

女川原子力発電所2号炉  
地下水位の設定について  
(審査会合コメント回答)

---

令和元年 6月25日  
東北電力株式会社

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. 審査会合における指摘一覧 ..... | 2 |
| 2. 指摘事項に対する回答 .....   | 3 |

# 1. 審査会合における指摘事項(一覧)

## (1) 地下水位の設定に係る審査会合

| 番号  | 審査会合日   | 指摘事項の内容  | 回答頁        |
|-----|---------|--|------------|
| 1-1 | R1.5.21 | ・揚圧力影響及び液状化影響の対象施設について、代表性又は網羅性の観点を踏まえて提示すること。         | ・p.3～p.9   |
| 1-2 | R1.5.21 | ・申請書の記載方針について、詳細設計段階の審査項目を想定した上で設置許可段階の記載を整理して提示すること。  | ・p.10～p.25 |
| 1-3 | R1.5.21 | ・地下水位低下設備等の位置付けについて、設置許可基準規則を踏まえて基準適合上の考え方を整理して提示すること。 | ・p.10～p.25 |
| 1-4 | R1.5.21 | ・地下水位低下設備の運用管理上の方針について、LCO及びAOTの考え方及び具体的な対応方針を提示すること。  | ・p.26～p.29 |
| 1-5 | R1.5.21 | ・2号炉海水ポンプ室周辺のドレーンに集水される地下水について、排水の考え方を整理して提示すること。      | ・p.30      |

## (2) 液状化に係る審査会合

| 番号  | 審査会合日  | 指摘事項の内容   | 回答頁        |
|-----|--------|---|------------|
| 2-1 | R1.6.4 | ・申請書本文、添付資料六及び添付資料八について、液状化影響の記載方針を提示すること。                          | ・p.10～p.25 |
| 2-2 | R1.6.4 | ・設置許可段階で地下水位低下設備に期待する効果について、揚圧力影響及び液状化影響を踏まえて申請書上の位置付け及び考え方を提示すること。 | ・p.3～p.9   |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### (1) 回答要旨

#### 指摘事項

- ・ 揚圧力影響及び液状化影響の対象施設について、代表性又は網羅性の観点を踏まえて提示すること。  
(令和元年5月21日 第715回審査会合 地下水位の設定)
- ・ 設置許可段階で地下水位低下設備に期待する効果について、揚圧力影響及び液状化影響を踏まえて申請書上の位置付け及び考え方を提示すること。  
(令和元年6月4日 第721回審査会合 液状化影響の検討方針)

#### 回答

- 揚圧力影響及び液状化影響の対象施設については、防潮堤の沈下対策により敷地内の地下水の流動場が変化することを踏まえ、基礎地盤・周辺斜面の他、O.P.+14.8m盤及びO.P.+62m盤に設置される耐震重要施設・常設重大事故等対処施設(いずれも間接支持構造物を含む)、並びに通行性への影響の観点等から保管場所・アクセスルートも含めた範囲より、地下水位の影響を受ける施設等を抽出した。
- 地下水位の上昇による施設等への揚圧力影響及び液状化影響が段階的に進むことを踏まえ、早期に影響が生じる建物・構築物の揚圧力に着目し、揚圧力影響低減の観点から地下水位低下設備を設置する考え方を示した。  
また、液状化影響に対しては、上記の地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として設定する設計用地下水位を用いて評価を行い、地震力に対して当該施設の機能が損なわれないことを確認するとともに、当該施設の機能が損なわれることにより施設の安全性に影響が及ぶ場合は適切な対策(地盤改良等の耐震補強)を実施する考え方を示した。
- 以上の基本的な考え方に基づき、地下水位の影響を受ける可能性のある各施設等について、地下水位の影響を踏まえた評価と対策等の整理を行った。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### (2) 地下水位の影響を受ける可能性のある施設等について

- 防潮堤の沈下対策により敷地内の地下水の流動場が変化することを踏まえ、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として、基礎地盤・周辺斜面の他、O.P.+14.8m盤及びO.P.+62m盤に設置される耐震重要施設・常設重大事故等対処施設（いずれも間接支持構造物を含む）、並びに通行性への影響の観点等から保管場所・アクセスルートを抽出している。

