

平成19年10月31日
原子力安全対策課
(19-66)
<14時資料配付>

新型転換炉ふげん発電所の第20回定期検査の終了について

このことについて、(独)日本原子力研究開発機構から下記のとおり連絡を受けた。

記

新型転換炉ふげん発電所(新型転換炉原型炉;定格出力16.5万kW)は、平成15年3月29日に運転を終了し、廃止措置準備期間中(廃止措置計画認可申請中(平成18年11月7日申請))のところで、運転終了後も運用する設備の健全性を確保するため、平成18年9月29日より、原子炉等規制法に基づき、第20回定期検査を実施していたが、全ての作業を終了し、本日(10月31日)、経済産業省から最終的な確認を受け、定期検査を終了した。

なお、当初計画では本年3月末に定期検査を終了する計画であったが、固体廃棄物処理系の配管取替えや、原子炉補助建屋の構造健全性確認を実施するため、定期検査期間を延長した。

今回定期検査を実施した主な設備は、次のとおりであった。

- (1) 原子炉本体
- (2) 核燃料物質の取扱施設および貯蔵施設
- (3) 原子炉冷却系統施設
- (4) 原子炉補助系統施設
- (5) 計測制御系統施設
- (6) 放射性廃棄物の廃棄施設
- (7) 放射線管理施設
- (8) 原子炉格納施設
- (9) 非常用電源設備

※ 「ふげん」の定期検査対象設備について、運転終了後の第18回定期検査より、非常用炉心冷却設備や原子炉冷却系統の一部、および蒸気タービンについて、点検対象から除外されている。これにより定期検査の点検・検査項目は本格運転中と比べて約3分の1となっている。

1 その他作業

(1) 固体廃棄物処理系配管の取替え (添付資料－1参照)

廃棄物処理設備の点検で、AおよびB－フィルタースラッジ貯蔵タンク上澄液出口配管（炭素鋼製）で腐食による漏えい孔が確認されたため、当該配管を耐食性に優れたステンレス鋼製の配管に取り替えた。また、同様に腐食の可能性のある上澄液出口配管についても計画的にステンレス鋼製配管に取り替えることとし、今定期検査では、A－粒状廃樹脂タンクおよび粉末廃樹脂貯蔵タンクの上澄液出口配管を取り替えた。

(2) 原子炉補助建屋の構造健全性評価 (添付資料－2参照)

原子炉補助建屋の構造健全性を確認するため、耐震診断基準（国土交通省監修）に従って、主要なコンクリート壁から試料を採取し、強度を測定して、耐震性の評価を実施した結果、原子炉補助建屋に要求される耐震重要度分類Bクラスの性能を有しており、構造健全性が確保されていることを確認した。

