤内に設置しているため、管内への土砂供給が非常に少ない。

2. ドレーン・接続桝の機能喪失事象への信頼性確保の考え方

前頁に示すドレーン・接続桝の機能喪失事象の整理より保守管理性の重要性が抽出されたことから、ドレーンの敷設状況等を踏まえた保守管理方針を整理した。ドレーンの保守管理方針を添付2-2表に示す。

保守管理方針の検討においてはドレーンの構造・形状等から下記Ⅰ～Ⅲにドレーン範囲を区分し、点検内容と異常時の対応を整理した。

また、この対応を確実に実施するために、既設の接続桝又はドレーンに接続された保守管理用の立坑を新たに構築する等、保守管理性の向上策もあわせて検討する。保守管理用立坑のイメージを添付2-1図に示す。

なお、既設の2号炉原子炉建屋及び3号炉海水熱交換器建屋基礎版下部にあるような径がφ100mmの有孔塩ビ管の保守管理に当たっては、添付2-2表のとおりカメラ等で状況の確認ができ機能喪失時の対応も可能と考えられるものの、機能喪失時の検知及び修復に不確実性があるものと考えられることから、耐震1生及び耐久性を有していたとしても保守管理に期待せずドレーンの機能喪失を前提とした設計(管路ではなく透水層)とする方針とする。

添付 2-2 表 ドレーンの保守管理方針

区分	構成部位(例)		ドレーンの点検内容		異常時の対応
	有孔ヒューム管・接続桝	有孔塩ビ管	手段	点検対象と確認内容	
Ⅰ 全域立入可能	φ800mm(全範囲) φ1,050mm(全範囲)	—	・目視	・損傷等の有無、土砂堆積状況等から、通水断面が保持されていることを確認する。	・詳細調査を行い、必要な対策を実施する。
Ⅱ カメラ等により部分的に確認可能	φ500mm (流末部)	φ100mm (2号炉R/B直下 3号炉Hx/B直下)	・カメラ等	・損傷等の有無、土砂堆積状況等から、通水断面が保持されていることを確認する。	・Ⅱの範囲と同様の状態にあるものと考え、詳細調査を行い、必要な対策を実施する。
Ⅲ 流末部 ^{※1} の断面の確認及びトレーサー試験等により確認可能	φ500mm (流末部以外)	—	・流末部の断面をⅡにより確認 ^{※2} ・トレーサー試験等	・Ⅱより通水断面が保持されていることを確認する。 ・トレーサー試験等により通水経路の連続性が保持されていることを確認する。	・Ⅱの範囲と同様の状態にあるものと考え、詳細調査を行い、必要な対策を実施する。

※1: 流末部とは、同径の管の最下流部を表す。(有孔ヒューム管(φ500mm)は立入りできないが、最下流部の接続桝を介してφ800mm・φ1,050mmの有孔ヒューム管と合しているため、最下流部周辺は目視・カメラ等による確認が可能である)

※2: 以下に示す理由から、ドレーンは一定の品質が確保され、供用環境も同様と考えられるため、通常時は流末部で外観点検を行うことで異常等の検知が可能である。
 a. 施工方法・仕様の共通性: ドレーンは同時期に同一施工体制のもと設置されており、開削により露出した岩盤上に同様の施工管理基準のもと設置されている。
 b. 建設時記録の信頼性: ドレーンは同時期に同一施工体制のもと設置されており、施工記録等により設置時の情報を確認できる。
 c. 耐久性・耐震性(Ss機能維持)が確保されている。
 d. 安定的な供用環境にある。(岩着構造、外力(土被り)の変動が小さい、地下空間のため紫外線等の劣化要因が少ない、流入する地下水に有害物質が含まれない等)
 e. 流末部は土被りが最大(作用荷重最大)であり、設計上最も厳しい部位である。

2. ドレーンの機能喪失事象への信頼性確保の考え方

前頁に示すドレーンの機能喪失事象の整理より保守管理性の重要性が抽出されたことから、ドレーンの敷設状況等を踏まえた保守管理方針を整理した。ドレーンの保守管理方針を添付1-2表に示す。

保守管理方針の検討においてはドレーンの構造・形状等からドレーン範囲を区分し、点検内容と異常時の対応を整理した。

添付 1-2 表 ドレーンの保守管理方針

区分	構成部位(例)	ドレーンの点検内容		異常時の対応
		手段	点検対象と確認内容	
Ⅰ カメラ等により部分的に確認可能	φ300mm (流末部)	目視, カメラ等	損傷等の有無、土砂堆積状況等から、通水断面が保持されていることを確認	詳細調査を行い、必要な対策を実施
Ⅱ 流末部 ^{※1} の断面の確認により確認可能	φ150mm φ300mm (流末部以外)	流末部の断面をⅠにより確認 ^{※2}	Ⅰより通水断面が保持されていることを確認	Ⅰの範囲と同様の状態にあるものと考え、詳細調査を行い、必要な対策を実施する

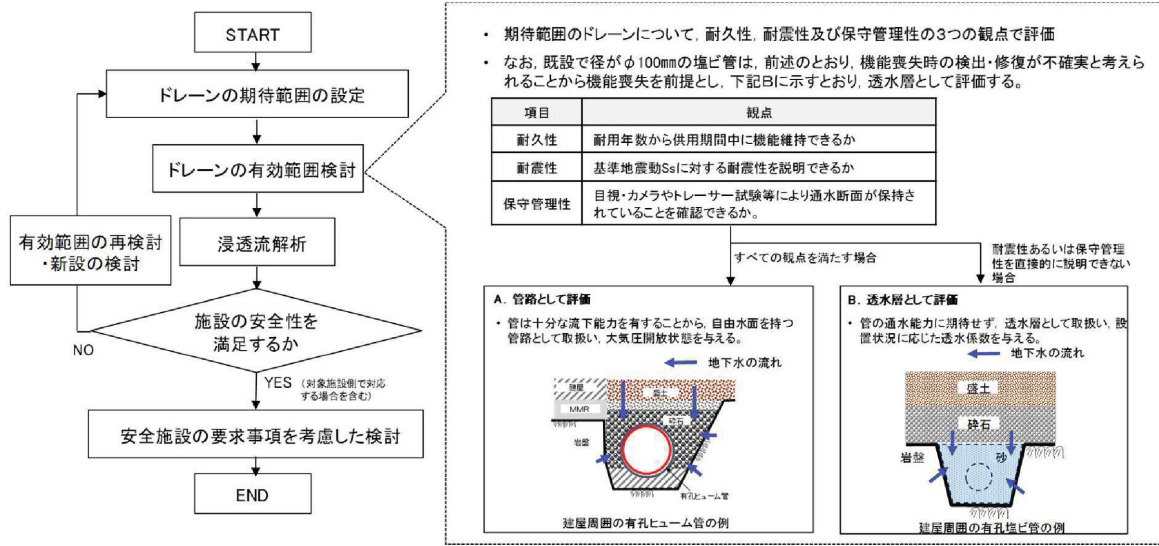
※1 流末部とは、揚水井戸とドレーンの取り合い部を表す。

※2 以下に示す理由から、ドレーンは一定の品質が確保され、供用環境も同様と考えられるため、通常時は流末部で外観点検を行うことで異常等の検知が可能である。

- a. 施工方法・仕様の共通性: ドレーンは同時期に同一施工体制のもと設置されており、掘削した岩盤内に同様の施工管理基準のもと設置されている。
- b. 建設時記録の信頼性: ドレーンは同時期に同一施工体制のもと設置されており、開削により露出した岩盤上に同様の施工管理基準のもと設置されている。
- c. 耐久性・耐震性(Ss機能維持)が確保されている。
- d. 安定的な使用環境にある。(岩着構造、外力(土被り)の変動が小さい、地下空間のため紫外線等の劣化要因が少ない、流入する地下水に有害物質が含まれない等)

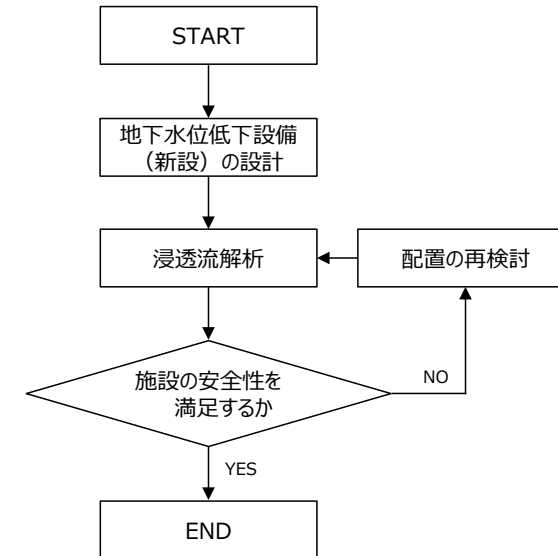
・記載の相違
 島根2号炉は、既設のドレーンの解析上の扱いを「3. 集水機能の信頼性の検討」において記載

女川原子力発電所 2号炉 (2019. 7. 30 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="421 260 988 646" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="468 667 952 705" data-label="Caption"> <p>添付 2-1 図 保守管理用立坑のイメージ</p> </div> <p data-bbox="151 762 468 793">3. 集水機能の信頼性の検討</p> <p data-bbox="151 806 1249 884">設計用地下水位の算定(浸透流解析)に用いるドレーンの有効範囲は、添付2-2図に示すフローに従い設定することで信頼性を確保する。有効範囲設定の考え方は以下のとおりである。</p> <ul data-bbox="151 940 1249 1377" style="list-style-type: none"> - <u>施設の配置等を勘案し、既設ドレーンの期待範囲を設定する。前頁のドレーンの機能喪失要因と対応の整理から抽出された耐久性、耐震性及び保守管理性の3つの観点から、全てを満足するものは管路として、それ以外は透水層（地盤）に分類する。</u> - 浸透流解析を踏まえ、施設の安全性を確認し、必要な範囲に新設(ドレーン又は揚水井戸)を検討する。 - <u>また、安全機能の重要度分類におけるクラス1相当の信頼性を確保する観点から、安全施設の要求事項(多重性及び独立性)に配慮した設備構成とする。</u> 	<p data-bbox="1291 762 1608 793">3. 集水機能の信頼性の検討</p> <p data-bbox="1291 806 2415 884">設計地下水位の算定(浸透流解析)に用いるドレーンは添付1-1図に示すフローに従い、<u>新たなドレーンを設置</u>することで信頼性を確保する。有効範囲設定の考え方は以下のとおりである。</p> <ul data-bbox="1291 896 2415 1287" style="list-style-type: none"> - <u>既設のドレーン（サブドレーン、集水管及び接続柵）は、岩盤内や構造物に囲まれており、周囲を碎石で埋め戻しているため、機能に期待しない場合においては、碎石相当の透水係数を設定していた。しかしながら、万が一、経年的に周囲の埋戻土からの土砂流入により通水面積の減少が発生した場合、確実に土砂を除去できないため、碎石の間に土砂が流入した状態を仮定し、埋戻土（掘削ズリ）相当の透水係数に見直す。埋戻土（掘削ズリ）及び碎石の粒径加積曲線を添付1-2図に示す。</u> - 浸透流解析を踏まえ、施設の安全性を確認し、必要な範囲に新設(ドレーン及び揚水井戸)を検討する。 	<p data-bbox="2439 896 2816 1108">・設計方針の相違 島根2号炉の既設のドレーンは岩盤内に設置しているが、万が一を考慮し、保守的な解析条件を設定</p> <p data-bbox="2439 1304 2816 1465">・設計方針の相違 島根2号炉のドレーンは、設置許可基準規則第4条等の要求事項等を考慮して設計</p>

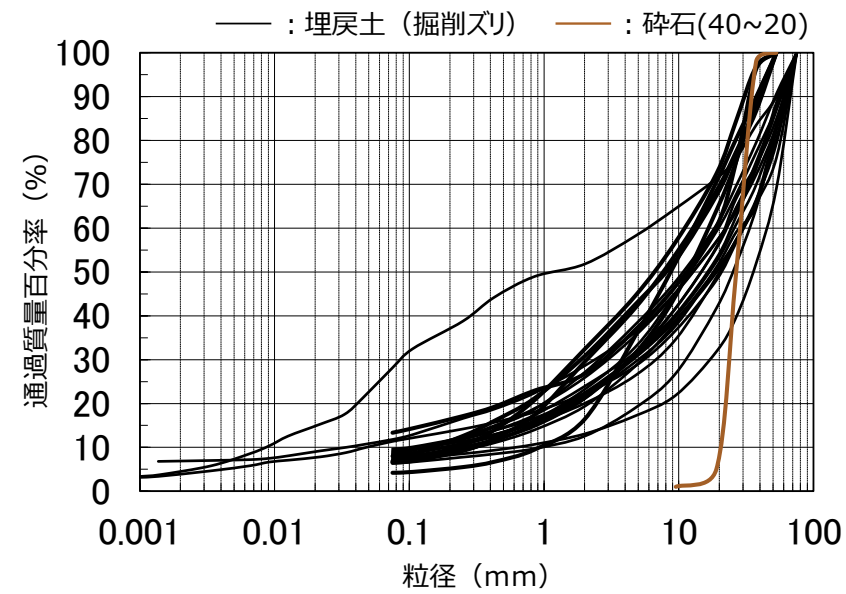


添付 2-2 図 集水機能の検討フロー

上記の考え方から、ドレーンの状態に対応したパターンと各観点の評価の見直し、並びに浸透流解析上の取扱いについて整理した。ドレーンの状態に対応したパターンと浸透流解析上の取扱いを添付2-3図に示す。



添付 1-1 図 集水機能の検討フロー



添付1-2図 埋戻土（掘削ズリ）及び砕石の粒径加積曲線

前頁の考え方から、ドレーンの状態に対応したパターンと各観点の評価の見直し、並びに浸透流解析上の取扱いについて添付1-3表に整理した。既設のドレーンは砕石及び土砂が流入して集水機能が低下した状態とする。また、新設のドレーンは、要求機能として通水性を確保するため、信頼性（耐久性・耐震性・保守管理性）を満足するものを設置する。

また、既設のドレーンが基準地震動 S_{se} に対して損傷した際に他の施設に与える波及影響について、添付1-4表のとおり整理した。なお、既設のサブドレーンピットは基準地震動 S_{se} に対して損傷しないことを確認しており、評価結果については詳細設計段階で説明する。

・説明方針の相違
島根 2号炉は、透水係数の保守性について、粒径加積曲線を示し説明

・説明方針の相違
島根 2号炉は、既設のドレーンの波及影響について説明

分類	ドレーンの状態	該当箇所の例	各観点に対する評価		
			耐久性	耐震性	保守管理性
A-1		有孔ヒューム管	○	○	○
A-2	(新設する場合)		○	○	○
B-1		有孔塩ビ管 (3号炉H/B直下)	○	○	○
B-2		有孔塩ビ管 (R/B~T/B間)	○	○	○
C-1		有孔塩ビ管 (排気筒周辺)	○	×	×
C-2	(期待しない)	有孔塩ビ管 (3号炉T/B直下)	—	—	—

添付 2-3 図 ドレーンの状態に対応したパターンと浸透流解析上の取扱い

○:各観点の要求事項を満足する。 △:各観点の要求事項を部分的に満足する。
 ×:各観点の要求事項を満足しない。 —:要求事項なし。
 ※1 地下浸透流の解析(数値解析)は2014年度による。 ※2 コンクリート構造(非弾性)は2002による。
 ※3 浸透流解析上、A1管径に区分するドレーンは集水、B(透水層)及びC(周辺の地盤)に区分するドレーンは地盤として取扱う。

設計用地下水水位の設定においては、既設ドレーンの期待範囲を検討の上、安全施設の要求事項について検討する。この期待範囲は集水経路としての役割を有する接続樹・揚水井戸についても同様の考え方で信頼性を確認する。

安全施設の要求事項についての検討においては、ドレーンの設置状況等に応じて、多重性及び独立性を確保する揚水ポンプ、揚水井戸の配置を検討する。

これらを踏まえて設定した集水機能の信頼性の詳細検討フローを添付2-4図に示す。

添付 1-3 表 ドレーンの状態に対応したパターンと浸透流解析上の取扱い

ドレーンの種類	各観点に対する評価			浸透流解析上の扱い	
	耐久性	耐震性	保守管理性	土砂	砕石 (40~20)
既設 (サブドレーン)	○	△	×		岩盤や構造物に囲まれており、周囲を砕石で埋め戻しているため、機能に期待しない場合においては、砕石相当の透水性を有すると判断していた。しかしながら、万が一、経年的に周囲の埋戻土からの土砂流入により通水面積の減少が発生した場合、確実に土砂を除去できないため、砕石の間に土砂が流入した状態を仮定した透水係数を設定した。
既設 (集水管)	○	○	○		管の耐久性・耐震性が確保され、構造を確認できることから、大気圧解放状態とする。
新設する場合 (例)	○	○	○		管の耐久性・耐震性が確保され、構造を確認できることから、大気圧解放状態とする。

