

---

# 柏崎刈羽原子力発電所 3号炉 高経年化技術評価書について

2022年12月21日  
東京電力ホールディングス株式会社

2022.8.19「3号機高経年化技術評価書における解析結果の記載誤りについて(CR10070878)」を確認しました。

当該事案と同様に当社委託先（東電設計株式会社）から再委託（東芝エネルギーシステムズ株式会社）により実施された成果物について再確認作業を実施しました。

その結果、3号炉の高経年化技術評価書に対して記載の修正が必要な箇所を確認しました。

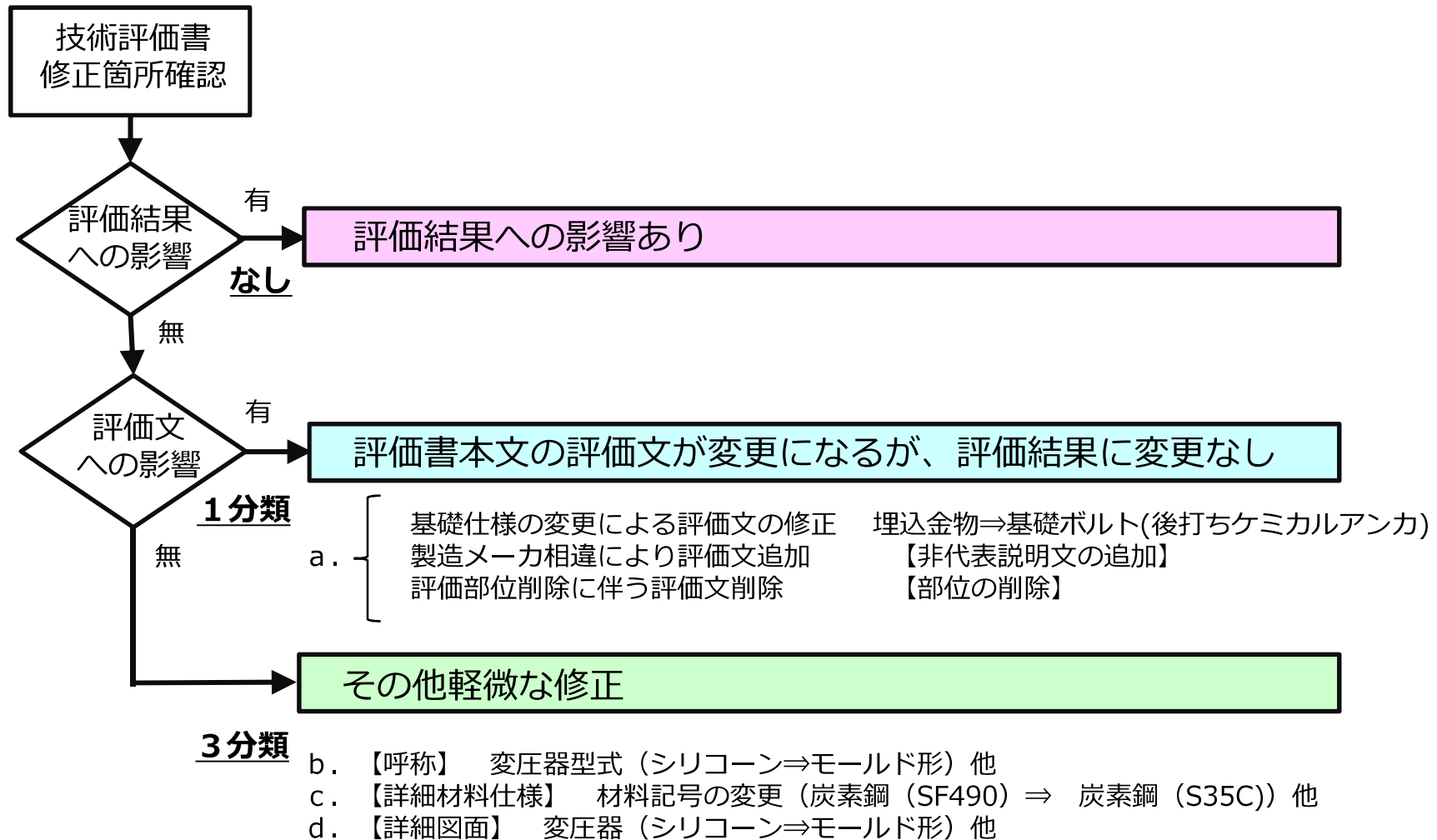
なお、修正箇所により3号炉の高経年化技術評価結果に影響を及ぼすものではないことを確認しております。

