

No	日付	資料名	該当ページ	コメント内容	コメント対応	回答日	完了日
1	2023年6月19日	補足説明資料 (コンクリート構造物)	1-2	別紙1の定期点検一覧表について、設備箇所、点検事項、点検頻度、点検方法等の詳細を記載すること。	玄海原子力発電所 土木建築業務要領に基づき、別紙1の定期点検一覧表の記載を充実した。 [補足説明資料 別紙1]	7月25日	7月25日
2	2023年6月19日	補足説明資料 (コンクリート構造物)	12-7 12-8 12-9 12-11	図1について中性化深さ+1cm以外の領域においてデータを棄却している試料について、棄却判断の理由を記載すること。	土木学会規準(案)※1に従い、中性化深さ+1cm以内の棄却のほか、隣接する前後の深さ位置での測定結果と著しく異なるデータ(SP-ci-3u-4)、全塩化物イオン濃度と初期含有全塩化物イオン濃度が同じ値となり適正な回帰分析が難しいデータ(SP-ci-3u-5、SP-ci-3u-7)についても棄却している。また、塩化物イオンが深さ方向に浸透しておらず適正な回帰分析が難しいデータ(SP-ci-3u-3)についても棄却している。 以上の内容を補足説明資料の別紙12に追記した。 ※1.コンクリート委員会・基準関連小委員会 土木学会規準「実構造物におけるコンクリート中の全塩化物イオン分布の測定方法(案)(JSCE-G573-2003)」 [コンクリート構造物及び鉄骨構造物 補足説明資料 別紙12]	8月15日	8月15日
3	2023年9月25日	評価書別冊 (コンクリート構造物) 【非公開用】		評価書の誤記 P8 2.1 第3パラグラフ 6行目「…テンドンギャラリーに定着させた逆U型鉛直テンドン…」	非公開用データの誤記を以下のとおり適正化する。 「…テンドンギャラリーに定着させた逆U型鉛直テンドン…」	10月16日	10月16日
4	2023年10月16日	審査会合資料 (コンクリート)	19	c.評価手順(原子炉容器サポート直下部)について記載を充実させること。	原子炉容器サポート直下部の評価手順として、「①ガンマ発熱分布の算出」を追記した。	11月2日	11月2日
5	2023年10月16日	審査会合資料 (コンクリート)	26.27	・森永式において、どの部分が影響度を示す係数が具体的に示すこと。 ・評価式と推定式という表現が混在しているため、記載の統一を図ること。	・森永式の中で「環境条件が中性化に及ぼす影響度」を示す部分に赤線を引き明確化した。 ・推定式という言葉に記載を統一した。	11月2日	11月2日
6	2023年10月16日	審査会合資料 (コンクリート)	-	検査対象テンドンについて配置図を示すこと。	P36にテンドン割付図を挿入した。	11月2日	11月2日
7	2023年10月16日	審査会合資料 (コンクリート)	40	テンドンの緊張力検査と目視検査を分けて、それぞれを分かりやすく記載すること。	テンドンの緊張力検査と目視検査に関する説明を分けて記載した。	11月2日	11月2日
8	2023年10月16日	審査会合資料 (コンクリート)	46	マスキングが必要な箇所については、補足説明資料との整合を確認し適正化を図ること。	マスキング箇所については、補足説明資料との整合を確認し適正化を図った。	11月2日	11月2日
9	2023年12月6日	補足説明資料(P.21) 補足説明資料別紙8(P.8-1)	—	屋外環境で一部仕上げ無しとしている構造物は取水構造物と脱気器基礎があるが、取水構造物を代表構造物とした理由について記載の充実を図ること。	両構造物共に一部仕上げ無しであるが、仕上げを施していない割合が比較的大きい取水構造物を代表構造物としている。 上記を踏まえて、[補足説明資料p.21]及び[補足説明資料 別紙8]の記載を適正化した。		
10	2023年12月6日	審査会合コメント回答資料 (コンクリート構造物及び鉄骨構造物)	4	・雑固体焼却炉建屋を代表構造物として選定していない理由については、定量的な評価が可能なものは記載の充実を図ること。 ・雑固体焼却炉建屋と原子炉補助建屋の中性化をに及ぼす影響度を比較した表について、かぶり厚さや環境測定方法等を記載し、充実化を図ること。 ・上記の内容を補足説明資料に追記すること。	審査会合における指摘事項の回答No.11のとおり。 補足説明資料については後日反映する[補足説明資料 別紙2 添付2]。		

玄海原子力発電所 3 号炉  
高経年化技術評価  
(コンクリート構造物及び鉄骨構造物)