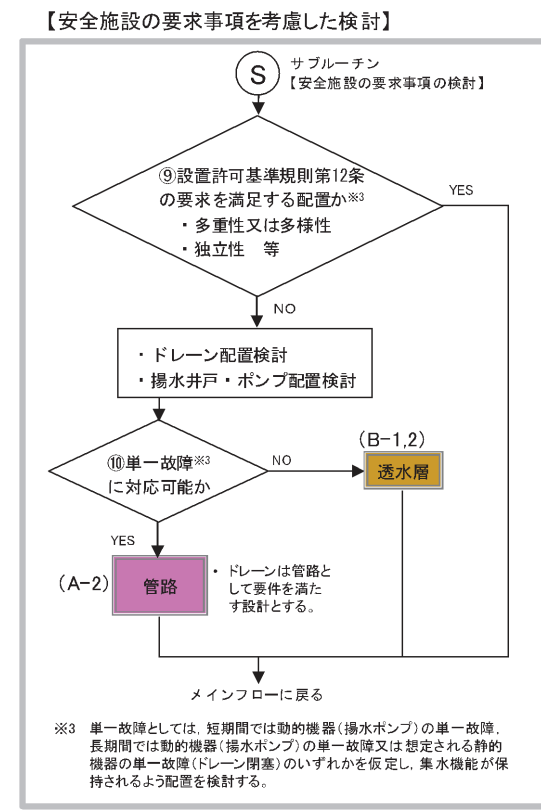
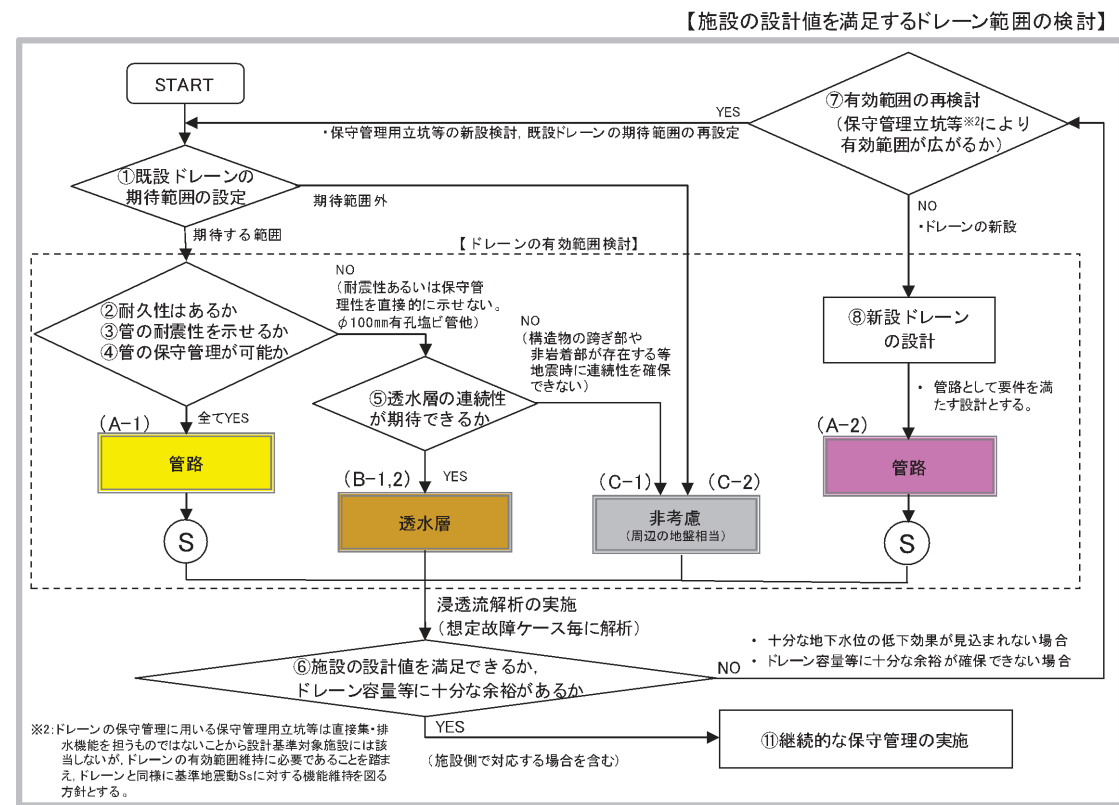
添付 1-4 表 既設のドレーンの波及影響の整理

	構造	損傷時に他の施設に与える波及影響
サブドレーン		原子炉建物直下に設置されており、周囲を岩盤や均しコンクリートで囲まれているため、基準地震動 Ss に対して損傷したとしても、管径が小さいことから、他の施設に波及影響を与えることはない。
集水管※ (原子炉建物周辺)		原子炉建物の周囲に設置されており、周囲を岩盤や均しコンクリートで囲まれているため、基準地震動 Ss に対して損傷したとしても、管径が小さいことから、他の施設に波及影響を与えることはない。
集水管※ (タービン建物、廃棄物処理建物周辺)		タービン建物及び廃棄物処理建物の周囲に設置されており、周囲を岩盤や均しコンクリートで囲まれているため、基準地震動 Ss に対して損傷したとしても、管径が小さいことから、他の施設に波及影響を与えることはない。

※接続樹を含む

・説明方針の相違
 島根 2号炉は、既設のドレーンの波及影響について説明

・設計方針の相違
 島根 2号炉のドレーンは、設置許可基準規則第 4 条等の要求事項等を考慮して設計

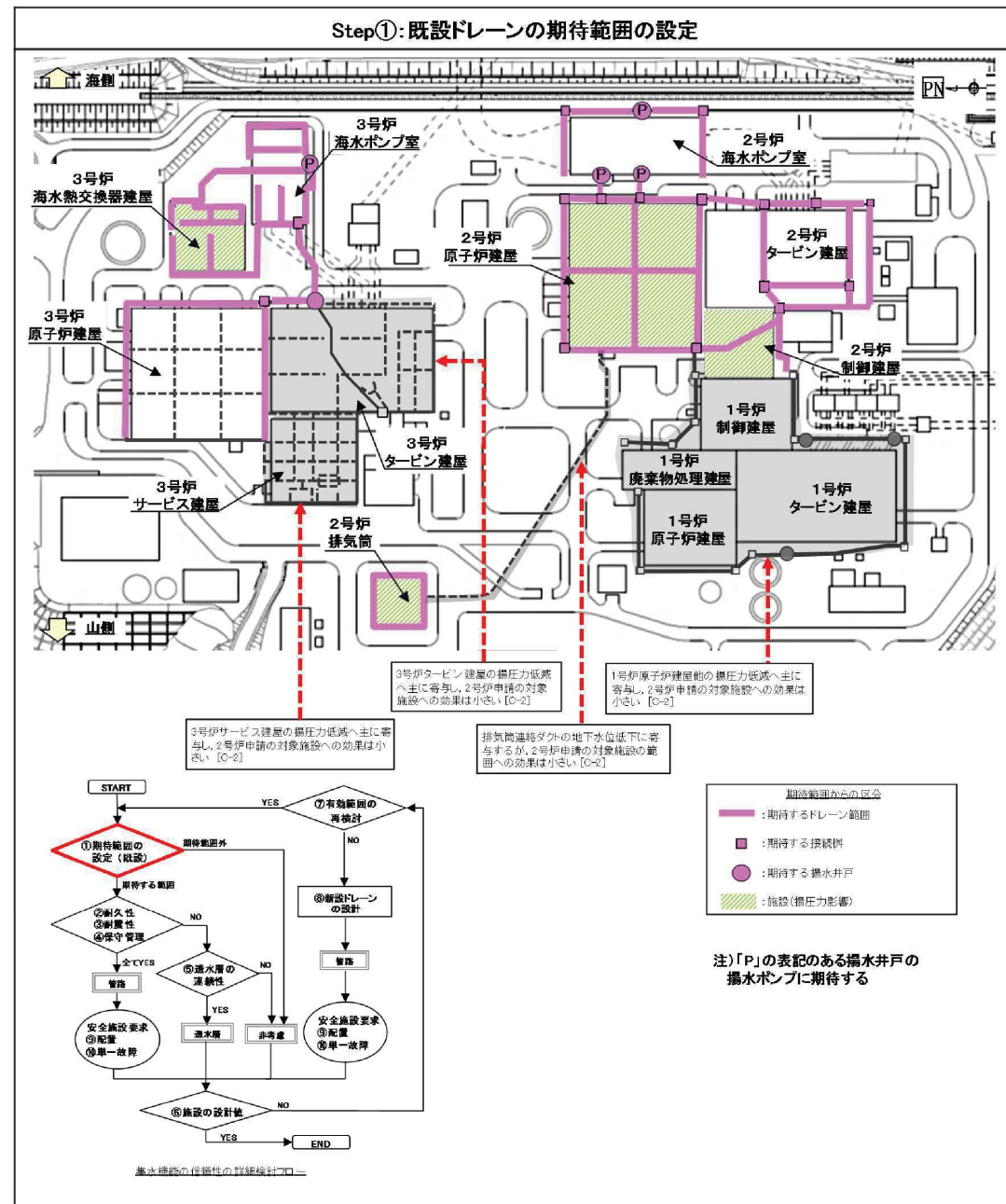


・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備(既設)の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する

添付 2-4 図 集水機能の信頼性の詳細検討フロー

次に、集水機能の信頼性の詳細検讨フローに基づく各プロセスの検讨内容の例を示す。ここでは早期に影響が現れる施設の揚圧力影響の低減に着目し、地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備を設置することし、集水及び排水機能に係る設備構成の検讨を行った。

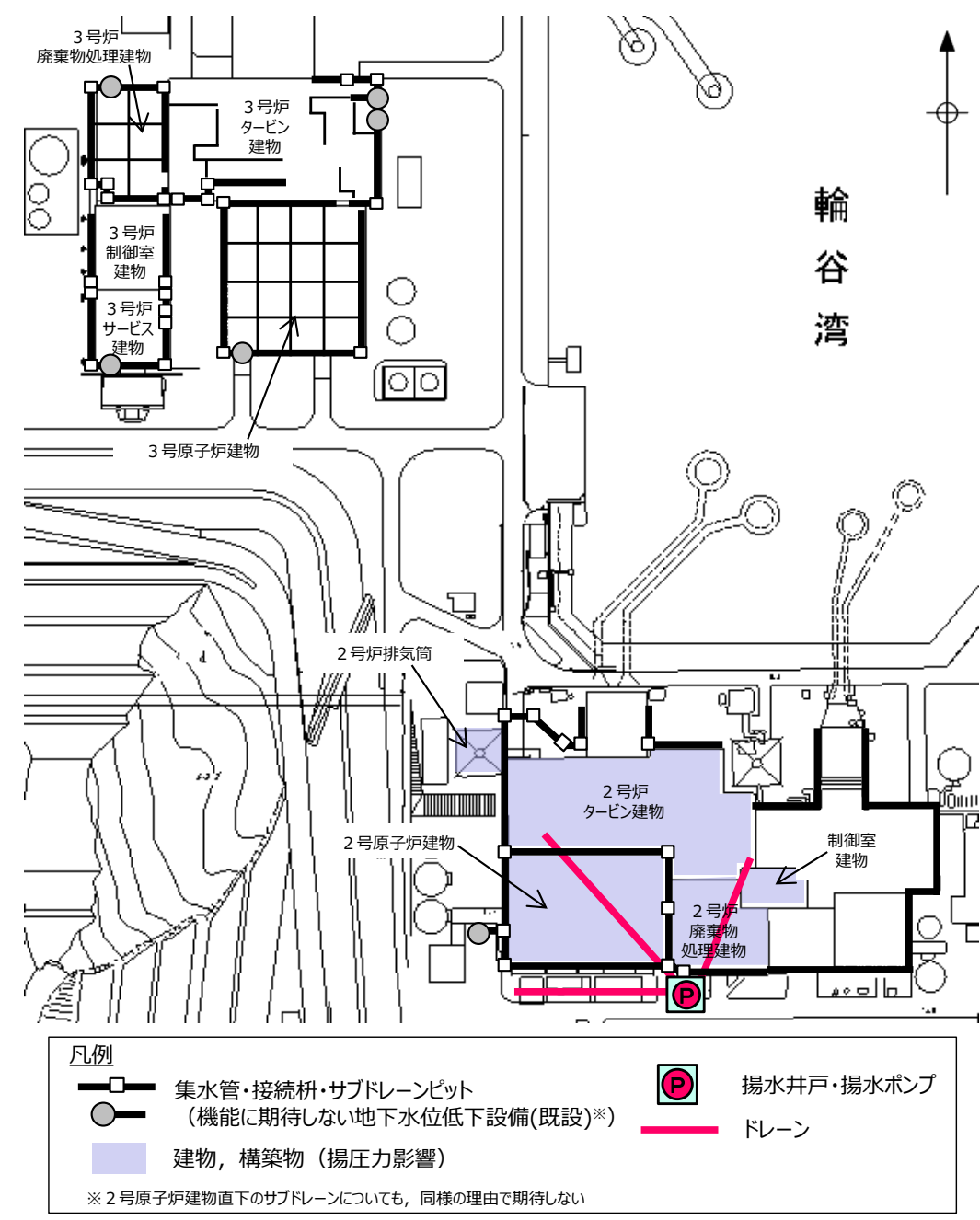
まず、「①既設ドレーンの期待範囲の設定」として、2号炉申請時において、施設の揚圧力影響低減への寄与が大きいと考えられる既設ドレーン範囲を抽出した。既設ドレーンの期待範囲を添付2-5図に示す。



添付 2-5 図 既設ドレーンの期待範囲の設定(Step①)

添付1-1図に示す集水機能の検讨フローに基づく地下水位低下設備の設定例を添付1-3図に示す。ドレーンの点検性への配慮として、カメラの挿入や土砂の除去が容易となるよう、直線状のドレーンとする。

なお、地下水位低下設備(既設)のうち、ドレーンは碎石及び土砂が流入して集水機能が低下した状態、揚水ポンプは稼働しない状態とし、揚水経路としない。

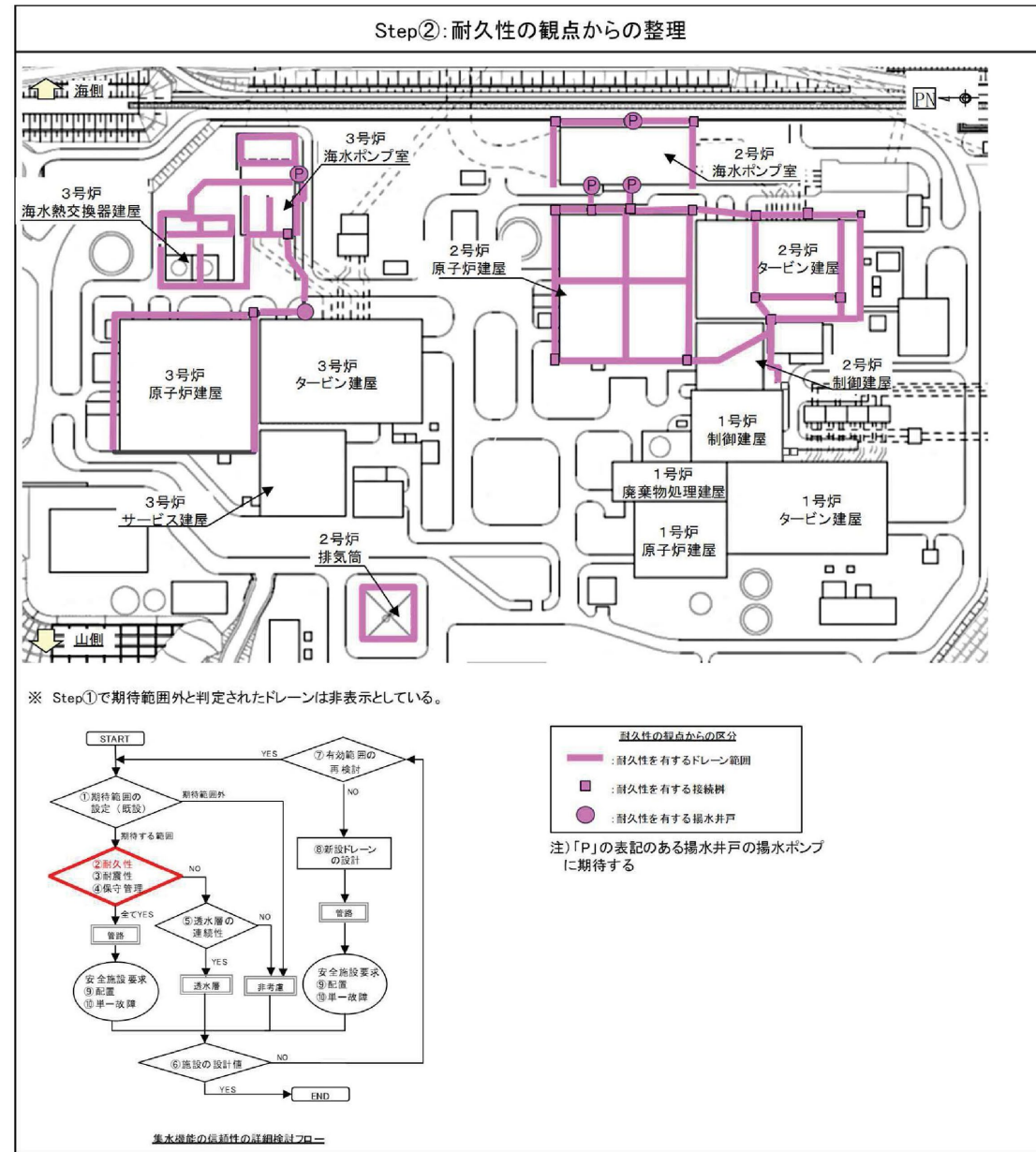


添付 1-3 図 地下水位低下設備の設定例

・設計方針の相違
 島根2号炉は、地下水位低下設備(既設)の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する