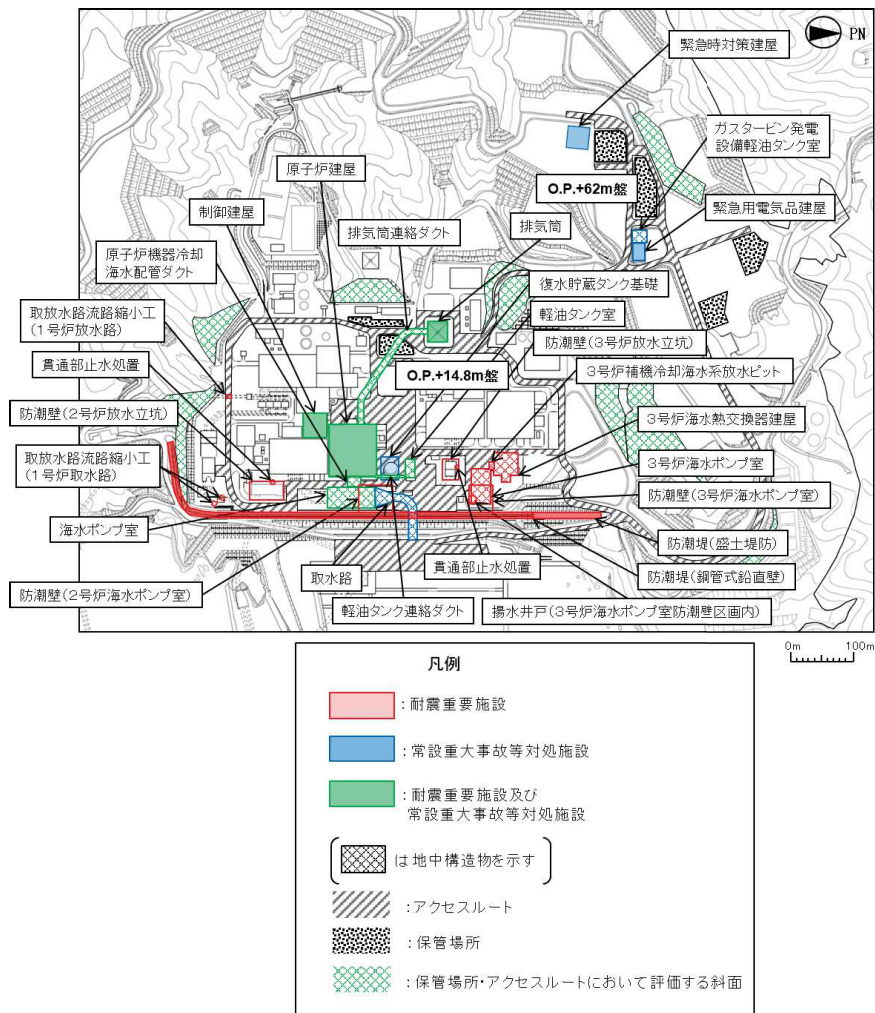


表1 地下水位の影響を受ける可能性のある施設等

| 施設等                   | 備考                           |                              |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| 基礎地盤・周辺斜面             | 基礎地盤<br>周辺斜面<br>対象となる周辺斜面はなし |                              |
| 建物・構築物*               | 原子炉建屋                        |                              |
|                       | 制御建屋                         |                              |
|                       | 3号炉海水熱交換器建屋                  |                              |
|                       | 排気筒                          |                              |
|                       | 緊急時対策建屋<br>緊急用電気品建屋          | O.P.+62m盤に設置<br>O.P.+62m盤に設置 |
| 土木構築物・津波防護施設・浸水防止設備   | 防潮堤                          |                              |
|                       | 防潮壁                          |                              |
|                       | 海水ポンプ室                       |                              |
|                       | 原子炉機器冷却海水配管ダクト               |                              |
|                       | 取水路                          |                              |
|                       | 軽油タンク室                       |                              |
|                       | 復水貯蔵タンク基礎                    |                              |
|                       | 軽油タンク連絡ダクト                   |                              |
|                       | 排気筒連絡ダクト                     |                              |
|                       | 3号炉海水ポンプ室                    |                              |
|                       | 取放水路流路縮小工                    |                              |
|                       | ガスタービン発電設備軽油タンク室             | O.P.+62m盤に設置                 |
|                       | 貴通部止水処置                      |                              |
|                       | 3号炉補機冷却海水系放水ビット              |                              |
| 揚水井戸(3号炉海水ポンプ室防潮壁区画内) | 浸水防止蓋の間接支持構造物                |                              |
| 保管場所・アクセスルート          | 保管場所                         | O.P.+14.8m盤                  |
|                       | アクセスルート                      | O.P.+14.8m盤                  |
|                       | 保管場所・アクセスルート                 | O.P.+62m盤に設置                 |
|                       | 保管場所・アクセスルートにおいて評価する斜面       |                              |

\* 土木構築物を除く

図1 地下水位の影響を受ける可能性のある施設等の配置図

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### (3) 地下水位の上昇による影響と対応方針（1/2）

- 地下水位の上昇による施設等への揚圧力影響及び液状化影響は段階的に生じることを踏まえ、その影響を低減するための対応方針を整理した。

#### 地下水位が上昇した場合における施設に生じる影響について

- 地下水位が上昇した場合には、揚圧力上昇及び液状化による土圧等の変化により施設の耐震性等に影響が及ぶ可能性がある。
- 地下水位の上昇に伴う影響は図2のステップ順に段階的に生じるものと考えられる。

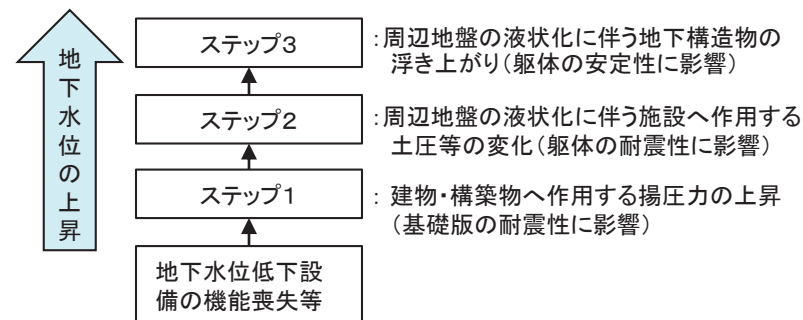


図2 地下水位上昇時に施設に段階的に生じる影響の概念図

#### 地下水位上昇の影響を低減するための対応方針

- 地下水位を低下させる対策や施設の耐震補強の選択肢が考えられるが、地下水位の上昇による影響が段階的に進むことを踏まえ、早期に影響が生じる建物・構築物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低下設備を設置する。
- 液状化影響は、この地下水位を前提として設定する設計用地下水位を用い評価し、地震力に対して当該施設の機能が損なわれないことを確認する。また、当該施設の機能が損なわれることにより施設の安全性に影響が及ぶ場合は適切な対策（地盤改良等の耐震補強）を実施する。
- 以下の施設は設計用地下水位の設定において地下水低下設備の機能に期待しない。
  - 緊急時対策建屋、緊急用電気品建屋及びガスタービン発電設備軽油タンク室  
（いずれもO.P.+62m盤で、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ地表面等に設定）
  - 取放水路流路縮小工（岩盤内に設置され、地下水低下設備の機能に期待せず地下水位を設定）
  - 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートにおいて評価する斜面  
（施設の配置位置や地盤条件等、地下水低下設備の機能に期待せず地表面等に設定）
- また、アクセスルートについては、地下水低下設備により一定の範囲に保持された地下水位を前提とした評価を行い、地震時の地下構造物の浮き上がりにより通行性への影響が及ぶ場合は、適切な対策（地盤改良等の耐震補強）を行う。
- なお、可搬型重大事故等対処設備保管場所については、支持力のみ要求であり、岩盤・MMR上に設置されるため、地下水位の影響は受けない。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### (3) 地下水位の上昇による影響と対応方針（2/2）

- アクセスルート確保の考え方と地下水位低下設備における配慮について、以下のとおり整理した。

（アクセスルート確保の考え方と地下水位低下設備における配慮）

- 地下水位低下設備に対する設計上並びに機能喪失時への配慮により、地下水位が一定の範囲に保持され、地震時にアクセスルート直下の地下構造物の浮き上がりが生じないことから、アクセスルートの通行性は確保される。
- 地下水位低下設備が機能喪失した場合における液状化に伴う地下構造物の浮き上がりによるアクセスルートへの影響については、評価の上、アクセスルートの通行性が一定期間維持されるよう、地盤改良等の適切な対策を講ずる。
- 地下水位低下設備の機能喪失が長期に及ぶ場合においては、外部支援等により通行性の確保を図る運用とする。

表2 地下水位低下設備及びアクセスルートに対する配慮

| 配慮事項           | 通常運転状態  | 設計基準事故等状態 | 重大事故等状態 |
|----------------|---|-----------|---------|
| 地下水位低下設備に対する配慮 | ・外部事象等への配慮<br>・安全機能の重要度分類におけるクラス1相当の設計<br>・非常用交流電源及び常設代替交流電源(GTG)へ接続<br>・可搬型設備及び予備品による復旧(機能喪失時に対する配慮) |           |         |
| アクセスルートに対する配慮  | ・一定期間の通行性を確保するため、評価結果を踏まえ地盤改良等により地下構造物の浮き上がり影響を緩和<br>・外部支援等の活用による通行性の確保                               |           |         |

- 以上の配慮事項によってアクセスルートの機能は、供用期間の全ての状態において保持することができるが、地下水位低下設備が機能喪失した場合、地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提としていることを踏まえ、設置許可基準規則第43条及び技術的能力審査基準への適合の考え方を整理する。
- なお、設計用地下水位は、工認設計段階で詳細検討することから、設計用地下水位確定後、アクセスルートが確保されることについて改めて説明する。設置変更許可段階においては、建設時工認の設定値を参照し評価を行う。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### （4）地下水位の上昇による影響と各施設の評価と対策（1/3）