高経年化技術評価書本文のうち「経年劣化事象の評価項目に修正が必要となる箇所」を1分類確認しました。

その他に評価書本文に影響がない軽微な修正が必要な箇所として「呼称」、「詳細材料仕様」、「詳細図面」の3分類を確認しました。

なお、前述の通り、これらの修正により3号炉高経年化技術評価結果に影響を及ぼすものではないことを確認しております。

詳細修正内容については、次頁以降参照。



## a. 基礎仕様の変更による評価文の変更

### 計測用分電盤 評価書抜粋 (本文)

#### 埋込金物の腐食 (全面腐食)

埋込金物は炭素鋼であるため腐食が発生する可能性は否定できないが、大気接触部は防食塗装を施しており、必要に応じて補修を行っていることから、腐食が発生する可能性は小さい。

また、コンクリート埋設部については、コンクリートが中性化した場合に腐食の発生が想定されるが、実機コンクリートにおけるサンプリング結果では、中性化は殆ど見られていない。

したがって、今後もこれらの傾向が変化する要因があるとは考え難いことから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断する。

#### 修正箇所；

- ・ 部位の変更 (「埋込金物」 ⇒ 「基礎ボルト (後打ちケミカルアンカ)」) に伴い、評価内容が変更。  
※ 評価結果に影響なし

#### 改訂後 (基礎ボルトの評価へ変更)

#### 基礎ボルト (後打ちケミカルアンカ) の腐食 (全面腐食)

基礎ボルトの腐食については、「機械設備の技術評価書」にて評価を実施するものとし本評価書には含めていない。

### a. 製造メーカー相違により評価文追加

#### 高圧ケーブル 評価書抜粋 (本文)

- 1. 対象機器及び代表機器の選定
- 2. 代表機器の技術評価

「2.」以降の記載なし

#### 修正箇所 (非代表説明文の追加) ;

- ・製造メーカー追加により代表機器以外への評価内容が変更。
- ※評価結果に影響なし

#### 改訂後 (3.項追加)

- 1. 対象機器及び代表機器の選定【変更なし】
- 2. 代表機器の技術評価【変更なし】
- 3. 代表機器以外への展開

記載の追加

本章では 2 章で実施した代表機器の技術評価について、1 章で実施したグループ化で代表機器となっていない機器への展開について検討した。

- ① 製造メーカーが異なる高圧難燃 CV ケーブル (A 社)

#### 3.1 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

##### a. 絶縁体の絶縁特性低下

代表機器同様、製造メーカーが異なる高圧難燃 CV ケーブルの絶縁体は有機物の架橋ポリ

##### b. 絶縁体の絶縁特性低下 (水トリー劣化)

代表機器同様、製造メーカーが異なる高圧難燃 CV ケーブルの絶縁体は有機物の架橋ポリ

a. 評価部位削除に伴う評価文削除

計測用変圧器 評価書抜粋 (本文)

- a. ...
- b. ...
- c. ...
- d. ...

e. 支持碍子の絶縁特性低下

支持碍子は機械的要因による劣化及び、環境的要因による塵埃付着により、絶縁特性低下が想定されるが、静止型の機器であることから、機械的要因による劣化は起きない。また、点検時に清掃を実施しており絶縁特性低下の可能性は小さい。|

また、点検時に赤外線温度測定を行い、これまで有意な異常は確認されていない。

したがって、今後もこれらの傾向が変化する要因があるとは考え難いことから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断する。

**修正箇所；**

- ・ 部位の削除 (「**支持碍子**」⇒「**なし**」) に伴い、評価内容が変更。  
※評価結果に影響なし

**改訂後(e.項削除)**

- a. ...
- b. ...
- c. ...
- d. ...