続いて、「②耐久性」の観点からは全てのドレーン(有孔ヒューム管・有孔塩ビ管)が有効と判断される。耐久性に関する確認結果は添付資料2に示すとおりである。耐久性の観点からの整理結果を添付2-6図に示す。

・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備(既設)の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



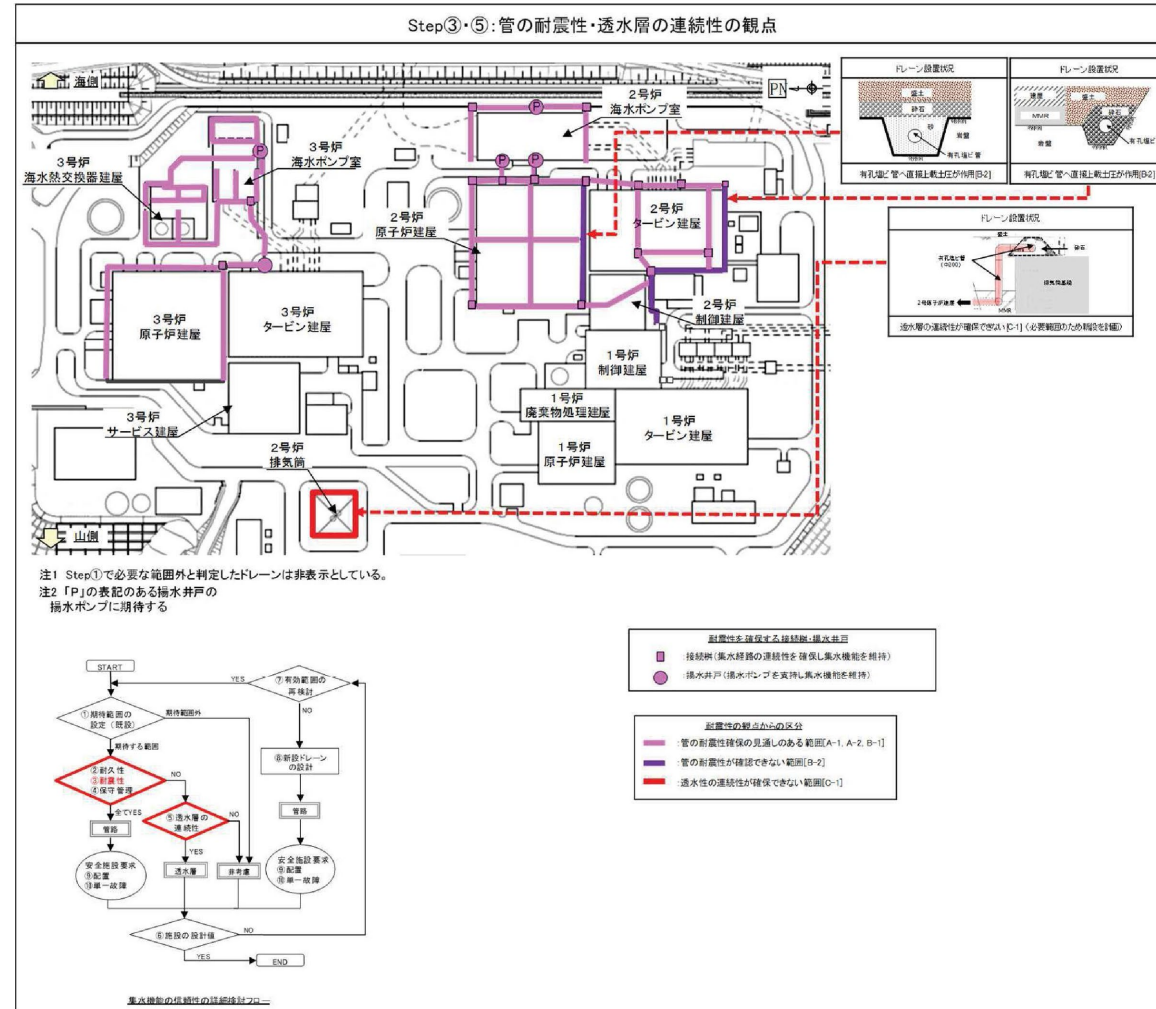
添付 2-6 図 耐久性の観点からの整理結果(Step②)

「③・⑤耐震性・透水層の連続性」の観点からは、盛土荷重が直接作用する一部の塩ビ管を除き、現状構造でSs機能維持を確保できる見通しである。

なお、耐震性の確認結果は工事計画認可段階で提示する。

管の耐震1'生・透水層の連続性の観点からの整理結果を添付2-7図に示す。

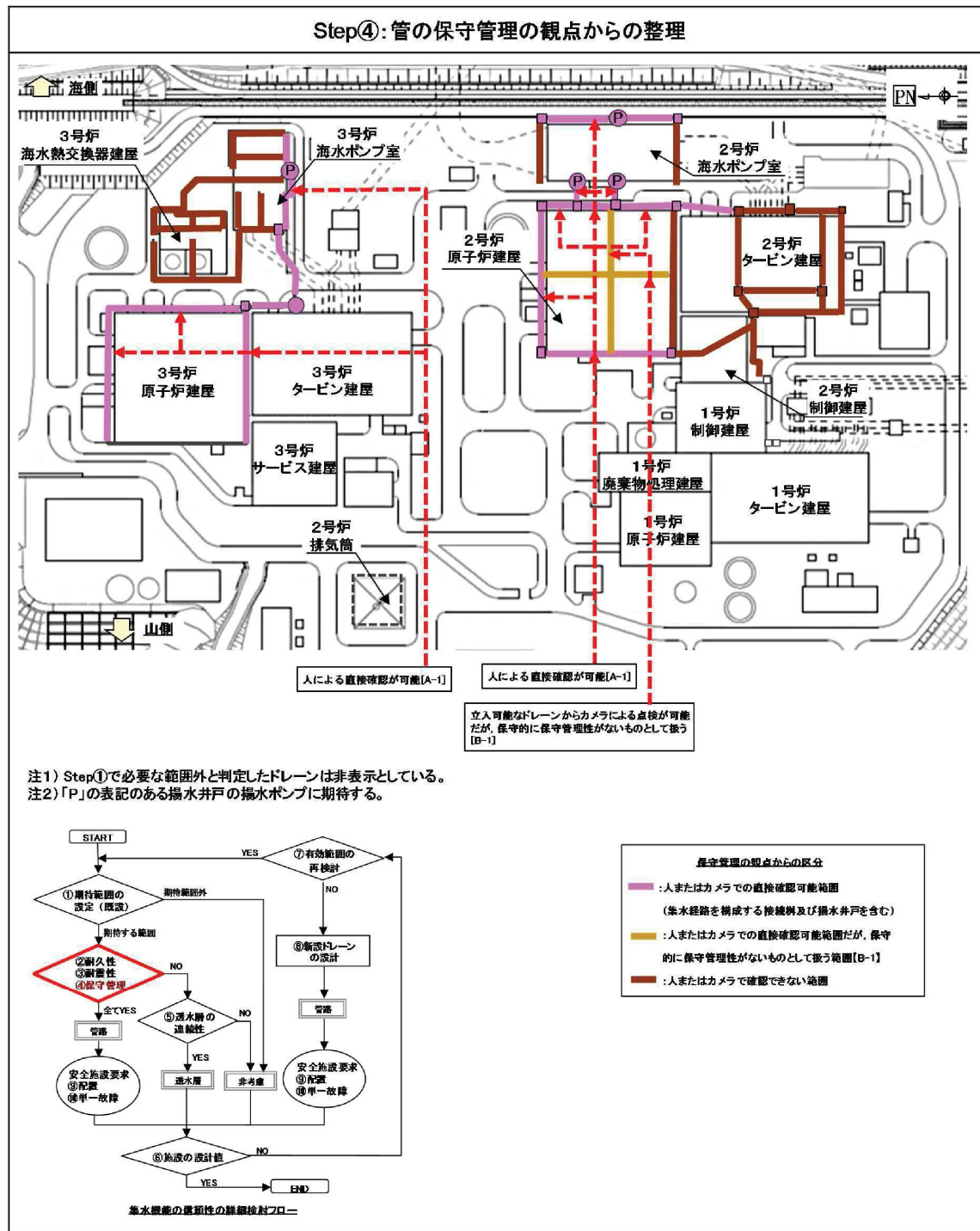
・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備（既設）の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



添付 2-7 図 管の耐震性・透水層の連続 1 生の観点からの整理結果 (Step③・⑤)

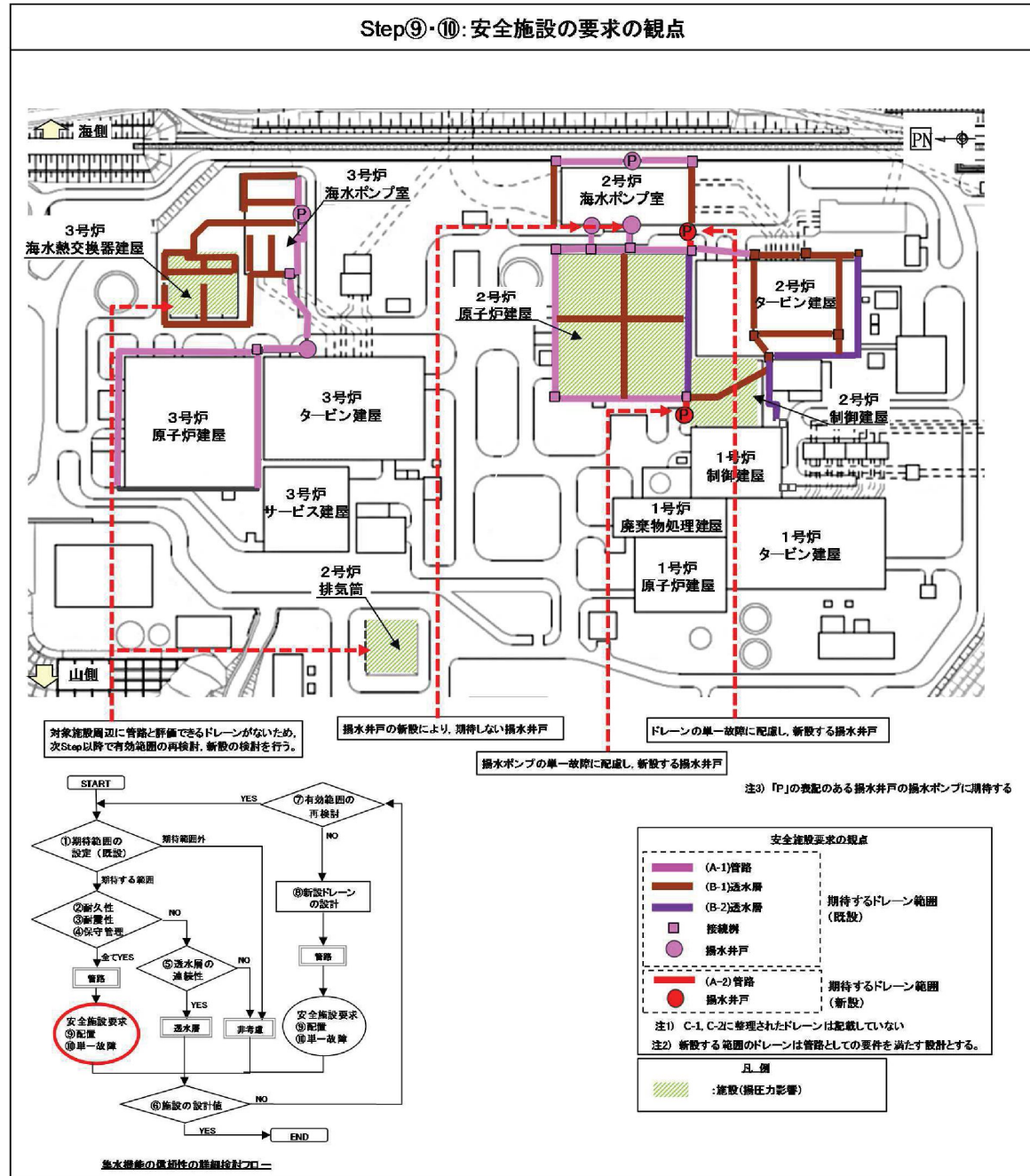
「④管の保守管理」の観点からの有効範囲は添付2-8図のとおり整理される。

・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備（既設）の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



安全施設の要求の観点から、2号炉原子炉建屋において、揚水井戸の新設が必要と整理される。
 安全施設の要求の観点からの整理結果を添付2-9図に示す。

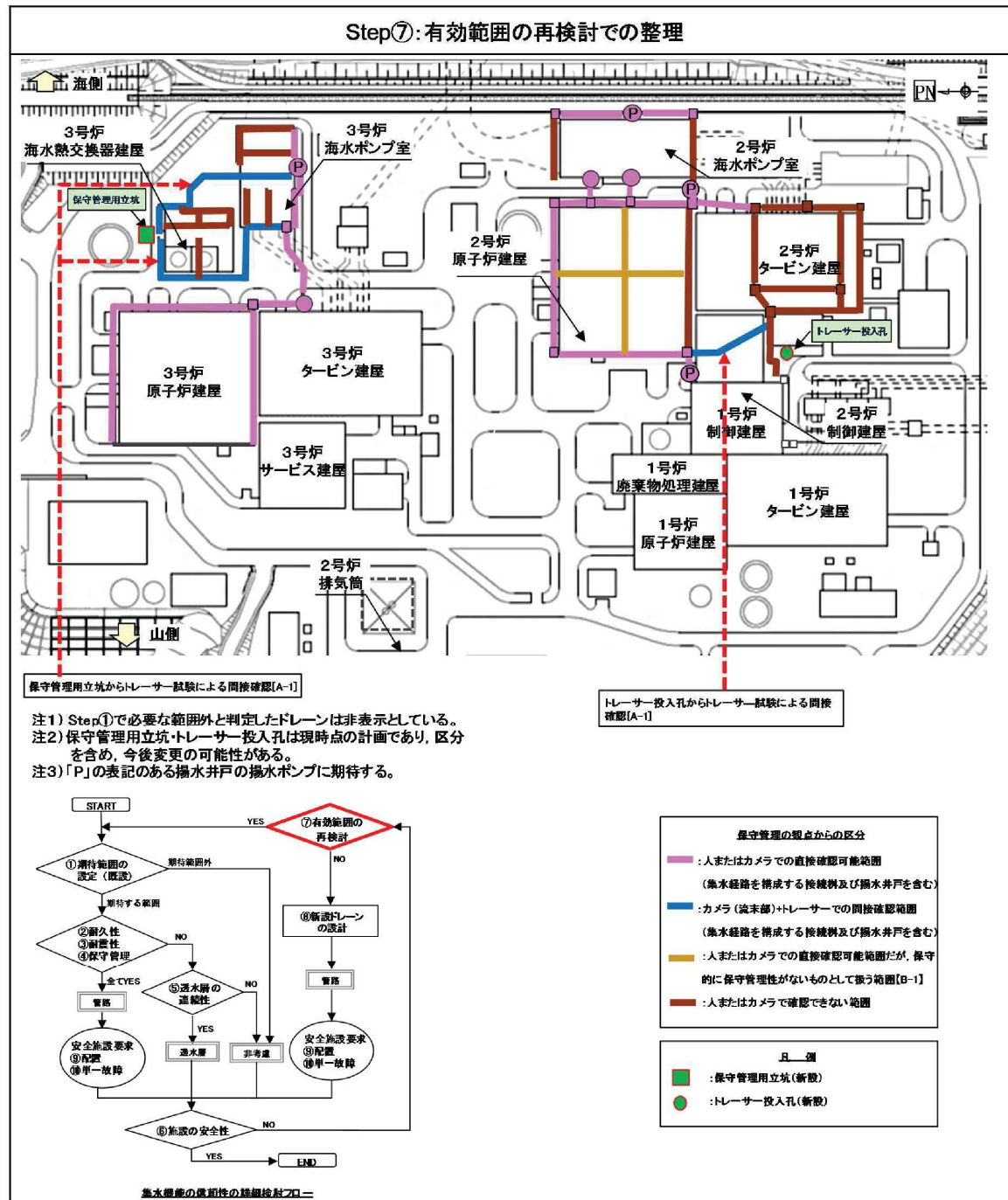
・設計方針の相違
 島根2号炉は、地下水位低下設備(既設)の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