表3 地下水位の影響を踏まえた評価と対策（1/3）

| 地下水位の影響を受ける施設等 |   | 地下水位の上昇による影響を踏まえた評価と対策 |            |  |
|----------------|---|------------------------|------------|--|
| 基礎地盤<br>・周辺斜面  | ・基礎地盤                                   | 評価結果                   |            | 影響なし<br>(原子炉建屋の地下水位は基礎版中央に設定しているが、地下水位の設定は基礎地盤の評価結果に影響しない。なお、その他は周辺地盤を含め地表面に設定。) |
|                |   | 対策                     | 地下水位低下設備   | —  |
|                |   |                        | 各施設等(耐震補強) | —  |
| 建物・構築物         | ・原子炉建屋<br>・制御建屋<br>・3号炉海水熱交換器建屋<br>・排気筒 | 評価結果                   |            | 影響あり<br>(揚圧力影響, 液状化影響)   |
|                |   | 対策                     | 地下水位低下設備   | 【揚圧力対策】<br>○: 地下水位低下設備の設置<br>【液状化対策】<br>—: (設計用地下水位の設定において前提とする。)                |
|                |   |                        | 各施設等(耐震補強) | △: 耐震評価の結果, 施設等の機能が損なわれ安全性に影響が及ぶ場合は, その機能が損なわれないよう適切な対策(地盤改良等の耐震補強)を実施する。        |
|                | ・緊急時対策建屋<br>・緊急用電気品建屋                   | 評価結果                   |            | 影響なし<br>(地下水位低下設備に期待せず設計用地下水位を設定)  |
|                |   | 対策                     | 地下水位低下設備   | —  |
|                | 各施設等(耐震補強)                              |                        | —          |  |

**凡例**

- : 地下水位低下設備が設計上必要
- △: 地下水位低下設備により保持される地下水位を前提として評価・対策
- : 対策不要



## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### （4）地下水位の上昇による影響と各施設の評価と対策（2/3）

表3 地下水位の影響を踏まえた評価と対策（2/3）

| 地下水位の影響を受ける施設等              |   | 地下水位の上昇による影響を踏まえた評価と対策 |            |   |
|-----------------------------|---|------------------------|------------|---|
| 土木構造物・<br>津波防護施設・<br>浸水防止設備 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・防潮堤</li> <li>・防潮壁</li> <li>・海水ポンプ室</li> <li>・原子炉機器冷却海水配管ダクト</li> <li>・取水路</li> <li>・軽油タンク室</li> <li>・復水貯蔵タンク基礎</li> <li>・軽油タンク連絡ダクト</li> <li>・排気筒連絡ダクト</li> <li>・3号炉海水ポンプ室</li> <li>・貫通部止水処置</li> <li>・3号炉補機冷却海水系放水ピット</li> <li>・揚水井戸<br/>(3号炉海水ポンプ室防潮壁区内)</li> </ul> | 評価結果                   |            | 影響あり<br>(揚圧力影響, 液状化影響)  |
|                             |   | 対策                     | 地下水位低下設備   | —: (設計用地下水位の設定において前提とする。)   |
|                             |   |                        | 各施設等(耐震補強) | △: 耐震評価の結果, 施設等の機能が損なわれ安全性に影響が及ぶ場合は, その機能が損なわれないよう適切な対策(地盤改良等の耐震補強)を実施する。 |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・取放水路流路縮小工</li> <li>・ガスタービン発電設備軽油タンク室</li> </ul>   | 評価結果                   |            | 影響なし<br>(地下水位低下設備に期待せず設計用地下水位を設定)   |
|                             |   | 対策                     | 地下水位低下設備   | —   |
|                             |   |                        | 各施設等(耐震補強) | —   |

**凡例**

- : 地下水位低下設備が設計上必要
- △: 地下水位低下設備により保持される地下水位を前提として評価・対策
- : 対策不要

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-1, 2-2）

### (4) 地下水位の上昇による影響と各施設の評価と対策（3/3）

表3 地下水位の影響を踏まえた評価と対策（3/3）

| 地下水位の影響を受ける施設等   |                               | 地下水位の上昇による影響を踏まえた評価と対策 |   |                                 |
|------------------|-------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|
| 保管場所・<br>アクセスルート | ・保管場所<br>(O.P.+14.8m盤)        | 評価結果                   | 影響なし<br>(地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として設計用地下水位を設定しているが、保管場所(O.P.+14.8m盤)は、岩盤、MMR上に設置されるため、地下水位の設定は評価結果に影響しない) |                                 |
|                  |                               | 対策                     | 地下水位低下設備  | —                               |
|                  |                               |                        | 各施設等(耐震補強)  | —                               |
|                  | ・アクセスルート<br>(O.P.+14.8m盤)     | 評価結果                   | 影響あり（液状化影響）   |                                 |
|                  |                               | 対策                     | 地下水位低下設備  | —:(地下水位低下設備が機能喪失した場合は初期水位として考慮) |
|                  |                               |                        | 各施設等(耐震補強)  | △: p.6参照                        |
|                  | ・保管場所, アクセスルート<br>(O.P.+62m盤) | 評価結果                   | 影響なし（地下水位低下設備に期待せず設計用地下水位を設定）   |                                 |
|                  |                               | 対策                     | 地下水位低下設備  | —                               |
|                  |                               |                        | 各施設等(耐震補強)  | —                               |
|                  | ・保管場所, アクセスルート<br>において評価する斜面  | 評価結果                   | 影響なし（地下水位低下設備に期待せず設計用地下水位を設定）   |                                 |
|                  |                               | 対策                     | 地下水位低下設備  | —                               |
|                  |                               |                        | 各施設等(耐震補強)  | —                               |

凡例

- : 地下水位低下設備が設計上必要
- △: 地下水位低下設備により保持される地下水位を前提として評価・対策
- : 対策不要

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (1)回答要旨

#### 指摘事項

- 申請書の記載方針について、詳細設計段階の審査項目を想定した上で設置許可段階の記載を整理して提示すること。  
(令和元年5月21日 第715回審査会合 地下水位の設定)
- 地下水位低下設備等の位置付けについて、設置許可基準規則を踏まえて基準適合上の考え方を整理して提示すること。  
(令和元年5月21日 第715回審査会合 地下水位の設定)
- 申請書本文、添付資料六及び添付資料八について、液状化影響の記載方針を提示すること。  
(令和元年6月4日 第721回審査会合 液状化影響の検討方針)

#### 回答

- 地下水位低下設備に期待する施設等と設置許可基準規則における対応条文を整理した。(p.11)
- この整理により抽出された対応条文に対して、対象施設並びに地下水位低下設備に関する基準適合の考え方及び詳細設計段階における審査項目を整理した。(p.12～p.21)
- 整理した基準適合の考え方を踏まえ、各審査段階における提示内容並びに設置変更許可申請書の記載方針を整理した。この中で、液状化影響の記載方針についても示した。(p.22～p.25)
- なお、地下水位低下設備が機能喪失した場合の影響を踏まえ、設置変更許可申請書の記載方針にも記載のとおり、信頼性向上の観点から、安全機能の重要度分類におけるクラス1相当の配慮として、設置許可基準規則第12条を準用した設計、運用管理、及び保守管理を行う方針としている。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (2) 地下水位低下設備に期待する施設等と設置許可基準規則における対応条文の整理