補足説明資料

2023年12月15日

九州電力株式会社

#### 4.1.3 中性化による強度低下

##### (1) 評価の概要

評価対象部位については、屋内の代表構造物として原子炉補助建屋、屋外の代表構造物として取水構造物とした。屋内の評価点については、空気環境の実測値に基づく中性化への影響度及び塗装等の仕上げの状況を踏まえて、原子炉補助建屋の屋内面を選定した。屋外の評価点については、空気環境に大きな違いが生じないため、塗装等の仕上げの状況や空気との接触時間を踏まえて、取水構造物の気中帯を選定した。

評価については、以下の手順にて実施した。

##### a) 中性化深さの推定

中性化速度式（中性化深さの実測値、空気環境値等を入力）により、運転開始後 60 年経過時点の中性化深さを算出（岸谷式<sup>3)</sup>、森永式<sup>4)</sup> 及び実測値に基づく $\sqrt{t}$ 式<sup>5)</sup>）

##### b) 最大中性化深さ推定値の抽出

中性化速度式により得られる中性化深さのうち、最大値となる中性化深さを抽出

##### c) 鉄筋が腐食し始める時の中性化深さの算出

鉄筋が腐食し始める時の中性化深さとして、屋内はかぶり厚さに 2 cm を加えた値、屋外はかぶり厚さの値をそれぞれ算出

##### d) 運転開始後 60 年経過時点の中性化深さの評価

b) と c) の中性化深さを比較

##### (2) 評価結果

表 11 に示すとおり、運転開始後 60 年経過時点における中性化深さが最大となる評価点において、鉄筋が腐食し始める時の中性化深さを下回っていることから、中性化による強度低下については、長期健全性評価上問題とはならない。

表 11 運転開始後 60 年経過時点と鉄筋が腐食し始める時の中性化深さの比較

	調査時点の中性化深さ			運転開始後 60 年経過時点の 中性化深さ (cm) (推定式)	鉄筋が腐食 し始める時の 中性化深さ (cm)
	経過年数	実測値 (cm)	推定値 (cm) (推定式)		
原子炉補助建屋 (屋内面)	26 年	2.9	2.2 (森永式) <sup>*1</sup>	4.4 ( $\sqrt{t}$ 式) <sup>*2</sup>	7.0
取水構造物 (気中帯)	28 年	3.3	1.2 (森永式)	4.9 ( $\sqrt{t}$ 式) <sup>*3</sup>	8.9

\* 1 : 岸谷式、森永式による評価結果のうち最大値を記載

\* 2 : 岸谷式、森永式及び中性化深さの実測値に基づく $\sqrt{t}$ 式による評価結果のうち最大値を記載

\* 3 : 森永式及び中性化深さの実測値に基づく $\sqrt{t}$ 式による評価結果のうち最大値を記載

タイトル	中性化の評価対象及び評価点の選定過程について
説明	<p>中性化の評価対象及び評価点の選定過程を以下に示す。</p> <p>1. 環境測定          中性化の進展度合いは、空気環境条件（二酸化炭素濃度、温度、相対湿度）の影響を受けることから、2019年から2020年に空気環境測定を実施した。</p> <p>1.1 測定方法          環境測定に使用した機器を添付1「環境測定 使用機器」に示す。温度、相対湿度の測定は、2019年11月1日から2020年11月6日の期間で実施し、1時間間隔で連続測定を行った。二酸化炭素濃度の測定は、2019年11月から2020年11月の期間で各月ごとに1日間を対象として測定を行った。</p> <p>1.2 測定位置          二酸化炭素濃度、温度、相対湿度とも、建屋内外で計96箇所にて測定を実施した。測定位置図を添付2「環境測定 測定位置図」に示す。</p> <p>2. 評価対象の選定過程          中性化の評価対象は、空気環境の影響を遮断する仕上げの状況、上記の環境測定の結果に基づく中性化に及ぼす影響度の大きさを踏まえ、以下のとおり選定した。</p> <p>2.1 仕上げ状況          代表構造物のうち、仕上げが無い箇所がある構造物を選定し、設置環境が屋内の構造物と屋外の構造物に分類する。屋外の構造物については、一部仕上げ無しの構造物（取水構造物、脱気器基礎）のうち、仕上げを施していない割合が比較的大きい取水構造物を評価対象として選定し、屋内については次項の中性化に及ぼす影響度の大きさを踏まえて選定した。</p> <p>2.2 中性化に及ぼす影響度の大きさ          仕上げが無い箇所がある対象構造物のうち、設置環境が屋内の構造物から、環境測定の測定結果に基づく中性化に及ぼす影響度が最も大きくなった原子炉補助建屋を選定した。なお、中性化に及ぼす影響度については、各環境条件（二酸化炭素濃度、温度、相対湿度）が入力値となる森永式を引用し、環境条件による係数によって算出した。影響度の算出結果を添付3「環境条件による影響度」に示す。</p>