添付 2-9 図 安全施設の要求の観点からの整理結果(Step⑨・⑩)

「⑦有効範囲の再検討」において、施設の設計値を満足できない範囲について、保守管理立坑等の追加により保守管理範囲を拡大し、ドレーンの有効範囲の再検討を行う。添付2-10図に示す有効範囲の再検討での整理結果は、3号炉海水熱交換器建屋及び2号炉制御建屋について、有効範囲の拡大を目的として、保守管理立坑等を追加した例であり、今後の点検実績の反映等により変更の可能性がある。

・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備（既設）の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する

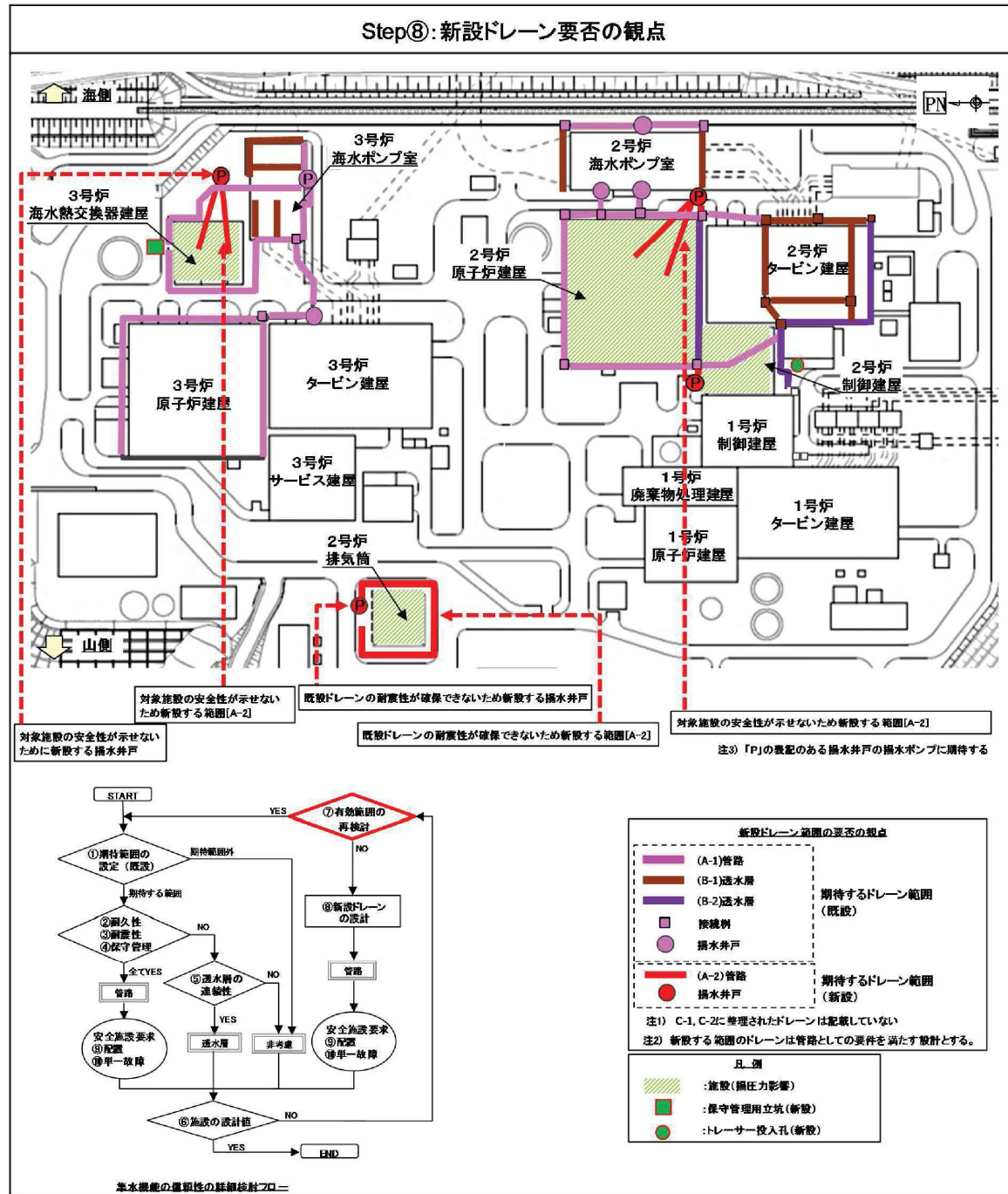


添付 2-10 図 有効範囲の再検討での整理結果 (Step⑦)

「⑧新設ドレーンの要否」の観点から、施設近傍の既設ドレーンに期待できない排気筒周辺や、施設直下の既設ドレーンに期待できない2号炉原子炉建屋や3号炉海水熱交換器建屋において、新設が必要と整理される。新設ドレーン要否の観点からの整理結果を添付2-11図に示す。

なお、今回の検討において新設ドレーンは施設直下の既設ドレーンよりも深い位置に設置されることから、既設ドレーンは機能しないものとして取り扱う。

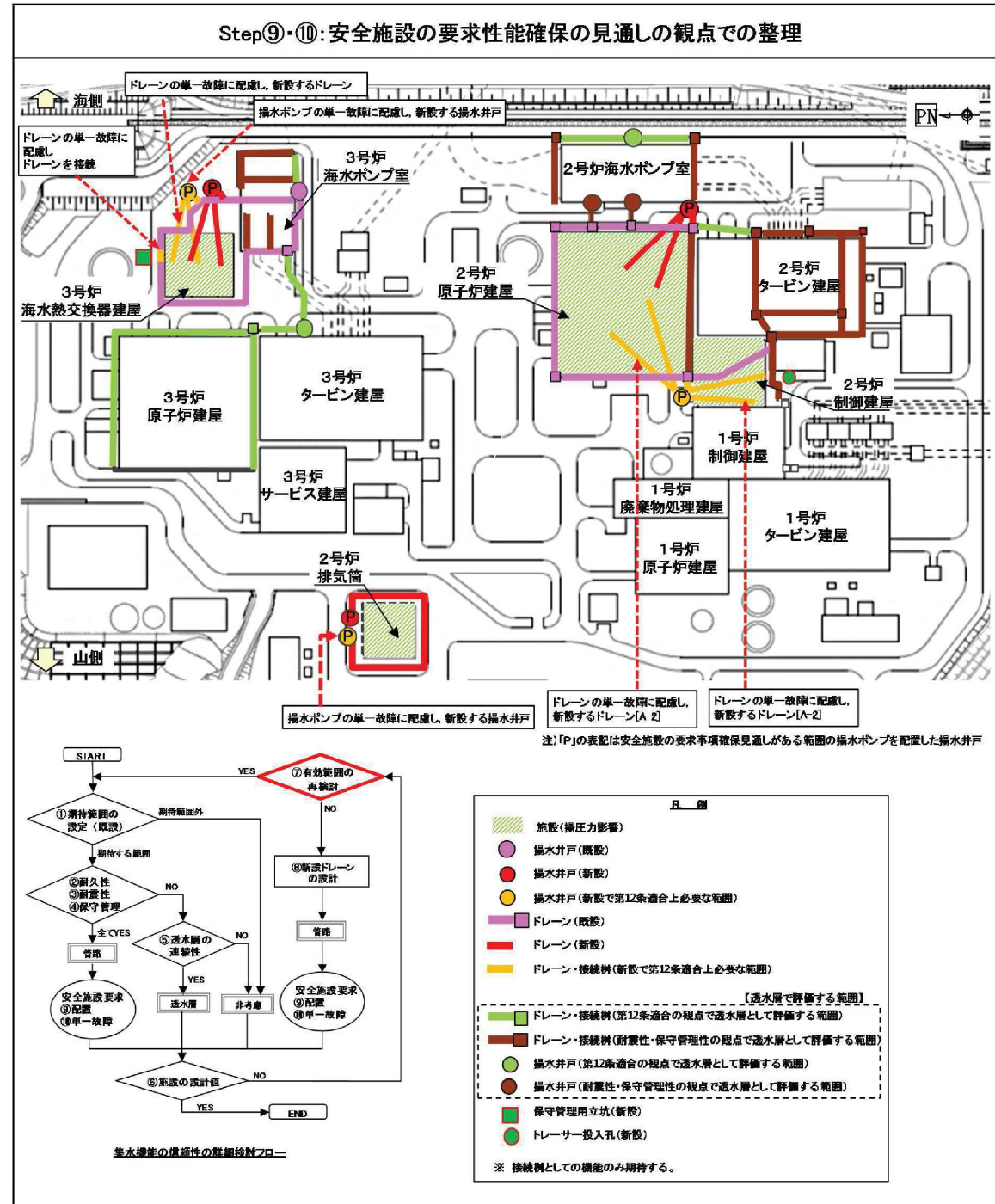
・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備（既設）の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



添付2-11図までで整理したドレーン範囲のうち、安全施設の要求性能確保の見通しの観点での整理結果を添付2-12図に示す。

安全施設の要求性能の確保に当たっては、「2.安全施設への要求事項を参照した設備構成の検討」に示すとおり短期・長期の単一故障を想定し多重性及び独立性を確保するため、揚水ポンプの多重化やドレーン・揚水井戸の配置上の配慮が必要となる。

・設計方針の相違
島根2号炉は、地下水位低下設備（既設）の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



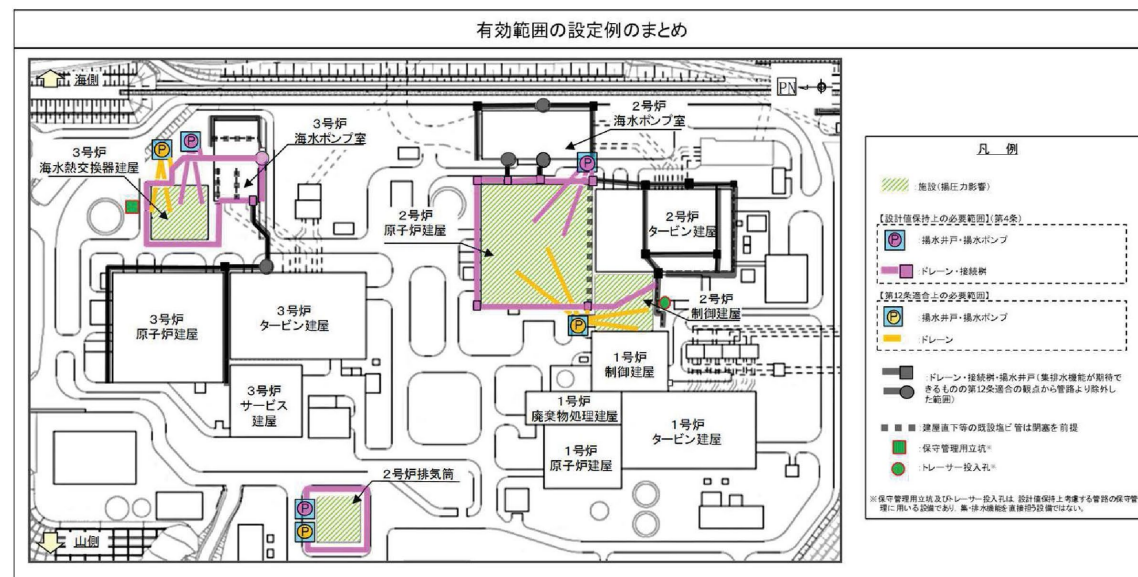
添付 2-12 図 安全施設の要求性能確保の見通しの観点での整理(Step⑨・⑩)

集水機能の信頼性の詳細検討フローに基づく有効範囲の設定例のまとめを添付2-13図に示す。
 本図はこれまでに整理したドレーンの有効範囲をまとめたものであり、設置許可基準規則第3条第2項、同第4条及び同第12条の要求を考慮した設備構成例である。

建物・構築物の揚圧力影響(設置許可基準規則第4条)の低減に着目した施設(原子炉建屋、制御建屋、排気筒、3号炉海水熱交換器建屋)に対し、条文適合上必要な集水及び排水機能の範囲は、設計値保持のため必要な範囲(■)と、設置許可基準規則第12条の要求に対応する範囲(■)にて構成される。

なお、ドレーンとしての集水機能が期待できるものの、設置許可基準規則第12条適合の観点から管路より除外した範囲(■)については透水層として取扱う。

・設計方針の相違
 島根2号炉は、地下水位低下設備(既設)の機能に期待せず、新設する地下水位低下設備の機能にのみ期待する



添付 2-13 図 地下水位低下設備の設定例

女川原子力発電所 2号炉 (2019.7.30版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: right;">添付資料3</p> <p style="text-align: center;">設置変更許可段階及び工事計画認可以降の提示内容</p> <p>1. 設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方</p> <p>設置許可基準規則の対応条文のうち、第3条(設計基準対象施設の地盤)、第38条(重大事故等対処施設の地盤)、第4条(地震による損傷の防止)、第39条(重大事故等対処施設/地震による損傷の防止)、<u>第43条(重大事故等対処施設)及び技術的能力審査基準</u>に対して、基準適合の考え方と設置変更許可申請書への反映箇所、並びに工事計画認可段階における審査項目を整理した。</p> <p>設置許可基準規則第3条は添付3-1表、同第38条は添付3-2表、同第4条は添付3-3表、同第39条は添付3-4表、<u>同第43条は添付3-5表及び添付3-6表、並びに技術的能力審査基準は添付3-7表</u>に、それぞれ基準適合の考え方と設置変更許可申請書への反映箇所、並びに工事計画認可段階における審査項目を示す。</p> <p>また、設置許可基準規則第3条の規則の解釈を添付<u>3-8表</u>、並びに同第4条の規則の解釈を添付<u>3-9表</u>及び添付<u>3-10表</u>に示す。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料2</p> <p style="text-align: center;">設置変更許可段階及び工事計画認可以降の提示内容</p> <p>1. 設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方</p> <p>設置許可基準規則の対応条文のうち、第3条(設計基準対象施設の地盤)、第38条(重大事故等対処施設の地盤)、第4条(地震による損傷の防止)及び第39条(重大事故等対処施設/地震による損傷の防止)に対して、基準適合の考え方と設置変更許可申請書への反映箇所、並びに工事計画認可段階における審査項目を整理した。</p> <p>設置許可基準規則第3条は添付<u>2-1表</u>、同第38条は添付<u>2-2表</u>、同第4条は添付<u>2-3表</u>、同第39条は添付<u>2-4表</u>に、それぞれ基準適合の考え方と設置変更許可申請書への反映箇所、並びに工事計画認可段階における審査項目を示す。</p> <p>また、設置許可基準規則第3条の規則の解釈を添付<u>2-5表</u>、並びに同第4条の規則の解釈を添付<u>2-6表</u>及び添付<u>2-7表</u>に示す。</p>	<p>・評価対象施設の相違 ③の相違</p>