#### 【地下水位低下設備に期待する施設等と設置許可基準規則における対応条文の整理】

- 耐震評価において地下水位の影響を受ける施設等を対象に、地下水位低下設備との関係並びに関連する対応条文を整理した。

表4 耐震評価において地下水位の影響を受ける施設等の地下水位低下設備との関係並びに設置許可基準規則における対応条文の整理

| 施設等                       | 安全性確保における<br>地下水位低下設備の位置付け※1  |  |           | 関連する条文<br>○は設計上必要、△は設計条件として前提とする。色分けは※4に示す各条文の包絡<br>関係を示す(■は■への適合性を示すことにより確認) |           |                |                 |          |           |          | 備考 |                   |           |           |
|---------------------------|-------------------------------|--|-----------|---|-----------|----------------|-----------------|----------|-----------|----------|----|-------------------|-----------|-----------|
|                           | (A)<br>設計値保持<br>のため<br>直接的に必要 | (B)<br>左記(A)により保持される<br>地下水位を前提とする<br>(必要時は対策) | (C)<br>不要 | 地盤  |           |                |                 | 地震       |           | 津波・余震重畳  |    | 重大事<br>故等対<br>処設備 |           |           |
|                           |                               |  |           | 3条<br>1項  | 38条<br>1項 | 3条<br>2項<br>※4 | 38条<br>2項<br>※4 | 4条<br>※4 | 39条<br>※4 | 5条<br>※4 |    |                   | 40条<br>※4 | 43条       |
| 基礎地盤                      | 基礎地盤                          |  | ○※2       | ※2  | ※2        |                |                 |          |           |          |    |                   |           |           |
| 周辺斜面                      | 周辺斜面                          |  | —         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           | 対象斜面なし    |
| 建物・構築物                    | 原子炉建屋                         | ○  |           |   |           | △              | △               | ○        | ※3        |          |    |                   |           |           |
|                           | 制御建屋                          | ○  |           |   |           | △              | △               | ○        | ※3        |          |    |                   |           |           |
|                           | 3号炉海水熱交換器建屋                   | ○  |           |   |           | △              | △               | ○        | ※3        | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 排気筒                           | ○  |           |   |           | △              | △               | ○        | ※3        |          |    |                   |           |           |
|                           | 緊急時対策建屋                       |  |           | ○   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           | O.P.+62m盤 |
|                           | 緊急用電気品建屋                      |  |           | ○   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           | O.P.+62m盤 |
| 土木構造物<br>津波防護施設<br>浸水防止設備 | 防潮堤                           |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 防潮壁                           |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 海水ポンプ室                        |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 原子炉機器冷却海水配管ダクト                |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 取水路                           |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         |          |    |                   |           |           |
|                           | 軽油タンク室                        |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         |          |    |                   |           |           |
|                           | 復水貯蔵タンク基礎                     |  | ○         |   |           |                | △               |          | △         |          |    |                   |           |           |
|                           | 軽油タンク連絡ダクト                    |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         |          |    |                   |           |           |
|                           | 排気筒連絡ダクト                      |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         |          |    |                   |           |           |
|                           | 3号炉海水ポンプ室                     |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 取放水路流路縮小工                     |  | ○         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           |           |
|                           | ガスタービン発電設備軽油タンク室              |  | ○         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           | O.P.+62m盤 |
|                           | 貫通部止水処置                       |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 3号炉補機冷却海水系放水ビット               |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
|                           | 揚水井戸(3号炉海水ポンプ室防潮壁区画内)         |  | ○         |   |           | △              | △               | △        | △         | △        | △  |                   |           |           |
| 保管場所・<br>アクセスルート          | 保管場所(O.P.+14.8m盤)             |  | ○         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           |           |
|                           | アクセスルート(O.P.+14.8m盤)          |  | ○         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           | △         |
|                           | 保管場所、アクセスルート(O.P.+62m盤)       |  | ○         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           |           |
|                           | 保管場所、アクセスルートにおいて評価する斜面        |  | ○         |   |           |                |                 |          |           |          |    |                   |           |           |

※1 地下水位の影響を受ける施設等、及び地下水位の影響を踏まえた対策については、工認時にその詳細を示す。

※2 基礎地盤の評価に地下水位が影響しないため、条文適合上不要と整理した。なお、基礎地盤の安定性の評価条件の一つとして、地下水位の設定について設置変更許可申請書へ記載する。

※3 設置許可基準規則第39条は同規則第4条と同様の要求であり、規則第4条への適合をもって第39条への適合性を確認する。

※4 余震時に対する要求を含む設置許可基準規則第5条・第40条及び第39条については、第4条への適合をもって確認する。また、同第3条2項及び第38条、第4条及び第39条は、それぞれ同一の地盤、地震に対する設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の適合性を要求しているものであり、地震時の影響については、代表的に設置許可基準規則第4条への適合性を示すことにより確認する。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （3）設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方（第三条）

- 設置許可基準規則の対応条文のうち、第三条（設計基準対象施設の地盤）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、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表5 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容（1/6）

| 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   |                 |  |                       |
| 第三条<br>（設計基準対象施設の地盤） | 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。 | （参考資料1、以下主要箇所抜粋）<br>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。 | 耐震重要施設の基礎地盤<br>・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）   | ・なし             | 添付書類六<br>-地盤<br>-原子炉建屋基礎地盤等の安定性評価<br>-解析条件/地下水位          | —<br>（設置許可段階で説明）      |
|                      | 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。  | （参考資料1、以下主要箇所抜粋）<br>「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。     | 耐震重要施設の周辺地盤<br>・建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても安全機能が損なわれないことを確認する。また、安全機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。<br>・地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を地表面等に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても安全機能が損なわれないことを確認する。また、安全機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。 | ・常設の地下水位低下設備    | 添付書類六<br>-地盤<br>-原子炉建屋基礎地盤等の安定性評価<br>-周辺地盤の変状による施設への影響評価 | ・詳細評価結果（第四条の審査において確認） |
|                      | 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。   | （参考資料1）  | —<br>（地下水位設定とは関連しない）  | —               | —  | —                     |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (3) 設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方（第三十八条）

- 設置許可基準規則の対応条文のうち、第三十八条（重大事故等対処施設の地盤）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、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表5 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容(2/6)

| 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  |   |  |   |
| 第三十八条<br>（重大事故等<br>対処施設の<br>地盤） | <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。）であって、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。）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</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</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。）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</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。<br/>※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"> <li>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<br/>(基準適合はこの条件を用いた安定性評価により確認)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>          | <p>添付書類六</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-地盤</li> <li>-原子炉建屋基礎地盤等の安定性評価</li> <li>-解析条件/地下水位</li> </ul>          | <p>—<br/>(設置許可段階で第三十八条と併せて説明)</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、変形した場合においても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地盤に設けなければならない。</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"> <li>建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。</li> <li>地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を地表面等に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>常設の地下水位低下設備</li> </ul> | <p>添付書類六</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-地盤</li> <li>-原子炉建屋基礎地盤等の安定性評価</li> <li>-周辺地盤の変状による施設への影響評価</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細評価結果<br/>(第三十九条の審査において確認)</li> </ul> |
|                                 | <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>—<br/>(地下水位設定とは関連しない)</p>   | <p>—</p>  | <p>—</p>   | <p>—</p>  |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （3）設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方（第四条）