【以降、記載なし】

## b. 呼称 (名称) の変更

### 動力用変圧器 評価書抜粋 (本文)

#### 2.1 構造, 材料及び使用条件

##### 2.1.1 非常用 P/C 変圧器

###### (1) 構造

非常用 P/C 変圧器は, 定格容量 2,500/3,000/4,000 kVA, 一次電圧 6,900 V, 二次電圧 480V の三相二巻線のシリコン乾式変圧器 (自冷/風冷式) が設置されている。

変圧器本体は電流回路となるコイルと磁気回路となる鉄心及びコイルの絶縁を保持する絶縁物から構成され, 電磁誘導の原理に基づき電圧変成を行っている。

### 改訂後 (呼称の変更)

#### 2.1 構造, 材料及び使用条件

##### 2.1.1 非常用 P/C 変圧器

###### (1) 構造

非常用 P/C 変圧器は, 定格容量 2,500/3,000/4,000 kVA, 一次電圧 6,900 V, 二次電圧 480V の三相二巻線のモールド形乾式変圧器 (自冷/風冷式) が設置されている。

変圧器本体は電流回路となるコイルと磁気回路となる鉄心及びコイルの絶縁を保持する絶縁物から構成され, 電磁誘導の原理に基づき電圧変成を行っている。

### 修正箇所 ;

変圧器の呼称が、以下の通り変更

「シリコン乾式変圧器」⇒「モールド形乾式変圧器」

※技術評価に影響なし

※モールド形乾式変圧器は、樹脂 (シリコンやエポキシ) で含浸モールドさせ、絶縁を保つ変圧器を指します。  
(シリコンやエポキシもモールド形乾式変圧器に含まれる)  
3号炉では、シリコンではなくエポキシを使用しているため、呼称を適正化します。



### c. 詳細材料仕様の修正

#### 評価書抜粋 (表2.1-1)

表2.1-1 原子炉補機冷却水ポンプモータ主要部位の使用材料

機能達成に必要な項目	サブシステム	部 位	材 料
駆動機能の確保	エネルギー伝達	主軸	炭素鋼 (SF490)
		固定子コア	電磁鋼
		フレーム	炭素鋼 (SS400)
	エネルギー変換	固定子コイル	銅, 絶縁物 (マイカ, エポキシ樹脂等)
		口出線・接続部品	銅, 絶縁物 (マイカ, エポキシ樹脂等)
		端子箱	炭素鋼 (SS400)

修正箇所 (表中の材料記号の変更) ;  
 主軸の材料が、以下の通り変更  
 「炭素鋼 (SF490)」 ⇒ 「炭素鋼 (S35C)」

#### 評価書抜粋 (表2.2-1)

表2.2-1 原子炉補機冷却水ポンプモータに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	サブシステム	部 位	消耗品・定期取替品	材 料	経 年 劣 化				
					減 肉		割 れ		絶縁低
					摩 耗	腐 食	疲 勞 割 れ	応 力 腐 食 割 れ	
駆動機能の確保	エネルギー伝達	主軸		炭素鋼	△		△*		
		固定子コア		電磁鋼		△			
		固定子コイル		銅, 絶縁物					C
	エネルギー変換	口出線・接続部品		銅, 絶縁物					C
		フレーム		炭素鋼		△			
		端子箱		炭素鋼		△			

「炭素鋼」と表記 (材料記号なし)  
 ⇒記号変更による技術評価への影響なし

#### 評価書抜粋 (本文)

2.2.3 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象

(1) 想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考え難い経年劣化事象であって、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っているもの (日常劣化管理事象)

a. 主軸の摩耗

主軸については、軸受と主軸の接触面の摩耗が想定されるが、潤滑剤が供給され主軸と軸受間に膜が形成されており、これまでの点検において主軸の寸法測定を行い、有意な摩耗は確認されていない。