添付3-1表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容第3条(設計基準対象施設の地盤)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。))及び兼用キヤスクにあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても、当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キヤスクにあっては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。	(添付3-8表、主要箇所抜粋) 第3条第1項に規定する「設計基準対象施設を十分に支持することができる」とは、設計基準対象施設について、自重及び運転時の荷重等に加え、耐震重要度分類の各クラスに応じた算定する地震力が作用した場合においても、 <u>接地圧に対する十分な支持力を持つ設計であることをいう。耐震重要施設については、基準地震動による地震力が作用することによって、<u>面上のずれ等が生じないこと</u>を含め、<u>基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認する。</u></u>	耐震重要施設の基礎地盤 ・基礎地盤の安定性評価の条件として地下水の設定方法を記載(基準適合はこの条件を用いた安定性評価により確認)	—	添付書類六 -地盤 -地震力に対する基礎地盤の安定性評価(地下水)	— (設置許可段階で説明) [地下水低下設備の耐震性に関する説明書において地盤の支持性能に係る確認結果を記載]
2 耐震重要施設及び兼用キヤスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれない地盤に設けなければならない。	(添付3-8表、主要箇所抜粋) 「変形」とは、地震発生に伴う地盤変動によって生じる支持地盤の傾斜及び掘削並びに地盤変形に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び掃すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいう。	耐震重要施設の周辺地盤 ・耐震重要施設については、 <u>液状化、掃すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の安全機能が損なわれないように設計する。</u> ・耐震重要施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために地下水の流れが遮断され地下水が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ、 <u>地下水水位一定の範囲に保持する地下水低下設備の機能を考慮した水位</u> 、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水水位を設定する。 ・耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。	・常設の地下水低下設備 (機能喪失への対応として、可搬型設備及び予備品を確保)	添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価 関連 添付書類八 -安全設計/耐震設計 -耐震重要施設	・耐震性に関する説明書(第四条の審査において確認)
3 耐震重要施設及び兼用キヤスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キヤスクにあっては、地盤に変位が生じてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。	(記載を省略)	—	—	—	—

添付2-1表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容第3条(設計基準対象施設の地盤)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。))及び兼用キヤスクにあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キヤスクにあっては、地盤により十分に安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。	(添付3-5表、主要箇所抜粋) 第3条第1項に規定する「設計基準対象施設を十分に支持することができる」とは、設計基準対象施設について、自重及び運転時の荷重等に加え、耐震重要度分類の各クラスに応じた算定する地震力が作用した場合においても、 <u>接地圧に対する十分な支持力を持つ設計であることをいう。耐震重要施設については、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないこと</u> を含め、 <u>基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認する。</u>	耐震重要施設の基礎地盤 ・基礎地盤の安定性評価の条件として地下水の設定方法を記載(基準適合はこの条件を用いた安定性評価により確認)	—	添付書類六 -地盤 -地震力に対する基礎地盤の安定性評価(地下水)	— (設置許可段階で説明) [地下水低下設備の耐震性に関する説明書において地盤の支持性能に係る確認結果を記載]
2 耐震重要施設及び兼用キヤスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれない地盤に設けなければならない。	(主要箇所抜粋) 「変形」とは、地震発生に伴う地盤変動によって生じる支持地盤の傾斜及び掘削並びに建物・構築物間の不等沈下、液状化及び掃すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいう。	耐震重要施設の周辺地盤 ・耐震重要施設については、 <u>液状化、掃すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の安全機能が損なわれないように設計する。</u> ・耐震重要度の設計においては、防波壁下部を地盤改良するために地下水の流れが遮断され地下水が上昇するおそれがあるという島根サイト固有の状況を踏まえ、 <u>地下水水位一定の範囲に保持する地下水低下設備の機能を考慮した水位</u> 、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水水位を設定する。 ・耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。	・常設の地下水低下設備	添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価 関連 添付書類八 -安全設計/耐震設計 -耐震重要施設	・耐震性に関する説明書(第四条の審査において確認)
3 耐震重要施設及び兼用キヤスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キヤスクにあっては、地盤に変位が生じてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。	(記載を省略)	—	—	—	—

添付3-2表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と

工事計画認可段階における提示内容第38条(重大事故等対処施設の地盤)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
第三十八條(重大事故等対処施設の地盤)	<p>1 重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める地盤に設けなければならない。</p> <p>一 重大事故防止設備のうち常設のもの(以下「常設重大事故防止設備」という。)であつて、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの(以下「常設耐震重要重大事故防止設備」という。)が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)<u>基準地震動による地震力が作用した場合においても当該重大事故等対処施設を十分に支持することができる地盤</u></p> <p>二 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)<u>第四条第二項の規定により算定する地震力が作用した場合においても当該重大事故等対処施設を十分に支持することができる地盤</u></p> <p>三 重大事故緩和設備のうち常設のもの(以下「常設重大事故緩和設備」という。)が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。)<u>基準地震動による地震力が作用した場合においても当該重大事故等対処施設を十分に支持することができる地盤</u></p>	<p>1 第38条の適用に当たっては、本規程別記1に準ずるものとする。 ※別記1:第3条(設計基準対象施設の地盤)</p> <p>2 第1項第2号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項から第4項までにおいて、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p> <p>3 第1項第4号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項第1号の耐震重要度分類のSクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p>	<p>常設重大事故等対処施設の基礎地盤</p> <ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤の安定性評価の条件として地下水位の設定方法を記載(基準適合はこの条件を用いた安定性評価により確認) 	<p>添付書類六 -地盤 -地震力に対する基礎地盤の安定性評価(地下水位)</p>	<p>— (設置許可段階で第三条と併せて説明)</p>
	<p>2 重大事故等対処施設(前項第二号の重大事故等対処施設を除く。次項及び次条第二項において同じ。)は、<u>変形した場合においても必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。</u></p>	<p>常設重大事故等対処施設の周辺地盤</p> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処施設については、<u>液状化、掃り込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。</u> 常設重大事故等対処施設の設計においては、防波堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ<u>地下水水位を一定の範囲に保持する地下水水位低下設備の機能を考慮した水位</u>、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水水位を設定する。 耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。 	<p>・常設の地下水水位低下設備</p> <p>〔機能喪失への対応として、可搬型設備及び予備品を確保〕</p>	<p>添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価</p> <p>関連 添付書類八 -設置許可基準規則への適合 -第三十九条</p>	<p>・耐震性に関する説明書(第三十九条の審査において確認)</p>
	<p>3 重大事故等対処施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。</p>	<p>— (地下水水位設定とは関連しない)</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>

添付2-2表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と

工事計画認可段階における提示内容第38条(重大事故等対処施設の地盤)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
第三十八條(重大事故等対処施設の地盤)	<p>1 第38条の適用に当たっては、本規程別記1に準ずるものとする。 ※別記1:第3条(設計基準対象施設の地盤)</p> <p>2 第1項第2号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項から第4項までにおいて、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p> <p>3 第1項第4号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項第1号の耐震重要度分類のSクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p>	<p>常設重大事故等対処施設の基礎地盤</p> <ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤の安定性評価の条件として地下水位の設定方法を記載(基準適合はこの条件を用いた安定性評価により確認) 	<p>添付書類六 -地盤 -地震力に対する基礎地盤の安定性評価(地下水位)</p>	<p>— (設置許可段階で第三条と併せて説明)</p>	<p>添付書類六 -地盤 -地震力に対する基礎地盤の安定性評価(地下水位)</p> <p>— (設置許可段階で第三条と併せて説明)</p>
	<p>2 重大事故等対処施設(前項第二号の重大事故等対処施設を除く。次項及び次条第二項において同じ。)は、<u>変形した場合においても必要な機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。</u></p>	<p>常設重大事故等対処施設の周辺地盤</p> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処施設については、<u>液状化、掃り込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。</u> 常設重大事故等対処施設の設計においては、防波堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ<u>地下水水位を一定の範囲に保持する地下水水位低下設備の機能を考慮した水位</u>、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水水位を設定する。 耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。 	<p>・常設の地下水水位低下設備</p>	<p>添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価</p> <p>関連 添付書類八 -安全設計/耐震設計 -耐震重要施設</p>	<p>・耐震性に関する説明書(第四条の審査において確認)</p>
	<p>3 重大事故等対処施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。</p>	<p>— (地下水水位設定とは関連しない)</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>

添付3-3表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容第4条(地震による損傷の防止)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
第四条 (地震による損傷の防止)	設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。	(添付3-9表、添付3-10表、以下主要箇所抜粋) 1 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおよそ弾性範囲の設計がなされることをいう。	設計基準対象施設 ・設計基準対象施設は、地震力に十分耐えられる設計とする。 ・設計基準対象施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。 耐震重要施設 ・耐震重要施設については、揚圧力が作用した場合において、当該施設的安全機能が損なわれおそれがないように設計する。 あわせて、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設的安全機能が損なわれおそれがないように設計する。(第三条第二項をあわせて確認) ・耐震重要施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。 ・耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。 地下水位低下設備 ・地震に対し機能を保持する設計とする。(Cクラス、Ss機能維持)	本文* 添付書類八 -安全設計 -耐震設計/基本方針 -耐震重要度分類 -その他発電用原子炉の附属施設 -地下水位低下設備 関連 添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価 ※ 耐震評価において地下水位低下設備の機能を維持することは女川サイト固有の事項であることから、設置目的や役割を本文に記載。	・耐震性に関する説明書(設計用地下水位の設定を含む)
	2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設的安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。	設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。	耐震重要施設 ・耐震重要施設については、揚圧力が作用した場合において、当該施設的安全機能が損なわれおそれがないように設計する。 あわせて、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設的安全機能が損なわれおそれがないように設計する。(第三条第二項をあわせて確認)	※ 耐震評価において地下水位低下設備の機能を維持することは女川サイト固有の事項であることから、設置目的や役割を本文に記載。	・耐震性に関する説明書(設計用地下水位の設定を含む)
	3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれおそれがないものでなければならない。	一 耐震重要施設のうち、二以外のもの ・基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できること 二 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物 ・基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能(津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能をいう。)が保持できること	・耐震重要施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。 ・耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。	地下水位低下設備 ・地震に対し機能を保持する設計とする。(Cクラス、Ss機能維持)	・耐震性に関する説明書(設計用地下水位の設定を含む)
	4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれおそれがないものでなければならない。	—	—	—	—

(注1) 「設置許可基準規則」及び「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

添付2-3表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容第4条(地震による損傷の防止)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
第四条 (地震による損傷の防止)	設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができないものでなければならない。	(添付3-6表、添付3-7表、以下主要箇所抜粋) 1 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおよそ弾性範囲の設計がなされることをいう。	・常設の地下水位低下設備	本文* 添付書類八 -安全設計 -耐震設計/基本方針 -耐震重要施設	・耐震性に関する説明書(設計用地下水位の設定を含む)
	2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設的安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。	設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。 耐震重要施設 ・耐震重要施設については、揚圧力が作用した場合において、当該施設的安全機能が損なわれおそれがないように設計する。 あわせて、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設的安全機能が損なわれおそれがないように設計する。(第三条第二項をあわせて確認)	※ 耐震評価において地下水位低下設備の機能を維持することは女川サイト固有の事項であることから、設置目的や役割を本文に記載。	関連 添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価 ※ 耐震評価において地下水位低下設備の機能に期待することは島根サイト固有の事項であることから、設置目的や役割を本文に記載。	・耐震性に関する説明書(設計用地下水位の設定を含む)
	3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれおそれがないものでなければならない。	一 耐震重要施設のうち、二以外のもの ・基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できること 二 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物 ・基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能(津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能をいう。)が保持できること	・耐震重要施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水位が上昇するおそれがあるという島根サイト固有の状況を踏まえ地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。 ・耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。	地下水位低下設備 ・地震に対し機能を保持する設計とする。(Cクラス、Ss機能維持)	・耐震性に関する説明書(設計用地下水位の設定を含む)
	4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれおそれがないものでなければならない。	—	—	—	—

添付3-4表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と

工事計画認可段階における提示内容第39条(重大事故等対処施設/地震による損傷の防止)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容	
		考え方	必要な設備等			
第三十九条 (重大事故等対処施設/地震による損傷の防止)	<p>重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならない。</p> <p>一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。) 基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>二 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。) 第四條第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。</p> <p>三 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。) 基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>四 特定重大事故等対処施設 第四條第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができ、かつ、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p>	<p>1 第39条の適用に当たっては、本規程別記2に準ずるものとする。</p> <p>※別記2・第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>2 第1項第2号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項から第4項までにおいて、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p> <p>3 第1項第4号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項第1号の耐震重要度分類のSクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p> <p>地下水位低下設備^{※2}</p> <ul style="list-style-type: none"> 地盤に対し機能を保持する設計とする。(Cクラス, Ss機能維持) <p>※2 地震による損傷の防止は、同一の地盤、地震に対する第4条への適合性を示すことにより確認する。</p>	<p>常設重大事故等対処施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処施設については、揚圧力が作用した場合には、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。 あわせて、液状化、掃すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。(第三十八條第二項をあわせて確認) 常設重大事故等対処施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ、地下水水位一定の範囲に保持する地下水低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水水位を設定する。 耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。 <p>地下水位低下設備^{※2}</p> <ul style="list-style-type: none"> 地盤に対し機能を保持する設計とする。(Cクラス, Ss機能維持) <p>※2 地震による損傷の防止は、同一の地盤、地震に対する第4条への適合性を示すことにより確認する。</p>	<p>本文^{※1}</p> <p>添付書類八 -設置許可基準規則への適合 -第三十九条</p> <p>関連 添付書類八 -安全設計 -耐震設計/基本方針 -耐震重要度分類</p> <p>-その他発電用原子炉の附属施設 -地下水低下設備</p> <p>添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価</p> <p>※1 耐震評価において地下水低下設備の機能に期待することは女川サイト固有の事項であることから、設置目的や役割を本文に記載。</p>	<p>・耐震性に関する説明書(設計用地下水水位の設定を含む)</p>	<p>— (対象斜面なし)</p>
2 重大事故等対処施設は、第四條第三項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。						— (対象斜面なし)

添付2-4表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と

工事計画認可段階における提示内容第39条(重大事故等対処施設/地震による損傷の防止)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容	
		考え方	必要な設備等			
第三十九条 (重大事故等対処施設/地震による損傷の防止)	<p>重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならない。</p> <p>一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。) 基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>二 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。) 第四條第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。</p> <p>三 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設(特定重大事故等対処施設を除く。) 基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p> <p>四 特定重大事故等対処施設 第四條第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができ、かつ、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。</p>	<p>1 第39条の適用に当たっては、本規程別記2に準ずるものとする。</p> <p>※別記2・第4条(地震による損傷の防止)</p> <p>2 第1項第2号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項から第4項までにおいて、代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p> <p>3 第1項第4号に規定する「第4条第2項の規定により算定する地震力」とは、本規程別記2第4条第2項第1号の耐震重要度分類のSクラスに適用される地震力と同等のものとする。</p>	<p>常設重大事故等対処施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 常設重大事故等対処施設については、揚圧力が作用した場合には、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。 あわせて、液状化、掃すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。(第三十八條第二項をあわせて確認) 常設重大事故等対処施設の設計においては、防潮堤の下方を地盤改良するために海側への地下水の流れが遮断され地下水水位が上昇するおそれがあるという島根サイト固有の状況を踏まえ、地下水水位一定の範囲に保持する地下水低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水水位を設定する。 耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。 <p>地下水位低下設備^{※2}</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震に対し機能を保持する設計とする。(Cクラス, Ss機能維持) <p>※2 地震による損傷の防止は、同一の地盤、地震に対する第4条への適合性を示すことにより確認する。</p>	<p>本文^{※1}</p> <p>添付書類八 -設置許可基準規則への適合 -第三十九条</p> <p>関連 添付書類八 -安全設計 -耐震設計/基本方針 -耐震重要度分類</p> <p>-その他発電用原子炉の附属施設 -地下水低下設備</p> <p>添付書類六 -地盤 -周辺地盤の変状による施設への影響評価</p> <p>※1 耐震評価において地下水低下設備の機能に期待することは島根サイト固有の事項であることから、設置目的や役割を本文に記載。</p>	<p>・耐震性に関する説明書(設計用地下水水位の設定を含む)</p>	<p>— (対象斜面なし)</p>
2 重大事故等対処施設は、第四條第三項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。						— (対象斜面なし)