- 設置許可基準規則の対応条文のうち、第四条（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、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表5 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容(3/6)

| 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   |                 |  |                                |
| 第四条<br>（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。   | （参考資料2、以下主要箇所抜粋）<br>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。   | 設計基準対象施設<br>・建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を設定の上、地震力に十分耐えられる設計とする。<br>・また、地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を地表面等に設定の上、地震力に十分耐えられる設計とする。 | ・常設の地下水位低下設備    | 添付書類八<br>-安全設計<br>-耐震設計<br>-基本方針<br>-耐震重要度分類<br><br>-その他発電用原子炉の附属施設<br>-地下水位低下設備 | ・耐震性に係る詳細評価結果（設計用地下水位の設定方法を含む） |
|                     | 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<br>・建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても安全機能が損なわれないことを確認する。また、安全機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。（第三条第二項を併せて確認）               |                 |  |                                |
|                     | 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。 | 一 耐震重要施設のうち、二以外のもの<br>・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。<br>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<br>・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。 | ・地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を地表面等に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても安全機能が損なわれないことを確認する。また、安全機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。（第三条第二項を併せて確認）                                     |                 |  |                                |
|                     | 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。   |  | 地下水位低下設備<br>・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）  |                 |  |                                |
|                     |  | —<br>(対象斜面なし)  |   |                 |  |                                |

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。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （3）設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方（第三十九条）

- 設置許可基準規則の対応条文のうち、第三十九条（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、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表5 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容(4/6)

| 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   |  |   |   |
| 第三十九条<br>（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。）第四条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 第四条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 第三十九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。<br/>※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>重大事故等対処施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。（第三十八条第二項を併せて確認）</li> <li>地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を地表面等に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。（第三十八条第二項を併せて確認）</li> </ul> <p>地下水水位低下設備※</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> </ul> <p>※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> | <ul style="list-style-type: none"> <li>常設の地下水位低下設備※</li> </ul> | <p>添付書類八</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-安全設計</li> <li>-耐震設計</li> <li>-耐震設計／基本方針</li> <li>-その他発電用原子炉の附属施設</li> <li>-地下水位低下設備</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>耐震性に係る詳細評価結果（設計用地下水位の設定方法を含む）</li> </ul> |
|                                 | 2 重大事故等対処施設は、第四条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。   |  | —<br>(対象斜面なし)   | —  | —   | —   |



## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (3)設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方（第四十三条）

- 設置許可基準規則の対応条文のうち、第四十三条（重大事故等対処設備）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、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表5 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容(5/6)

| 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           |                 |                |   |
| 第四十三条<br>(重大事故等対処設備) | <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っては、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もは、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> | (地下水位設定とは関連しない) | —               | —              | — |
|                      | <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>   | (地下水位設定とは関連しない) | —               | —              | — |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （3）設置許可基準規則における対応条文への適合の考え方（第四十三条）

- 設置許可基準規則の対応条文のうち、第四十三条（重大事故等対処設備）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、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表5 設置許可基準規則に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容(6/6)

| 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   |   |                        |  |
| 第四十三条<br>（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。<br/>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> | —<br><br>（地下水位設定とは関連しない）  | —   | —                      | —  |
|                      | <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通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>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>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設計上の配慮により通行性を保持する設計とする。</li> <li>仮に、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、通行性を保持する設計とする。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>常設の地下水位低下設備</li> </ul> | 添付書類八<br>-設置許可基準規則への適合 | <ul style="list-style-type: none"> <li>アクセスルート保持に係る詳細検討結果</li> </ul> |
|                      | <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>  |   | —<br><br>（地下水位設定とは関連しない）  | —   | —                      | —  |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (3) 技術的能力審査基準における要求事項への適合の考え方

- 技術的能力審査基準のうち、復旧作業に係る要求事項に対して、基準適合の考え方と設置変更許可申請書への反映箇所、並びに詳細設計段階における提示内容を整理した。

表6 技術的能力審査基準に対する基準適合の考え方と詳細設計段階における提示内容

| 技術的能力審査基準                      | 技術的能力審査基準の解釈   | 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  |   |  |   |
| 1. 重大事故等対策における要求事項<br>1.0 共通事項 | (2) 復旧作業に係る要求事項<br>① 予備品等の確保<br>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、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。 | 「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"> <li>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。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>資機材</li> <li>可搬型設備</li> <li>予備品</li> </ul> | 添付書類十<br>- 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<br>- 復旧作業に係る事項 | — |
|                                | ② 保管場所<br>発電用原子炉設置者において、上記予備品等を、外部事象の影響を受けにくい場所に、位置的分散などを考慮して保管する方針であること。  | —   | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>   | —   |  | — |
|                                | ③ アクセスルートの確保<br>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、実効性のある運用管理を行う方針であること。                                     | —   | <ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位低下設備の機能喪失により生じる液状化に伴う地下構造物の浮き上がりによるアクセスルートへの影響については、評価の上、アクセスルートの通行性が一定期間維持されるよう、地盤改良等の適切な対策を講ずる。</li> <li>また、地下水位低下設備の機能喪失が長期に及ぶ場合においては、外部支援等により通行性の確保を図る運用とする。</li> </ul> | —   |  | — |

注) 「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

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (3)参考資料1 設置許可基準規則の解釈（第三条抜粋）

表7 設置許可基準規則の解釈（第三条 抜粋）

| 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。<br/>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る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。<br/>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。<br/>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。<br/>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。<br/>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> |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （3）参考資料2 設置許可基準規則の解釈（第四条抜粋（1/2））

表8 設置許可基準規則の解釈（第四条 抜粋）（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。</p> <p>（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>第四条<br/>（地震による損傷の防止）</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に応じて算定しなければならない。</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（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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <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。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### (3)参考資料2 設置許可基準規則の解釈（第四条抜粋(2/2)）

表8 設置許可基準規則の解釈(第四条 抜粋)(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"> <li>一 耐震重要施設のうち、二以外のもの             <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>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ることを考慮すること。</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>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             <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul> <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考え、この状態に至る限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"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> |
| <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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>  |

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。

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （4）各審査段階における提示内容

- 地下水水位の設定の考え方並びに地下水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許可段階及び工認設計段階における提示内容を整理した。

#### 〔設置変更許可段階〕

- 建物・構築物の揚圧力影響低減のため地下水水位を一定の範囲に保持する方針とし、地下水水位低下設備を設計基準対象施設として位置付ける。また、地下水水位低下設備の機能を保持するために、安全機能の重要度分類におけるクラス1相当の配慮として設置許可基準規則第12条を準用した設計、運用管理、及び保守管理を行う方針を説明する。
- 各施設の耐震評価においては、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水水位低下設備により発電用原子炉施設周辺の地下水水位が一定の範囲に保持されることを前提として設計用地下水水位を適切に設定の上、地震発生に伴い当該施設の機能が損なわれないことを確認するとともに、当該施設の機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする方針を説明する。また、地下水水位低下設備に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水水位を適切に設定の上、地震発生に伴い当該施設の機能が損なわれないことを確認するとともに、当該施設の機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする方針を説明する。

#### 〔工事計画認可段階〕

- 設計基準対象施設と位置付けた地下水水位低下設備の基準適合性を説明する。
- 設計用地下水水位の算定結果、対象施設の安全性への影響評価結果及び安全確保のための対策内容を説明する。

表9 設置変更許可及び工事計画認可段階における提示概要

#### 設置変更許可段階

##### 地下水水位低下設備

- 建物・構築物の設置許可基準規則第4条への適合に当たり、揚圧力影響低減のため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を設計基準対象施設として位置付ける。
- 設置許可基準規則第3条、第4条、第5条、第38条、第39条、第40条及び第43条への適合に当っては、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水水位を前提として、適切に設定した設計用地下水水位を用いる方針とする。また、地下水水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水水位を適切に設定する方針とする。
- 地下水水位低下設備は、地下水水位を一定の範囲に保持する機能を維持するため、安全機能の重要度分類におけるクラス1相当の設計、運用管理及び保守管理上の配慮を行う方針とする。