したがって、今後もこれらの傾向が変化する要因があるとは考え難いことから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断する。

b. 主軸の高サイクル疲労割れ

主軸にはポンプ運転時に繰返し応力が発生することから、応力集中部において高サイクル疲労割れが想定されるが、主軸は設計段階において疲労割れが発生しないように考慮された設計となっており、高サイクル疲労が発生する可能性は小さい。

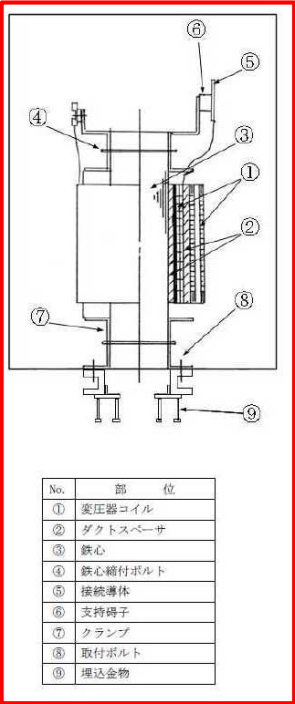
また、これまでの点検において、割れは確認されていない。

したがって、今後もこれらの傾向が変化する要因があるとは考え難いことから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断する。

主軸の材料 (炭素鋼) の記号変更による、ポンプモータの技術評価への影響なし

d. 詳細図面の修正

計測用変圧器 評価書抜粋 (図2.1-1)

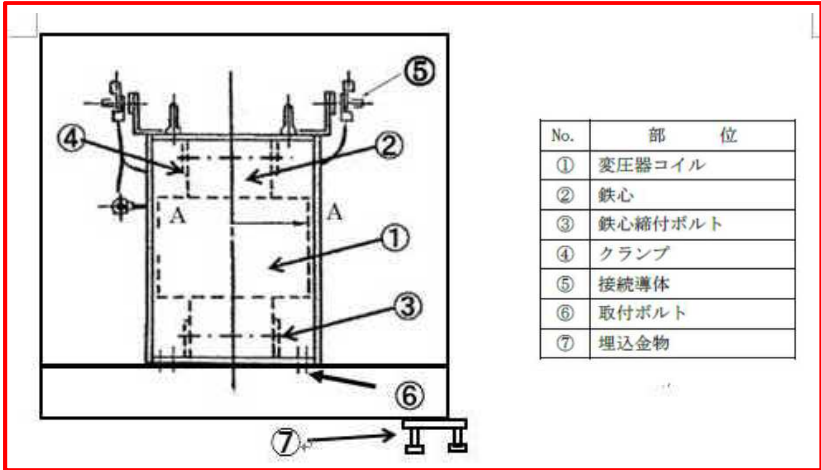


No.	部 位
①	変圧器コイル
②	ダクトスベーサ
③	鉄心
④	鉄心締付ボルト
⑤	接続導体
⑥	支持端子
⑦	クランプ
⑧	取付ボルト
⑨	埋込金物

図 2.1-1 中央制御室計測用変圧器の構造図

**修正箇所 ;**  
変圧器の詳細図面が、以下の通り変更  
変圧器 (シリコン⇒モールド形)

改訂後



No.	部 位
①	変圧器コイル
②	鉄心
③	鉄心締付ボルト
④	クランプ
⑤	接続導体
⑥	取付ボルト
⑦	埋込金物

図 2.1-1 中央制御室計測用変圧器の構造図

※技術評価に影響なし

※モールド形乾式変圧器は、樹脂（シリコンやエポキシ）で含浸モールドさせ、絶縁を保つ変圧器を指します。  
（シリコンやエポキシもモールド形乾式変圧器に含まれる）  
3号炉では、シリコンではなくエポキシを使用しているため、呼称を適正化します。