添付3-5表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容第43条(重大事故等対処施設)(1/2)

・評価対象施設の相違
③の相違

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
<p>重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。</p> <p>二 想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できるものであること。</p> <p>三 健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。</p> <p>四 本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備にあつては、通常時に使用する系統から速やかに切り替えられる機能を備えるものであること。</p> <p>五 工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。</p> <p>六 想定される重大事故等が発生した場合において重大事故等対処設備の操作及び復旧作業を行うことができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>1 重大事故防止設備のうち可搬型の場合は、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p> <p>2 第1項第3号の適用に当たっては、第12条第4項の解釈に準ずるものとする。</p> <p>3 第1項第5号に規定する「他の設備」とは、設計基準対象施設だけでなく、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備も含む。</p>	---	---	---	---
<p>第四十三条 (重大事故等対処設備)</p> <p>2 重大事故等対処設備のうち常設のもの（重大事故等対処設備のうち可搬型のもの（以下「可搬型重大事故等対処設備」という。）と接続するものにあつては、当該可搬型重大事故等対処設備と接続するために必要な発電用原子炉施設内の常設の配管、弁、ケーブルその他の機器を含む。以下「常設重大事故等対処設備」という。）は、前項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 想定される重大事故等の収束に必要な容量を有するものであること。</p> <p>二 二以上の発電用原子炉施設において共用するものでないこと。ただし、二以上の発電用原子炉施設と共用することによって当該二以上の発電用原子炉施設の安全性が向上する場合であつて、同一の工場等内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、この限りでない。</p> <p>三 常設重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p>	<p>4 第2項第3号及び第3項第7号に規定する「適切な措置を講じたもの」とは、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性を考慮したものをいう。</p>	---	---	---	---

添付3-6表 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容第43条(重大事故等対処施設)(2/2)

・評価対象施設の相違
③の相違

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈	基準適合の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容	
		考え方	必要な設備等			
第四十三条 (重大事故等 対処設備)	<p>3 可搬型重大事故等対処設備に関しては、第一項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え、十分に余裕のある容量を有するものであること。</p> <p>二 常設設備(発電用原子炉施設と接続されている設備又は短時間に発電用原子炉施設と接続することができる常設の設備をいう。以下同じ。)と接続するものにあつては、当該常設設備と容易かつ確実に接続することができ、かつ、二以上の系統又は発電用原子炉施設が相互に使用することができるよう、接続部の規格の統一その他の適切な措置を講じたものであること。</p> <p>三 常設設備と接続するものにあつては、共通要因によって接続することができなくなることを防止するため、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。)の接続口をそれぞれ互いに異なる複数の場所に設けるものであること。</p> <p>四 想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を設置場所に据え付け、及び常設設備と接続することができるよう、放射線量が高くなるおそれが少ない設置場所の選定、設置場所への遮蔽物の設置その他の適切な措置を講じたものであること。</p> <p>五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。</p>	<p>5 第3項第1号について、可搬型重大事故等対処設備の容量は、次によること。</p> <p>(a)可搬型重大事故等対処設備のうち、可搬型代替電源設備及び可搬型注水設備(原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。)にあつては、必要な容量を賄うことができる可搬型重大事故等対処設備を1基あたり2セット以上を持つこと。 これに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを工場等全体で確保すること。</p> <p>(b)可搬型重大事故等対処設備のうち、可搬型直流電源設備等であつて負荷に直接接続するものにあつては、1負荷当たり1セットに、工場等全体で故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを加えた容量を持つこと。</p> <p>(c)「必要な容量」とは、当該原子炉において想定する重大事故等において、炉心損傷防止及び格納容器破損防止等のために有効に必要な機能を果たすことができる容量をいう。</p> <p>6 第3項第3号について、複数の機能で一つの接続口を使用する場合は、それぞれの機能に必要な容量(同時に使用する可能性がある場合は、合計の容量)を確保することができるように接続口を設けること。</p> <p>7 第3項第5号について、可搬型重大事故等対処設備の保管場所は、故意による大型航空機の衝突も考慮すること。例えば原子炉建屋から100m以上離隔をとり、原子炉建屋と同時に影響を受けないこと。又は、故意による大型航空機の衝突に対して頑健性を有すること。</p>	—	—	—	—
	<p>六 想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び道路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。</p>		<p>・可搬型重大事故等対処設備による重大事故等への対応に必要なアクセスルートは、地震時の液状化に伴う地下構造物の浮き上がり影響を受けるとして、アクセスルートの通行性を確保する設計※1とする。</p>	<p>・常設の地下水位低下設備(注)</p>	<p>添付書類八 -設置許可基準規則への適合</p>	<p>・アクセスルート機能維持に係る詳細検討結果※2</p>
	<p>七 重大事故防止設備のうち可搬型のものは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。</p>		—	—	—	—

※1 設置変更許可段階においては、設計用地下水位を地下水位低下設備の効果を考慮したO.P.+5.0mとして、地震時の液状化による地下構造物の浮き上がり評価を実施する。
 ※2 工事段階において設計用地下水位を改めて設定した上で、地震時の液状化による地下構造物の浮き上がりを再評価する。なお、評価に当たっては、地下水位低下設備の機能喪失を想定して、機能喪失に伴う地下水位の上昇程度を考慮する。
 注) 重大事故等の発生と同時に地下水位低下設備が機能喪失した場合においても、可搬型重大事故等対処設備のアクセスルートに対する影響はないが、地下水位低下設備は、共用期間中において常時必要な設備と位置付けていることから、高い信頼性を確保することにより重大事故等時においてもその機能が維持されている状況を踏まえ、ここでは基準適合の観点から、必要な設備として記す。

添付3-7表 技術的能力審査基準に対する基準適合の考え方と
工事計画認可段階における提示内容

・評価対象施設の相違
③の相違

技術的能力審査基準	技術的能力審査基準の解釈	基準への対応の考え方		設置変更許可申請書への反映箇所	詳細設計段階における提示内容
		考え方	必要な設備等		
1. 重大事故等対策における要求事項 1.0 共通事項	(2) 復旧作業に係る要求事項 ①予備品等の確保 発電用原子炉設置者において、重要安全施設（設置許可基準規則第2条第9号に規定する重要安全施設をいう。）の取替え可能な機器及び部品等について、 <u>適切な予備品及び予備品への取替のために必要な機材等を確保する方針であること。</u>	「適切な予備品及び予備品への取替のために必要な機材等」とは、気象条件等を考慮した機材、ガレキ撤去等のための重機及び夜間対応を想定した照明機器等を含むこと。	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位低下設備が機能喪失した場合に復旧作業等を行うため、必要な資機材として、<u>可搬型設備及び予備品を確保する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 揚水ポンプ等の可搬型設備及び予備品 〔発電所で共通で配備する照明等の資機材〕 	—
	②保管場所 発電用原子炉設置者において、上記予備品等を、 <u>外部事象の影響を受けない場所に、位置的分散などを考慮して保管する方針であること。</u>	—	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位低下設備の可搬型設備及び予備品は<u>外部事象の影響を受けない場所に保管する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 外部事象の影響を受けない保管場所 	—
	③アクセスルートの確保 発電用原子炉設置者において、想定される重大事故等が発生した場合において、設備の復旧作業のため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、 <u>実効性のある運用管理を行う方針であること。</u>	—	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位低下設備の重要安全施設への影響に鑑み、安全機能の重要度分類を踏まえて講ずる設計上及び機能喪失時の配慮により、地下水位は一定の範囲に保持される。このことから、地下水位低下設備の機能を考慮した設計用地下水位を設定する区間においては、地震時の液状化に伴う地下構造物の浮き上がりが発生せず、アクセスルートの通行性は確保される。 地下水位低下設備の機能喪失を想定しても、地震時の液状化に伴う地下構造物の浮き上がりに対してアクセスルートの通行性を外部からの支援が可能となるまでの一定期間確保する設計とする。 	—	添付書類十 -技術的能力 -復旧作業に係る事項
		<ul style="list-style-type: none"> 地下水位低下設備の機能喪失が一定期間を超え長期に及ぶ場合においては、<u>予め整備する手順と体制に従い、外部支援等によりアクセスルートの通行性を確保する。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 手順・体制の整備 	—	

(注1) 「技術的能力審査基準」及び「技術的能力審査基準の解釈」欄は、地下水位低下設備及びアクセスルートに関連する部分を抜粋

添付3-8表 設置許可基準規則第3条の規則の解釈

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈
<p>設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。))及び兼用キャスクにあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても、当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあっては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。</p>	<p>1 第3条第1項に規定する「設計基準対象施設を十分に支持することができる」とは、設計基準対象施設について、自重及び運転時の荷重等に加え、耐震重要度分類(本規程第4条2の「耐震重要度分類」をいう。以下同じ。)の各クラスに応じて算定する地震力(第3条第1項に規定する「耐震重要施設」(本規程第4条2のSクラスに属する施設をいう。))にあっては、第4条第3項に規定する「基準地震動による地震力」を含む。)が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する設計であることをいう。 なお、耐震重要施設については、上記に加え、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することが含まれる。</p>
<p>2 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変形した場合においても、その安全機能が損なわれないおそれがない地盤に設けなければならない。</p>	<p>2 第3条第2項に規定する「変形」とは、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいう。 このうち上記の「地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み」については、広域的な地盤の隆起又は沈降によって生じるもののほか、局所的なものを含む。これらのうち、上記の「局所的なもの」については、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、特に留意が必要である。</p>
<p>3 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあっては、地盤に変位が生じてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。</p>	<p>3 第3条第3項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。 また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」とは、耐震重要施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置することをいう。 なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等とする。その認定に当たって、後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。 また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。</p>

注)「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

添付2-5表 設置許可基準規則第3条の規則の解釈

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈
<p>設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。))及び兼用キャスクにあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあっては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。</p>	<p>1 第3条第1項に規定する「設計基準対象施設を十分に支持することができる」とは、設計基準対象施設について、自重及び運転時の荷重等に加え、耐震重要度分類(本規程第4条2の「耐震重要度分類」をいう。以下同じ。)の各クラスに応じて算定する地震力(第3条第1項に規定する「耐震重要施設」(本規程第4条2のSクラスに属する施設をいう。))にあっては、第4条第3項に規定する「基準地震動による地震力」を含む。)が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する設計であることをいう。 なお、耐震重要施設については、上記に加え、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することが含まれる。</p>
<p>2 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変形した場合においてもその安全機能が損なわれないおそれがない地盤に設けなければならない。</p>	<p>2 第3条第2項に規定する「変形」とは、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいう。 このうち上記の「地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み」については、広域的な地盤の隆起又は沈降によって生じるもののほか、局所的なものを含む。これらのうち、上記の「局所的なもの」については、支持地盤の傾斜及び撓みの安全性への影響が大きいおそれがあるため、特に留意が必要である。</p>
<p>3 耐震重要施設及び兼用キャスクは、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあっては、地盤に変位が生じてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。</p>	<p>3 第3条第3項に規定する「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをいう。 また、同項に規定する「変位が生ずるおそれがない地盤に設け」とは、耐震重要施設が将来活動する可能性のある断層等の露頭がある地盤に設置された場合、その断層等の活動によって安全機能に重大な影響を与えるおそれがあるため、当該施設を将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置することをいう。 なお、上記の「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層等とする。その認定に当たって、後期更新世(約12～13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。 また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。</p>

注)「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

添付3-9表 設置許可基準規則第4条の規則の解釈(1/2)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈
<p>設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p>	<p>別記2のとおりとする。ただし、炉心内の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込めの機能については以下のとおりとし、兼用キャスク貯蔵施設については別記4のとおりとする。</p> <p>一 第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力(本規程別記2第4条第4項第1号に規定する弾性設計用地震動による地震力をいう。)又は静的地震力(同項第2号に規定する静的地震力をいい、Sクラスに属する機器に対し算定されるものに限る。)のいずれか大きい方の地震力を組み合わせた荷重条件に対して、炉心内の燃料被覆材の応答が全体的におおむね弾性状態に留まることをいう。</p> <p>二 第5項に規定する「基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるおそれがない」とは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないことをいう。(別記2)</p> <p>1 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲の設計がなされることをいう。この場合、上記の「弾性範囲の設計」とは、施設を弾性体とみなして応力解析を行い、施設各部の応力を許容限界以下に留めることをいう。また、この場合、上記の「許容限界」とは、必ずしも厳密な弾性限界ではなく、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも施設全体としておおむね弾性範囲に留まり得ることをいう。</p>
<p>2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。</p> <p>一 Sクラス(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。</p> <p>3 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐えること」を満たすために、耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラス(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。</p> <p>・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。</p> <p>・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。</p> <p>4 第4条第2項に規定する「地震力」の「算定」に当たっては、以下に示す方法によること。(以下略)</p>	<p>2 第4条第2項に規定する「地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度」とは、地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。</p> <p>一 Sクラス(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。</p> <p>3 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐えること」を満たすために、耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラス(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。</p> <p>・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。</p> <p>・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。</p> <p>4 第4条第2項に規定する「地震力」の「算定」に当たっては、以下に示す方法によること。(以下略)</p>

注)「設置許可基準規則」及び「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

添付2-6表 設置許可基準規則第4条の規則の解釈(1/2)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈
<p>設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p>	<p>別記2のとおりとする。ただし、炉心内の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込めの機能については以下のとおりとし、兼用キャスク貯蔵施設については別記4のとおりとする。</p> <p>一 第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力(本規程別記2第4条第4項第1号に規定する弾性設計用地震動による地震力をいう。)又は静的地震力(同項第2号に規定する静的地震力をいい、Sクラスに属する機器に対し算定されるものに限る。)のいずれか大きい方の地震力を組み合わせた荷重条件に対して、炉心内の燃料被覆材の応答が全体的におおむね弾性状態に留まることをいう。</p> <p>二 第5項に規定する「基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるおそれがない」とは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないことをいう。(別記2)</p> <p>1 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲の設計がなされることをいう。この場合、上記の「弾性範囲の設計」とは、施設を弾性体とみなして応力解析を行い、施設各部の応力を許容限界以下に留めることをいう。また、この場合、上記の「許容限界」とは、必ずしも厳密な弾性限界ではなく、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも施設全体としておおむね弾性範囲に留まり得ることをいう。</p>
<p>2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。</p> <p>一 Sクラス(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。</p> <p>3 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐えること」を満たすために、耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラス(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。</p> <p>・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。</p> <p>・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。</p> <p>4 第4条第2項に規定する「地震力」の「算定」に当たっては、以下に示す方法によること。(以下略)</p>	<p>2 第4条第2項に規定する「地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度」とは、地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。</p> <p>一 Sクラス(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。</p> <p>3 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐えること」を満たすために、耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <p>一 Sクラス(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)(以下略)</p> <p>二 Bクラス(以下略)</p> <p>三 Cクラス</p> <p>・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。</p> <p>・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。</p> <p>・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。</p> <p>4 第4条第2項に規定する「地震力」の「算定」に当たっては、以下に示す方法によること。(以下略)</p>

注)「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

添付3-10表 設置許可基準規則第4条の規則の解釈(2/2)

添付2-7表 設置許可基準規則第4条の規則の解釈(2/2)