##### 各施設等

- 各施設の耐震評価においては、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水水位低下設備により発電用原子炉施設周辺の地下水水位が一定の範囲に保持されることを前提として、設計用地下水水位を適切に設定の上、地震発生に伴い当該施設の機能が損なわれないことを確認する。また、当該施設の機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。
- 地下水水位低下設備に期待せず設計用地下水水位を設定する場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水水位を適切に設定の上、地震発生に伴い当該施設の機能が損なわれないことを確認する。また、当該施設の機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする。
- アクセスルート確保の考え方と地下水水位低下設備における配慮事項（p.6）

#### 工事計画認可段階

##### 地下水水位低下設備

- 建物・構築物の技術基準規則※1第5条※2への適合に当り、設置許可段階で示す基本方針に基づき、揚圧力影響低減のために設置する地下水水位低下設備の基準適合性を示す耐震計算書※3を添付する（地下水水位の設定方法を含む）。
- 対象施設の技術基準規則第4条、第5条※2、第6条、第49条、第50条※2、第51条及び第54条への適合に当っては、設置許可段階で示す基本方針に基づき、地下水水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水水位を前提として、適切に設定した設計用地下水水位、また、地下水水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ適切に設定した設計用地下水水位を用い基準適合性を示す耐震計算書※3を添付する。

##### 各施設等

- 設計用地下水水位の算定結果
- 安全性への影響評価結果及び安全確保のための対策内容
- アクセスルート保持に係る詳細検討結果

※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 技術基準規則第4条（地盤）への適合性について、第5条・第50条（耐震）にて確認

※3 揚水井戸・ドレンについては、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

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

第715回審査会合（R1.5.21）  
資料2-1-2 p.72 修正

23

### （5）発電用原子炉設置変更許可申請書の記載方針（1/2）

- 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方針を示す。

#### 本文

##### 五. 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

###### □ 発電用原子炉施設の一般構造

###### その他の主要な構造

- 「発電用原子炉施設の機能の保持に当たり、建物・構築物の揚圧力影響の低減に着目し、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地下水位低下設備を設置する。施設の設計においては、地下水位低下設備により定められる地下水位或いは施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ、設計用地下水位を適切に設定し、発電用原子炉施設の機能が損なわれないよう設計する」旨を記載

#### 添付書類六

##### 地盤

###### 原子炉施設設置位置付近の地盤の安定性評価

###### 耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤※1の安定性評価

###### 地震力に対する基礎地盤の安定性評価（解析条件／地下水位）

- 「解析用地下水位は、原子炉建屋においては構造物基礎版中央とし、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」旨を記載

###### 周辺地盤の変状による施設への影響評価

- 「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設は、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を適切に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする」旨を記載
- 「地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を適切に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする」旨を記載

※1 周辺斜面については、耐震重要施設・常設重大事故等対処施設いずれも該当する周辺斜面が存在しないため記載不要。



## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

第715回審査会合(R1.5.21)  
資料2-1-2 p.73 修正

24

### (5) 発電用原子炉設置変更許可申請書の記載方針（2/2）

#### 添付書類八

##### 安全設計

##### 耐震設計

##### 設計基準対象施設の耐震設計

##### 基本方針

- ・「設計基準対象施設は、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を適切に設定の上、地震力に十分耐えられる設計とする」旨を記載
- ・また、「地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を適切に設定の上、地震力に十分耐えられる設計とする」旨を記載

##### 耐震重要施設

- ・「耐震重要施設は、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を適切に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても安全機能が損なわれないことを確認する。また、安全機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする」旨を記載
- ・「地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を適切に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても安全機能が損なわれないことを確認する。また、安全機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする」旨を記載

##### 耐震重要度分類

- ・クラス分類表に地下水位低下設備を記載（Cクラス（S<sub>s</sub>機能維持する設計））

##### 設置許可基準規則への適合

##### 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

- ・「常設重大事故等対処施設は、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、設計用地下水位を適切に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする」旨を記載
- ・「地下水位低下設備の機能に期待しない場合は、施設の配置位置や地盤条件等を踏まえ設計用地下水位を適切に設定の上、液状化等による地盤変状が生じた場合においても機能が損なわれないことを確認する。また、機能に影響が及ぶ場合は適切な対策を講ずる設計とする」旨を記載

##### 第四十三条（重大事故等対処設備）／適合のための設計方針

- ・「アクセスルートは、可搬型重大事故等対処設備の運搬経路を確保するため、重大事故等の収束に必要な期間においては、建物・構築物の揚圧力影響低減のために設置する地下水位低下設備により一定の範囲に保持される地下水位を前提として、アクセスルート直下の地下構造物の地震による浮き上がりにより通行性への影響が及ばない設計とする」旨を記載

（次頁へ続く）

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-2, 1-3, 2-1）

### （5）発電用原子炉設置変更許可申請書の記載方針（2/2）

第715回審査会合（R1.5.21）  
資料2-1-2 p.73 修正

25

#### 添付書類八（続き）

##### 安全設計

##### その他発電用原子炉の附属施設

##### 地下水位低下設備

- ・「地下水位低下設備は、ドレーン、揚水井戸及び揚水ポンプ等で構成され、発電用原子炉施設周辺の地下水位を一定の範囲に保持し、建物・構築物の揚圧力影響を低減するために設置する」旨を記載
- ・「地下水位低下設備は、基準地震動に対して機能維持する設計とし、原子炉施設の安全機能の重要度分類におけるクラス1相当の配慮として、多重性又は多様性及び独立性を確保すること、並びに「電源については、外部電源の喪失に配慮し、非常用電源及び常設代替交流電源からの供給が可能な設計とする。また、地下水位が設計用地下水位を超過することがないように、補修のための予備品の確保や可搬型設備を用いた機動的な対応により地下水位を低下させる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」旨を記載

#### 添付書類十

##### 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

##### 重大事故等対策／復旧作業に係る事項

##### 予備品等の確保

- ・「地下水位低下設備の機能回復を図るため、必要な予備品等をあらかじめ確保する」旨を記載
- ・「予備品の取替え作業に必要な資機材等として、運搬用の重機、夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材をあらかじめ確保する」旨を記載

##### 保管場所

- ・「予備品等については、外部事象の影響を受けにくい場所に保管する」旨を記載

##### アクセスルートの確保

- ・「地下水位低下設備の機能喪失により生じる液状化に伴う地下構造物の浮き上がりによるアクセスルートへの影響については、評価の上、アクセスルートの通行性が一定期間維持されるよう、地盤改良等の適切な対策を講ずる」、また「地下水位低下設備の機能喪失が長期に及ぶ場合においては、外部支援等により通行性の確保を図る運用とする」旨を記載

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-4）

### (1)回答要旨（1/2）

#### 指摘事項

- 地下水位低下設備の運用管理上の方針について、LCO及びAOTの考え方及び具体的な対応方針を提示すること。  
(令和元年5月21日 第715回審査会合 地下水位の設定)

#### 回答

- 地下水位低下設備を安全機能の重要度分類におけるクラス1に相当する設備と位置付けるため、原子炉施設保安規定におけるLCO, 要求される措置, AOTの設定方針について以下のとおり整理した。