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈
<p>3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p>	<p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること。(以下略)</p> <p>6 第4条第3項に規定する「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを満たすために、基準地震動に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 耐震重要施設のうち、二以外のもの 二 基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できること。 <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。 ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持すること。なお、上記により求められる荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと。また、動的機器等については、基準地震動による応答に対して、その設備に要求される機能を保持すること。具体的には、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とすること。 なお、上記の「運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重」については、地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切に地震力と組み合わせて考慮すること。 <p>二 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能(津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能をいう。)が保持できること。 ・津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力の組合せに対して、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能(津波防護機能及び浸水防止機能)を保持すること。 ・浸水防止設備及び津波監視設備は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重等と基準地震動による地震力の組合せに対して、その設備に要求される機能(浸水防止機能及び津波監視機能)を保持すること。 ・これらの荷重組合せに関しては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮すること。 <p>なお、上記の「終局耐力」とは、構造物に対する荷重を漸次増大した際、構造物の変形又は歪みが著しく増加する状態を構造物の終局状態と見え、この状態に至る境界の最大荷重負荷をいう。</p> <p>また、耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること。この波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用すること。</p> <p>なお、上記の「耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない」とは、少なくとも次に示す事項について、耐震重要施設の安全機能への影響が無いことを確認すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響 ・耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響 ・建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響 ・建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響 <p>7 第4条第3項に規定する「基準地震動による地震力」の算定に当たっては、以下に示す方法によること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動による地震力は、基準地震動を用いて、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定すること。なお、建物・構築物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形性について、必要に応じて考慮すること。 ・基準地震動による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定すること。 ・地震力の算定過程において建物・構築物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮すること。また、敷地における観測記録に基づくとともに、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、その妥当性が示されていること。
<p>4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p>	<p>8 第4条第4項は、耐震重要施設の周辺斜面について、基準地震動による地震力を作用させた安定解析を行い、崩壊のおそれがないことを確認するとともに、崩壊のおそれがある場合には、当該部分の除去及び敷地内土木工作物による斜面の保持等の措置を講じることにより、耐震重要施設に影響を及ぼすことがないよう にすることをいう。</p> <p>また、安定解析に当たっては、次の方針によること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 安定性の評価対象としては、重要な安全機能を有する設備が内包された建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等に影響を与えるおそれのある斜面とすること。 二 地質・地盤の構造、地盤等級区分、液状化の可能性及び地下水の影響等を考慮して、すべり安全率等により評価すること。 三 評価に用いる地盤モデル、地盤パラメータ及び地震力の設定等は、基礎地盤の支持性能の評価に準じて行うこと。特に地下水の影響に留意すること。

注)「設置許可基準規則」及び「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

設置許可基準規則	設置許可基準規則の解釈
<p>3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p>	<p>5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること。(以下略)</p> <p>6 第4条第3項に規定する「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを満たすために、基準地震動に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 耐震重要施設のうち、二以外のもの 二 基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できること。 <ul style="list-style-type: none"> ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。 ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持すること。なお、上記により求められる荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと。また、動的機器等については、基準地震動による応答に対して、その設備に要求される機能を保持すること。具体的には、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とすること。 なお、上記の「運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重」については、地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切に地震力と組み合わせて考慮すること。 <p>二 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能(津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能をいう。)が保持できること。 ・津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力の組合せに対して、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能(津波防護機能及び浸水防止機能)を保持すること。 ・浸水防止設備及び津波監視設備は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重等と基準地震動による地震力の組合せに対して、その設備に要求される機能(浸水防止機能及び津波監視機能)を保持すること。 ・これらの荷重組合せに関しては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮すること。 なお、上記の「終局耐力」とは、構造物に対する荷重を漸次増大した際、構造物の変形又は歪みが著しく増加する状態を構造物の終局状態と見え、この状態に至る境界の最大荷重負荷をいう。 また、耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること。この波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用すること。 なお、上記の「耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない」とは、少なくとも次に示す事項について、耐震重要施設の安全機能への影響が無いことを確認すること。 ・設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響 ・耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響 ・建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響 ・建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響 <p>7 第4条第3項に規定する「基準地震動による地震力」の算定に当たっては、以下に示す方法によること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基準地震動による地震力は、基準地震動を用いて、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定すること。なお、建物・構築物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形性について、必要に応じて考慮すること。 ・基準地震動による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定すること。 ・地震力の算定過程において建物・構築物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮すること。また、敷地における観測記録に基づくとともに、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、その妥当性が示されていること。
<p>4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p>	<p>8 第4条第4項は、耐震重要施設の周辺斜面について、基準地震動による地震力を作用させた安定解析を行い、崩壊のおそれがないことを確認するとともに、崩壊のおそれがある場合には、当該部分の除去及び敷地内土木工作物による斜面の保持等の措置を講じることにより、耐震重要施設に影響を及ぼすことがないよう にすることをいう。</p> <p>また、安定解析に当たっては、次の方針によること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 安定性の評価対象としては、重要な安全機能を有する設備が内包された建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等に影響を与えるおそれのある斜面とすること。 二 地質・地盤の構造、地盤等級区分、液状化の可能性及び地下水の影響等を考慮して、すべり安全率等により評価すること。 三 評価に用いる地盤モデル、地盤パラメータ及び地震力の設定等は、基礎地盤の支持性能の評価に準じて行うこと。特に地下水の影響に留意すること。

注)「設置許可基準規則の解釈」欄は、炉心内の燃料被覆材及び兼用キャスクに係る条項の記載を省略している。

女川原子力発電所 2号炉 (2019.7.30版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>2. 設置変更許可及び工事計画認可段階における提示内容</p> <p><u>地下水位の設定の考え方並びに地下水位低下設備の位置付け等について、各条文へ適合させるための設置変更許可段階及び工事計画認可段階における提示内容を整理した。</u></p> <p><u>設置変更許可段階及び工事計画認可段階における提示内容(案)を以下に示す。</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>設置変更許可段階</p> <p>地下水位低下設備</p> <ul style="list-style-type: none"> • 地下水位低下設備の位置付け <ul style="list-style-type: none"> - 地下水位を一定の範囲に保持する機能を有する地下水位低下設備を、設計基準対象施設として位置付ける。 • 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> - 地下水位低下設備は、地下水位を一定の範囲に保持する機能を維持するため、基準地震動に対して機能維持する設計とする。 - 重要安全施設への影響に鑑み、原子炉施設の安全機能の重要度分類を踏まえて多重性及び独立性を確保した設計とする。 - 外部電源喪失に配慮し、非常用交流電源設備及び常設代替交流電源設備から供給可能な設計とする。 - 地下水位低下設備が機能喪失した場合に復旧作業等を行うため、必要な資機材として、可搬型設備及び予備品を確保する。(外部事象の影響を受けない場所に保管) <p>各施設等</p> <ul style="list-style-type: none"> • 設計用地下水位の設定方針 <ul style="list-style-type: none"> - 各施設等の設置許可基準規則における条文適合※1に当たり、設計においては地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。 • 液状化影響の評価方針 <ul style="list-style-type: none"> - 耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。 • アクセスルート機能維持の方針と評価結果※2 <ul style="list-style-type: none"> - 「第1編 2.4 地下水位が上昇した場合の影響確認」参照 <p>※1 建物・構築物等の各施設は第3条、第4条、第5条、第38条、第39条、第40条が該当し、第4条(・第39条)の評価にて代表。アクセスルートは第43条が該当。</p> <p>※2 設置変更許可段階においては、設計用地下水位を地下水位低下設備の効果を考慮したO.P.+5.0mとして、地震時の液状化による地下構造物の浮き上がり評価を実施。</p> </div>		<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> • 資料構成の相違 <p>設置変更許可及び工認の提示内容案であり、島根2号炉は審査の進捗にあわせ別途対応</p>

工事計画認可段階

地下水位低下設備

- 基本設計方針
- 耐震性に関する説明書
 - 技術基準規則^{※1}第5条及び第50条^{※2}への適合に当たり、設置変更許可段階で示す基本方針に基づき、地下水位低下設備の基準適合性を示す耐震計算書を提示
 - 耐震設計の条件の一つとして、地下水位の設定に係る説明^{※3}を提示
 - 揚水井戸・ドレーンについては、設置許可基準規則3条に対応した地盤の支持性能に係る確認結果を併せて記載
- 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書 等

※1 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則
 ※2 設置許可基準規則第4条・第39条に対応。技術基準規則第4条・49条(地盤)への適合性については、第5条・第50条(耐震)にて確認する。
 ※3 浸透流解析におけるドレーン等の範囲設定の考え方、地盤として取扱うドレーンの耐震性の説明を含む。

各施設等

- 設計用地下水位の設定
- 耐震性に関する説明書(対策を行う場合はその説明を含む)
 - 技術基準規則第4条、第5条、第6条、第49条、第50条、第51条及び第54条への適合に当たっては、設置許可段階で示す基本方針に基づき、地下水位低下設備の機能を考慮して設定した設計用地下水位を用い基準適合性を示す耐震計算書を添付する。
- アクセスルート機能維持に係る再評価結果^{※4}(対策を行う場合はその説明を含む)

※4 工認段階において設計用地下水位を改めて設定した上で、地震時の液状化による地下構造物の浮き上がりを再評価する。なお、評価に当たっては、地下水位低下設備の機能喪失を想定して、機能喪失に伴う地下水位の上昇程度を考慮する。

(参考) 発電用原子炉設置変更許可申請書への記載例

(1) 発電用原子炉設置変更許可申請書への記載例

発電用原子炉設置変更許可申請書本文及び添付書類における記載例を以下に示す。

a. 本文の記載例

五. 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

ロ 発電用原子炉施設の一般構造

(1) 耐震構造

女川原子力発電所 2号炉 (2019.7.30版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>●. 設計基準対象施設の耐震設計 <u>「設計基準対象施設は、防潮堤により地下水が遮断され敷地内の地下水位が上昇するおそれがあることを踏まえ、地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定し、地震力に対して当該施設の機能が保持できるように設計する。」</u></p> <p>●. 重大事故等対処施設の耐震設計 <u>「重大事故等対処施設は、防潮堤により地下水が遮断され敷地内の地下水位が上昇するおそれがあることを踏まえ、地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定し、地震力に対して当該施設の機能が保持できるように設計する。」</u></p> <p>b. 添付書類六の記載例</p> <p>3. 地盤</p> <p>3.2 発電用原子炉設置許可変更許可申請(平成25年12月27日申請)に係る地盤</p> <p>3.2.6 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価</p> <p>3.2.6.1 原子炉建屋基礎地盤等の安定性評価</p> <p>3.2.6.1. ●耐震重要施設の基礎地盤の安定性評価</p> <p>(●)地震力に対する基礎地盤の安定性評価</p> <p>●. 解析条件</p> <p>(●)地下水位</p> <p><u>「解析用地下水位は、原子炉建屋においては基礎版中央とし、原子炉建屋以外(周辺地盤を含む)においては地表面に設定する。」</u></p> <p>(●)周辺地盤の変状による施設への影響評価</p> <p><u>「耐震重要施設については、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。」</u></p> <p><u>また、耐震重要施設の設計においては、地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。」</u></p> <p><u>「耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。」</u></p> <p>3.2.6.1. ●常設重大事故等対処施設の基礎地盤等の安定性評価</p> <p>(●)地震力に対する基礎地盤の安定性評価</p> <p>●. 解析条件</p> <p>(●)地下水位</p> <p><u>「解析用地下水位は地表面とする。」</u></p> <p>(●)周辺地盤の変状による施設への影響評価</p>		

女川原子力発電所 2号炉 (2019.7.30版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>「常設重大事故等対処施設においては、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。」</u></p> <p><u>また、常設重大事故等対処施設の設計においては、地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。」</u></p> <p><u>「耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。」</u></p> <p>c. 添付書類八の記載例</p> <p>(2) 安全設計</p> <p>1.4 耐震設計</p> <p>1.4.1 設計基準対象施設の耐震設計</p> <p>1.4.1.1 耐震設計の基本方針</p> <p><u>「設計基準対象施設は、地震力に十分耐えられるように設計する。」</u></p> <p><u>また、設計基準対象施設の設計においては、地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。」</u></p> <p>1.4.1. ●耐震重要施設</p> <p><u>「耐震重要施設については、揚圧力が作用した場合において、当該施設の安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。あわせて、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。」</u></p> <p><u>また、耐震重要施設の設計においては、地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。」</u></p> <p><u>「耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。」</u></p>		

(3)耐震重要度分類

P. 4 条-39 第 1. 4-1 表 耐震重要度分類表 (6/6) 再掲

第 1. 1-1 表 耐震重要度分類表(6/6)

耐震重要度分類	機能別分類	主要設備 注1)		補助設備 注2)		直接支持構造物 注3)		間接支持構造物 注4)	
		適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	耐震クラス	適用範囲	検討用地震動注6)
Cクラス	(i) 原子炉の反応度を抑制するための施設で耐震Sクラス及びBクラスに属さない施設	・原子炉再循環流量制御装置 ・制御棒駆動水圧系 (Sクラス及びBクラスに属さない部分)	C C	—	—	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C	・原子炉建屋 ・制御建屋	S _c S _c
	(ii) 放射性物質を内蔵しているか、又はこれに関連した施設で耐震S及びBクラスに属さない施設	・試料採取系 ・固化装置より下流の固体廃棄物取扱設備 (貯蔵庫を含む) ・雑固体系 ・新燃料貯蔵設備 ・その他	C C C C C	—	—	・機器・配管等の支持構造物	C	・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・焼却炉建屋 ・サイトバンガ建屋	S _c S _c S _c S _c
	(iii) 放射線安全に係らない施設等	・循環水系 ・タービン補機冷却系 ・補助ボイラ ・消火系 ・開閉所、発電機、変圧器 ・換気空調系(Sクラスの換気空調系以外のもの) ・タービン建屋クレーン ・圧縮空気系 ・その他	C C C C C C C C C	—	—	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C	・原子炉建屋 ・海水ポンプ室 ・タービン建屋 ・制御建屋 ・当該施設に係る屋外コンクリート構造物	S _c S _c S _c S _c S _c
		・地下水位低下設備	C 注11)	・電気計装設備	C 注11)	・機器・配管、電気計装設備等の支持構造物	C 注11)	・原子炉建屋 ・制御建屋 ・当該施設に係る屋外コンクリート構造物	S _s S _s S _s

注 11) Cクラスではあるが、基準地震動 S_s に対し機能維持することを確認する。

1.6 「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 19 日制定)」への適合

第三十九条(地震による損傷の防止)

適合のための設計方針

●. 設計方針

「常設重大事故等対処施設は、揚圧力が作用した場合において、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。あわせて、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても、当該施設の機能が損なわれるおそれがないように設計する。

また、常設重大事故等対処施設の設計においては、地下水位低下設備の機能を考慮した水位、自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する。」

「耐震設計において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定する。」

女川原子力発電所 2号炉 (2019.7.30版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>第四十三条(重大事故等対処設備)</u></p> <p><u>適合のための設計方針</u></p> <p>●. <u>設計方針</u></p> <p><u>「可搬型重大事故等対処設備による重大事故等への対応に必要なアクセスルートについては、重大事故等の状態でもアクセスルートの通行性を確保する設計とする。」</u></p> <p>●. <u>その他発電用原子炉の附属施設</u></p> <p>●. ● <u>地下水位低下設備</u></p> <p><u>「発電用原子炉施設周辺の地下水位を一定の範囲に保持する機能を有する地下水位低下設備を設置する。」</u></p> <p><u>「地下水位低下設備は、ドレーン、揚水井戸、揚水ポンプ等で構成され、基準地震動に対して機能維持する設計とする。また、地下水位低下設備は、重要安全施設への影響に鑑み、原子炉施設の安全機能の重要度分類を踏まえて多重性及び独立性を確保した設計とする。</u></p> <p><u>電源は、外部電源の喪失に配慮し、非常用交流電源設備及び常設代替交流電源設備からの供給が可能な設計とする。」</u></p> <p><u>「地下水位低下設備の機能喪失への対応として、復旧のための予備品の確保及び可搬型設備を用いた機動的な措置について手順等を整備するとともに、地下水位を一定の範囲に保持できないと判断した場合にはプラントを停止する手順等を整備し、的確に実施することを運転管理上の方針として保安規定に定めて、管理していく。」</u></p> <p><u>d. 添付書類十の記載例</u></p> <p><u>4. 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</u></p> <p><u>4.1 重大事故等対策</u></p> <p><u>4.1.5 復旧作業に係る事項</u></p> <p><u>(1) 予備品等の確保</u></p> <p><u>「地下水位低下設備が機能喪失した場合に復旧作業等を行うため、必要な資機材として、可搬型設備及び予備品を確保する。」</u></p> <p><u>(2) 保管場所</u></p> <p><u>「地下水位低下設備の可搬型設備及び予備品は外部事象の影響を受けない場所に保管する。」</u></p> <p><u>(3) アクセスルートの確保</u></p> <p><u>「地下水位低下設備の機能喪失を想定しても、地震時の液状化に伴う地下構造物の浮き上がりに対してアクセスルートの通行性を外部からの支援が可能となるまでの一定期間を確保する設計とする。」</u></p>		

4.1. ●手順書の整備, 教育及び訓練の実施並びに体制の整備

「地下水位低下設備の復旧作業に的確かつ柔軟に対処できるように, 手順書及び必要な体制を整備するとともに, 教育及び訓練を実施する。」

「地下水位低下設備の機能喪失が外部からの支援が可能となるまでの一定期間を超え長期に及ぶ場合を想定し, 外部支援等によりアクセスルートの通行性の確保を図る手順と体制の整備を行う。」

4. 設計用地下水位に関する各審査段階の提示内容

設計用地下水位の設定に係る各審査段階における提示内容を添付3-11表に, 設計の各審査段階における提示内容を添付3-12表に, 及び運用管理・保守管理の各審査段階における提示内容を添付3-13表に示す。

添付3-11表 各審査段階における提示内容(設計用地下水位の設定関連)

分類	細目	提示内容		
		設置許可段階	工事計画認可段階以降 ※は工認認可後のプロセスを示す	
設計用地下水位の設定	水位評価用モデル作成, 再現解析による検証	<ul style="list-style-type: none"> 保守性を確保する方針(地盤の透水性, ドレーンの有効範囲, 透水係数) 観測記録との比較により浸透流解析モデル全体の保守性を確認する方針 	<ul style="list-style-type: none"> 解析モデルの妥当性に係る確認結果 	
	地下水位が上昇した場合の影響確認	<ul style="list-style-type: none"> 耐震評価において地下水位の影響を受ける可能性のある施設等を網羅的に抽出し, 抽出した施設等について, 地下水位の上昇により生じる影響の時系列的な変化を整理し, この影響を低減するための対象施設毎の対応方針を定め, 対応条文を整理して地下水位低下設備の設置許可基準規則への適合上における位置付けを整理する方針 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位の上昇による生じる影響評価結果 	
	地下水位低下設備の考慮(信頼性が確保された範囲)	構成部位の設計方針	(添付3-12表にて詳述)	(添付3-12表にて詳述)
		ドレーンの有効範囲	<ul style="list-style-type: none"> ドレーンの有効範囲は, 揚圧力影響(設置許可基準規則4条)の観点を検討の上設定することとし, 添付資料2に示す集水機能の信頼性の検討フローに基づき, 信頼性(耐久性, 耐震性, 保守管理性)並びに多重性又は多様性及び独立性の観点から設定する方針 	<ul style="list-style-type: none"> 集水機能の信頼性の詳細検討フローに基づくドレーンの有効範囲の設定結果
	設計用地下水位の設定	<ul style="list-style-type: none"> 防潮堤の下方を地盤改良するために地下水の流れが遮断され地下水位が上昇するおそれがあるという女川サイト固有の状況を踏まえ, 地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備の機能を考慮した水位, 自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定する方針 再現解析により検証された水位評価用モデルを用いて, 信頼性が確保された範囲で地下水位低下設備を考慮する方針 揚圧力が作用した場合において, 当該施設の安全機能が損なわれるおそれがないように設計する方針 あわせて, 液状化, 揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状を考慮した場合においても, 当該施設の安全機能が損なわれるおそれがないように設計する方針 設計設置許可段階においては, 建設時工認での設定値を目安とした設計値にて対象施設の評価を行う方針 	<ul style="list-style-type: none"> 各施設の設計用地下水位の設定結果(浸透流解析により得られる地下水位低下設備の機能を考慮した水位, 自然水位より保守的に設定した水位又は地表面にて設定) それに基づく耐震評価と, 当該施設の機能が損なわれないような対策(地盤改良等の耐震補強) 	
観測による検証	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位観測データの観測計画及びその観測結果を用いて設計用地下水位の検証を行う方針 	<ul style="list-style-type: none"> 取得した観測結果に基づく検証結果 	<ul style="list-style-type: none"> ※ さらに, 防潮堤沈下対策後の観測結果に基づく設計用地下水位の検証結果 	

添付 3-12 表 各審査段階における提示内容(設計関連)

分類	機能・構成部位		提示内容		備考
			設置変更許可段階	工事計画認可段階	
設計	集水機能	ドレイン・接続樹	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> Ss機能維持(解析により地下水の集水機能を維持する設計とする*) 保守的な雨水流入を考慮 閉塞による機能喪失の可能性に対して、ドレインの配置・形状を考慮した新設ドレイン・揚水井戸の配置等の配慮により機能維持 保守管理性の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に係る詳細評価結果 詳細評価を踏まえた構造概要 集水能力の十分性(保守性を確保した浸透流解析による湧水量評価結果を参照) 	
	支持・閉塞防止機能	揚水井戸	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> Ss機能維持(解析により揚水ポンプ及び配管の支持機能並びに閉塞防止機能を維持する設計とする) 可搬型設備による機動的な対応を考慮した構造上の配慮 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に係る詳細評価結果 詳細評価を踏まえた構造概要 	
	排水機能	揚水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> Ss機能維持(解析・加振試験により地下水の排水機能を維持する設計とする。また、支持金物は揚水ポンプの支持機能を維持する設計とする) 多重化 保守的な雨水流入を考慮 外部ハザード考慮 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に係る詳細評価結果 詳細評価を踏まえた構造概要 排水能力の十分性(保守性を確保した浸透流解析による湧水量評価結果を参照) 	支持金物を含む
		配管	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> Ss機能維持(解析により揚水ポンプで汲み上げた地下水の排水経路を維持する設計とする) 多重化 保守的な雨水流入を考慮 外部ハザード考慮 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に係る詳細評価結果 詳細評価を踏まえた構造概要 排水能力の十分性(保守性を確保した浸透流解析による湧水量評価結果を参照) 	支持金物を含む
	監視・制御機能	制御盤	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> Ss機能維持(解析・加振試験により揚水ポンプの制御機能を維持する設計とする) 多重化 制御、監視の系統の多重化 外部ハザード考慮 内部事象に起因する共通要因故障に配慮 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に係る詳細評価結果 詳細評価を踏まえた構造概要 	
		水位計	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> Ss機能維持(解析・加振試験により揚水井戸内に継続的に流入する地下水位監視機能、揚水ポンプの起動停止の制御機能を維持する設計とする。また、支持金物は水位計の支持機能を維持する設計とする。) 多重化 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震性に係る詳細評価結果 詳細評価を踏まえた構造概要 	支持金物を含む
電源機能	電源	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性確保の方針 <ul style="list-style-type: none"> 多重化 非常用電源(非常用DG)に接続 非常用DG喪失時の配慮(常設代替交流電源に接続) 	<ul style="list-style-type: none"> 詳細評価を踏まえた構造概要 		

※ 許容限界
 ・ 有孔ヒューム管は、Ss地震時の発生断面力が許容値(ひび割れモーメント)を下回ることを確認する(下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-による)。
 ・ 接続樹は、発生応力度がコンクリートおよび鉄筋の許容応力度を下回ることを確認する(コンクリート標準示方書[構造性能照査編](2002)による)。
 ・ 岩盤と躯体に囲まれた範囲に設置されることから、Ss地震時に管の設置空間が保持されること(岩盤がせん断破壊しないこと)を確認する。

添付3-13表 各審査段階における提示内容(運用管理・保守管理関連)

分類	細目	提示内容		
		設置変更許可段階	工認段階	工事計画認可後 (使用前検査・保安検査)
運用管理 ・ 保守管理	運用管理	<ul style="list-style-type: none"> 運転上の制限等を定める方針 (LCO, 要求される措置, AOT, サーベランス) 必要な手順を整備する方針 	—	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉施設保安規定において運転上の制限等を設定 原子炉施設保安規定に関連付けた社内規定類に運用に係る体制, 確認事項・対応等を整備し, これに基づく管理の実施
	保守管理	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全対象として管理する方針 可搬型ポンプ及び予備品を確保する方針 	—	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉施設保安規定に関連付けた社内規定類に保守管理方法を定め, 予防保全対象として管理

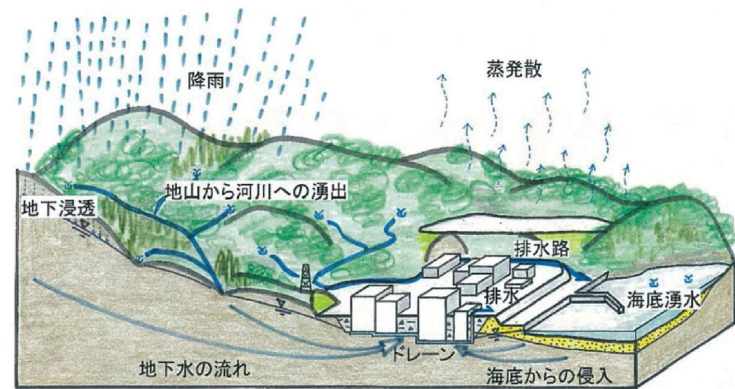
敷地の水文環境

敷地は、北東側が海に面し、その他は山地に囲まれている。山地の尾根は北東-南西～北北東-南南西方向に延び、それらの尾根に沿って小規模な沢が発達し、沢沿いには小規模な低地が分布している。敷地の一部は、この小規模な低地となっている。

山側に降った雨は、蒸発散を除き、表面水として敷地へ流入するものと盛土や岩盤内に浸透し地下水として敷地に流入するものに分かれる。

表面水は排水路を通じて海へ排水される、また、地下水は主要建屋周辺に設置した地下水位低下設備により集水後、排水路へ排水される。

敷地の水文環境のイメージを補足 1-1 図に、発電所周辺の小河川や尾根筋の状況を補足 1-2 図に示す。また、主な地表水の流れを補足 1-3 図に示す。



補足 1-1 図敷地の水文環境のイメージ



凡例
 小河川・沢
 尾根筋
 谷底・沖積低地
 発電所建設前の空中写真(1975年撮影)
 (CTO-75-26 C28 17~19)に東北電力が加筆
 出典:国土画像情報(カラー空中写真)国土交通省

補足 1-2 図 発電所周辺の小河川・尾根筋等の分布状況

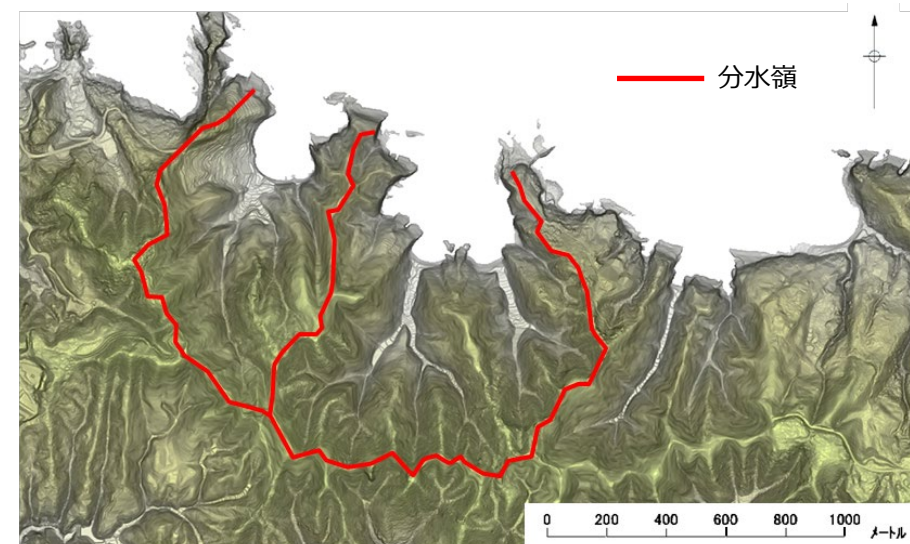
敷地の水文環境

敷地は、北側が海に面し、その他は山地に囲まれている。敷地の地形は、補足 1-1 図及び補足 1-2 図に示すとおり、沿岸低山地と後背山地に大別され、沿岸低山地は標高約 80m 以下の山地で、緩やかな山頂面から海に急傾斜している。また、後背山地は標高約 80~160m の山地で、開折谷が発達しており、中央が扇状に大きく広がっている。

山側に降った雨は、蒸発散を除き、表面水として敷地へ流入するものと盛土や岩盤内に浸透し地下水として敷地に流入するものに分かれる。

表面水は排水路を通じて海へ排水される、また、地下水は主要建物周辺に設置した地下水位低下設備(既設)により集水後、排水路へ排水される。

主な地表水の流れを補足 1-2 図に示す。



※航空レーザー測量で取得した2mメッシュのDEMデータに、空中写真により取得した旧地形のDEMデータを合成して作成したもの

補足 1-1 図 発電所周辺の分水嶺等の分布状況



発電所周辺の空中写真(2011年撮影)
(CTO20117 C28 23) 出典: 国土地理院

---> 主な地表水の流れ

補足 1-3 図 発電所周辺の主な地表水の流れ



---> 主な地表水の流れ 島根原子力発電所周辺の空中写真
出典: 国土地理院 (2009年撮影)

補足 1-2 図 発電所周辺の主な地表水の流れ

地下水位の設定に係る浸透流解析における、敷地の地下水位に影響を与える降雨条件について、保守的な評価となるよう検討する。

降雨条件については、島根原子力発電所が位置する島根県松江市の気象庁松江地方気象台の過去 78 年間 (1941~2018 年) の年間降水量の記録に基づき、年間降水量の平均値及びばらつきを考慮する。この期間における年間降水量の平均値は、1,880mm/年であり、ばらつきを考慮した値 (平均値 + 1σ) は 2,163mm/年である。

また、気象庁・環境省における今後の気候変動予測に関する分析によると、西日本日本海側において、地球温暖化が深刻に進展したシナリオでは、将来的に (2080~2100 年) 年間降水量が約 130mm/年増加する可能性があることが報告されている。

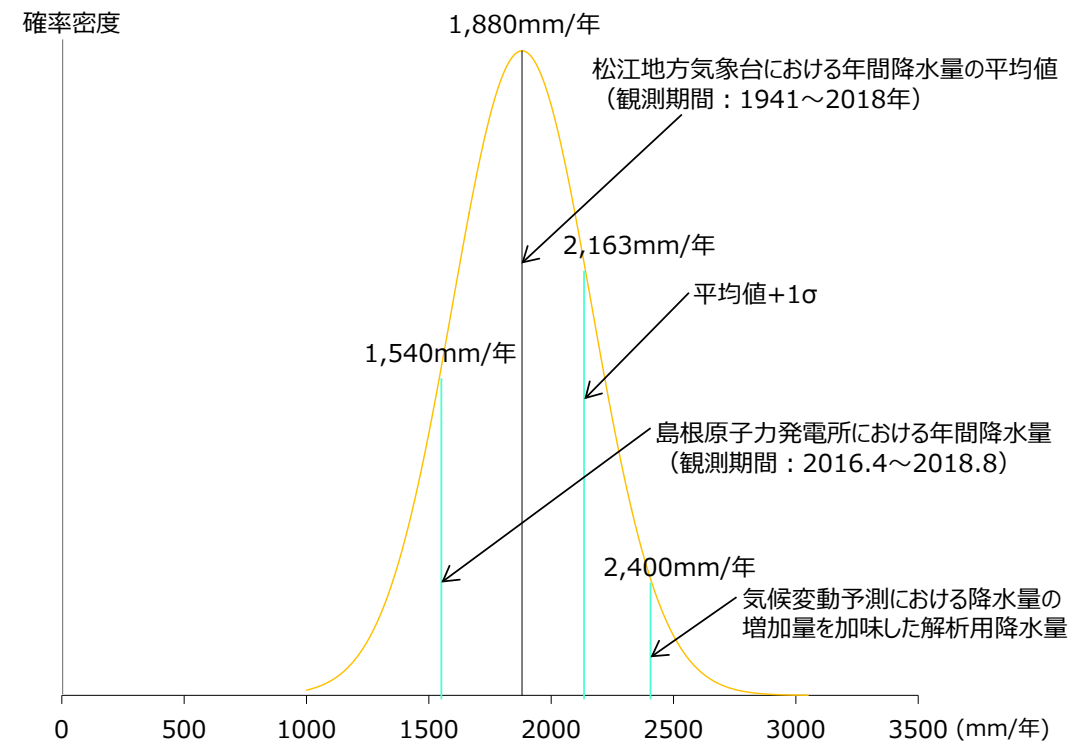
上記を踏まえ、地下水位の設定に係る浸透流解析を実施するに当たっては、降雨条件として、2,400mm/年を用い、定常的に与えることとする。

・説明の充実
島根 2 号炉では降雨条件について詳細に記載

補足 1-1 表 浸透流解析に用いる降雨条件の考え方

	降水量 (mm/年)
(参考) 島根原子力発電所における年間降水量	1,540
松江地方気象台における年間降水量の平均値	1,880
標準偏差	283
平均値+1σ	2,163
将来的な増加量	130
気候変動予測における降水量の増加量を加味した解析用降水量	2,400

・説明の充実
島根 2 号炉では降雨条件について詳細に記載



補足 1-3 図 松江市の年間降水量の正規分布

・説明の充実
島根 2 号炉では降雨条件について詳細に記載