#### ①LCOの設定の考え方：

- 地下水位が上昇し地震が発生した場合には、施設に対し揚圧力による影響があることから、地下水位低下設備2系列に対してLCOの設定を行う。
- 地下水位低下設備は設置許可基準規則第12条で規定される「安全機能の重要度分類」における重要度の高い「クラス1」に相当する設備として設計することから、保安規定基本方針（審査中）で示しているクラス1設備である非常用炉心冷却系等を参考にLCOを設定する。

#### ②要求される措置の考え方：

- 要求される措置の考え方についてもLCO設定の考え方と同様に、非常用炉心冷却系等を参考に要求される措置を設定する。
- 地下水位低下設備1系列が動作可能であれば、揚水井戸の水位を一定の高さで保持することが可能であることから、1系列が動作不能の場合は、残りの1系列について動作可能であることを確認するとともに、可搬型設備を設置し地下水位を低下させる措置を開始し、予備品への交換を行う。
- 上記で要求される措置を完了時間内に達成できない場合、または、地下水位低下設備2系列が動作不能の場合には、原子炉を停止する。それに加えて、原子炉を停止した後の原子炉の状態においても地下水位低下設備の機能が要求されることから、可搬型設備により地下水位を低下させる措置を開始し、予備品への交換を行い継続的に常設機の復旧を図る。

## 2. 審査会合での指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-4）

### (1)回答要旨 (2/2)

#### ③AOTの設定の考え方:

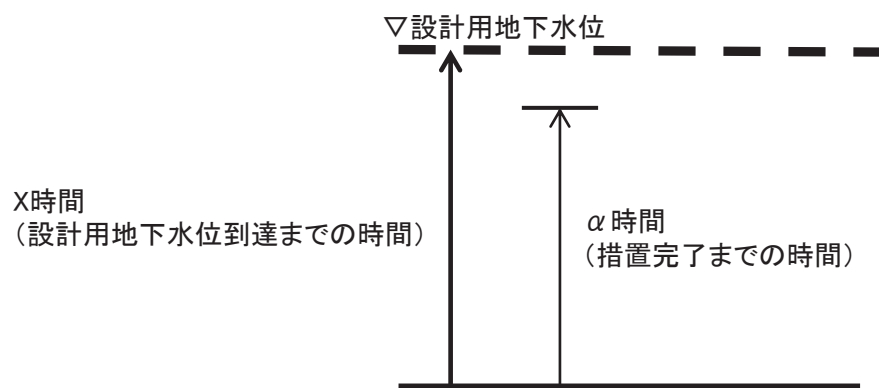
- ・LCO設定の考え方と同様に、非常用炉心冷却系等を参考にAOTを設定する。
- ・地下水位低下設備1系列が動作不能時のAOTは10日間とする。
- ・地下水位低下設備2系列が動作不能の場合には、24時間で高温停止、36時間で冷温停止する。
- ・可搬型設備により $\alpha$ 時間※内に地下水位を低下させる措置を完了する。

#### ④サーベランス設定の考え方:

- ・LCO設定の考え方と同様に、非常用炉心冷却系等を参考にサーベランスを設定する。
- ・地下水位低下設備が動作可能であることを確認するため、1回/月の頻度で揚水ポンプが起動し、地下水位が低下することを確認する。なお、運転中のポンプについては、運転状態により確認する。

※: 体制構築時間及び可搬型設備設置後の起動時間を積み上げ、この時間が設計用地下水位到達までの時間(X時間)に包絡されるものとする。

また、 $\alpha$ 時間は工認設計段階での浸透流解析結果により決定するが、 $\alpha$ を設定する際、体制構築時間等に一定の保守性をとり、評価する。



$$\alpha = \text{体制構築時間} + \text{可搬型設備設置時間} + \text{起動から水位低下開始までの時間}$$

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-4）

### (2) 要求される措置の具体的な例(1)

#### 【要求される措置の具体的な例(1)】

- ・地下水位低下設備1系列が動作可能であれば、揚水井戸の水位を一定の範囲に保持することが可能であるが、1系列が動作不能の場合は、可搬型設備を設置し地下水位を低下させる措置を開始するとともに、残りの1系列について動作可能であることを確認し、予備品の揚水ポンプとの交換(復旧)を行う。
- ・上記により2系列動作可能な状態に復帰する。

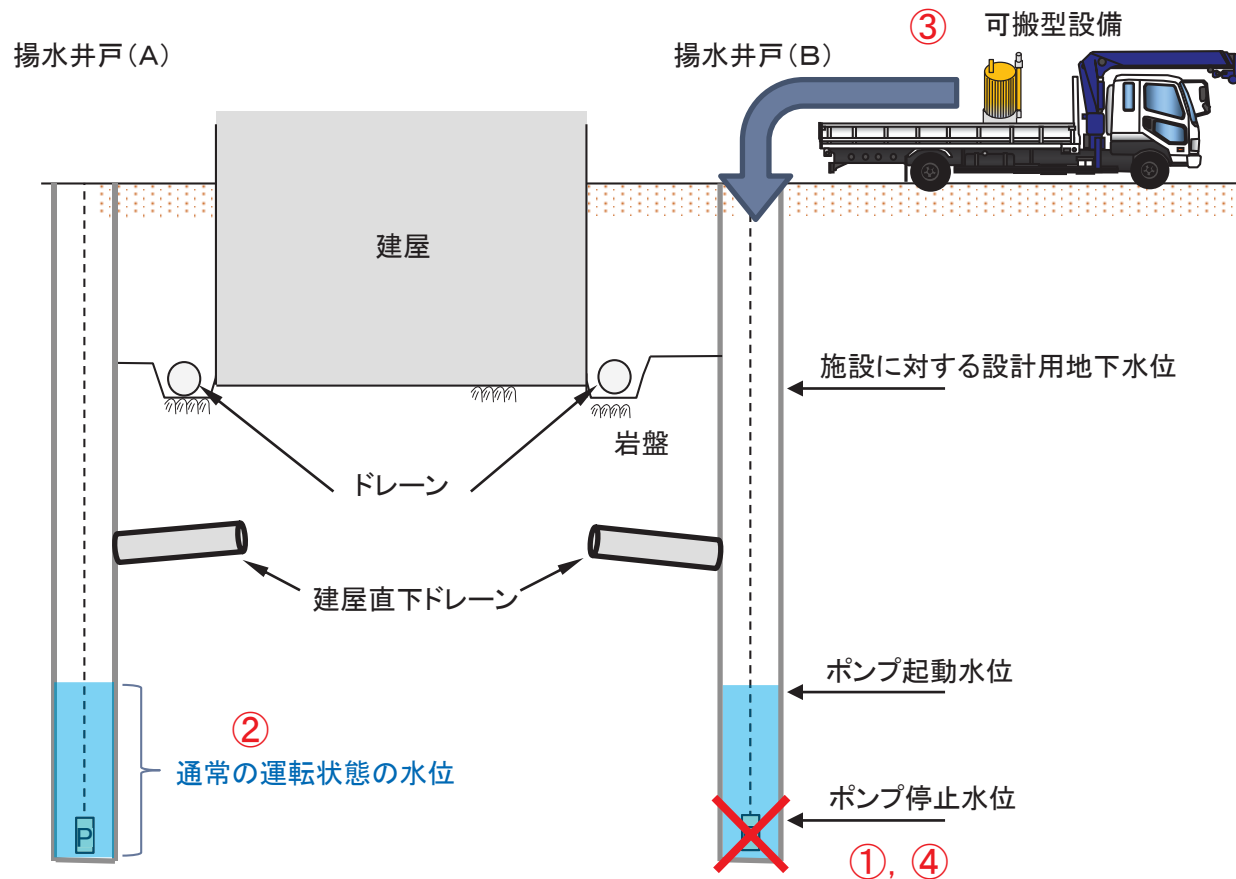


図3 新たに設置する揚水ポンプの運用例(1)  
(揚水ポンプ1系列が動作不能の場合)

表10 要求される措置の主な流れ

|   |
|---|
| ①揚水ポンプ動作不能を検知(LCO宣言)  |
| ②残りの1系列について動作可能であることを確認する                                       |
| ③可搬型設備を設置し地下水位を低下させる措置を開始する                                     |
| ④予備品の揚水ポンプとの交換を行う   |
| ⑤10日間以内に地下水位低下設備を復旧すればLCOからの復帰となり、10日間以内に復旧できなければ原子炉を停止させることとなる |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-4）

### (2) 要求される措置の具体的な例(2)

#### 【要求される措置の具体的な例(2)】

・地下水位低下設備2系列が動作不能の場合には、地震が発生すると施設に対し揚圧力による影響があることから原子炉を停止する。それに加えて、原子炉を停止した後の原子炉の状態においても地下水位低下設備の機能が要求されることから、可搬型設備及び予備品により地下水位を低下させる措置を行う。

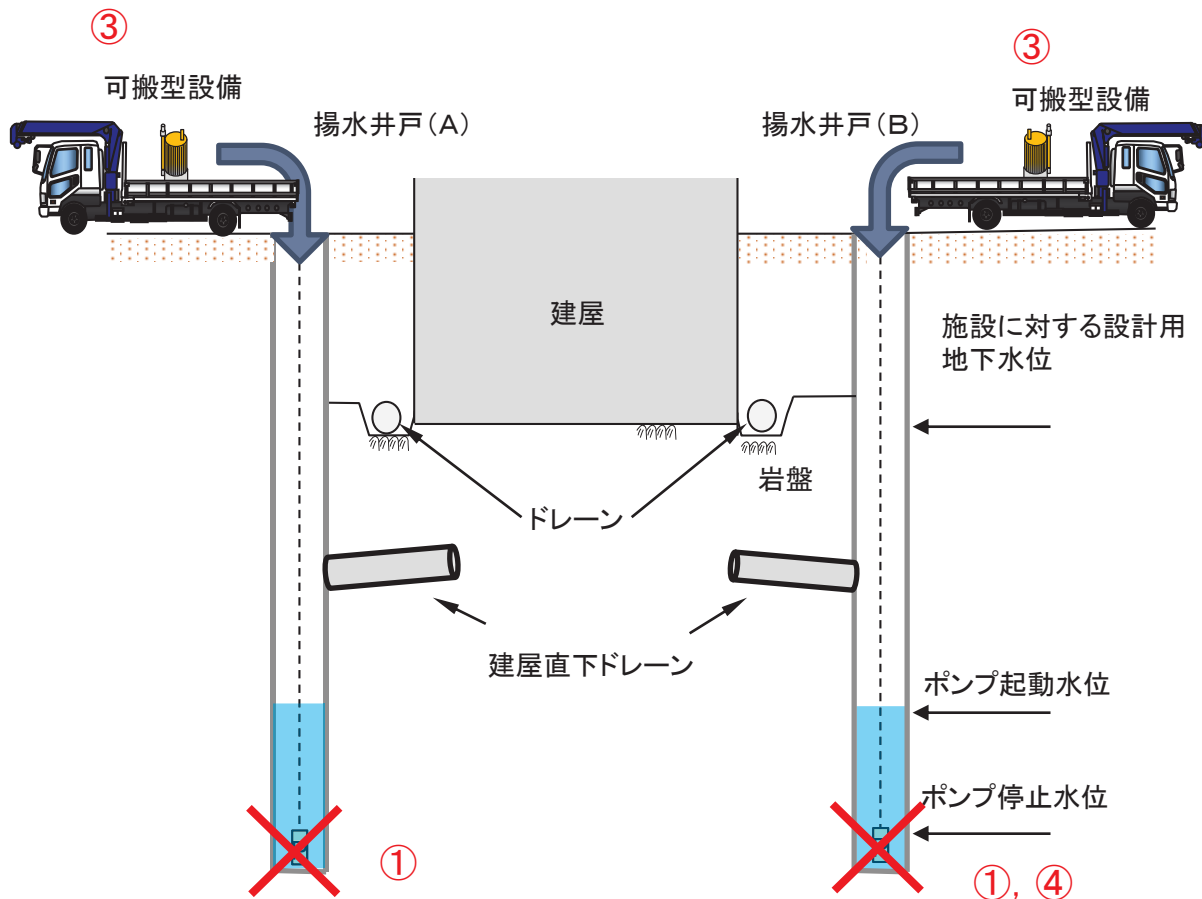


図4 新たに設置する揚水ポンプの運用例(2)  
(揚水ポンプ2系列が動作不能の場合)

表11 要求される措置の主な流れ

|                                    |
|------------------------------------|
| ①2つの揚水ポンプが動作不能を検知(LCO宣言)           |
| ②原子炉を停止させる                         |
| ③可搬型設備を各揚水井戸に設置し、地下水位を低下させる措置を開始する |
| ④動作不能となった揚水ポンプを予備品と交換し、動作可能な状態とする  |
| ⑤継続的に常設機の復旧を図る                     |

表12 可搬型設備及び予備品の配備数について

| 可搬型設備数                       | 予備品数                          |
|------------------------------|-------------------------------|
| 2セット<br>(容量が異なる場合は包絡スペックで配備) | 1セット<br>(容量が異なる場合は容量毎に1セット配備) |

## 2. 指摘事項に対する回答（指摘事項No.1-5）

### (1) 回答要旨

#### 指摘事項

- 2号炉海水ポンプ室周辺のドレーンに集水される地下水について、排水の考え方を整理して提示すること。  
(令和元年5月21日 第715回審査会合 地下水位の設定)

#### 回答

- 集水機能を担うドレーンは、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できる範囲を管路(A-1)として考慮することとしている。2号炉海水ポンプ室周辺の既設ドレーンは耐久性・耐震性等を満足するものの閉塞等の単一故障への対応が困難であることから、浸透流解析上は地盤(ドレーン周囲の碎石相当の透水係数を有する透水層(B-1))として取扱うこととしている。
- 2号炉海水ポンプ室周辺のドレーン(透水層)に集水される地下水は、2号炉原子炉建屋東側のドレーンに向かって碎石層及び周辺地盤内を動水勾配に応じて流下し、2号炉原子炉建屋東側の揚水井戸のポンプにて排水される(図5)。
- また、当該揚水井戸は2号炉海水ポンプ室周辺のドレーン近傍に新設し、図5に示す流下経路上付近において基礎掘削を行う計画であることから、排水性の観点から踏まえ、必要に応じ井戸周辺の埋め戻し材に碎石等の透水性に優れた材料を用いる、あるいは揚水井戸を集水しやすい構造とする等の検討を進める。
- なお、集水機能を担うドレーンに接続柵を介す等により地盤(B-1, B-2)として取扱う既設ドレーンが接続される箇所があるが、集水機能に影響を及ぼさない構造であることを工認設計段階で示す。