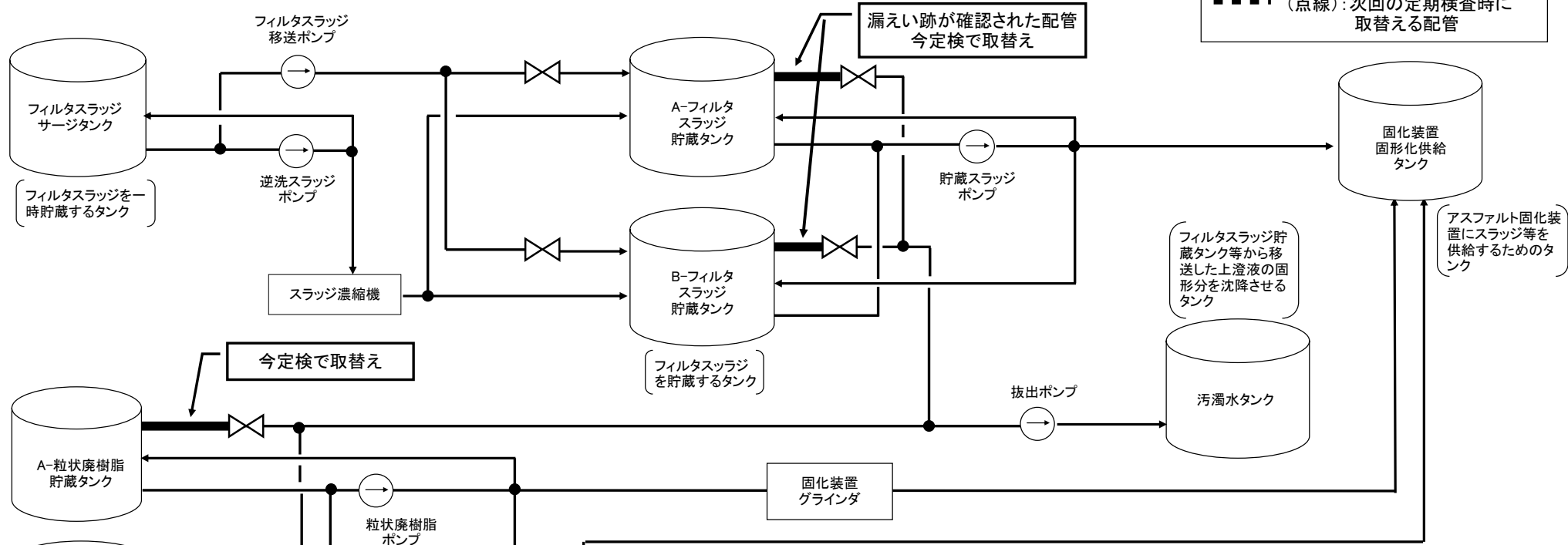
2 次回定期検査の予定

第21回定期検査：平成20年秋（10月頃）開始予定

問い合わせ先(担当：嶋崎) 内線2352・直通0776(20)0314
--

固体廃棄物処理系の配管取替え概要

<凡例>
—— (太線): 第20回定期検査時に取替えた配管
■■■■ (点線): 次回の定期検査時に取替える配管



【原因調査結果】

(1)経緯
 平成18年11月15日、定期検査中の固体廃棄物処理系A-フィルタスラッジ貯蔵タンクの外観点検において上澄液出口配管※に漏えいした跡を発見した。付着物の放射エネルギーは700Bq程度であり、80~90cc程度の漏れであったと推定される。
 ※上澄液出口配管：フィルタスラッジ、粒状廃樹脂、粉末廃樹脂のように、廃棄物の移送を水を用いて行う場合、廃棄物移送後に固形分を沈降させた後上澄液のみを抜き出すための配管。

(2)調査結果と対策
 原因は当該配管(炭素鋼)の内面全体に生成された酸化膜が局所的にはがれ、この部分から電池腐食が進展し、その結果、貫通孔に至り漏えいが発生したものと推定される。また、B-フィルタスラッジ貯蔵タンクの上澄液出口配管にも同様の漏えい跡が発見された。
 対策として、漏えいの認められたA、B-フィルタスラッジ貯蔵タンク、類似のA、B-粒状廃樹脂貯蔵タンク及び粉末廃樹脂貯蔵タンクの上澄液出口配管について耐食性に優れたステンレス鋼の配管に取替える。
 また、その他の固体廃棄物処理系の炭素鋼配管については計画的に肉厚測定を行い、その結果を踏まえ配管の取替の検討をしていく。



横約2mm×縦約1.5mm深さ3mmの孔食
 約4.5mm×約4.5mmの腐食



貫通孔
 疲労破面や割れの痕跡は認められなかった。
 付着物を除去したところ、孔食の周囲は黒錆が強く付着していた。

「ふげん」原子炉補助建屋の構造健全性評価の概要

① コア採取

- 平成19年9月4日～9月11日に実施
- 国土交通省監修の「耐震診断基準」に基づき、各階における壁の配置、厚さ、打設時期等を考慮し、主要な耐震壁を選定

〔地下2階～地上3階の各階のXY方向の耐震壁2～3箇所(全体で12箇所)×3本 合計36本のコアを採取〕

- 採取したコアより、直径10cm×長さ20cmの圧縮強度測定のための供試体を成形加工
- 全ての供試体は、ひび割れ等外観上の異常がなく、圧縮強度測定用試料として適切であることを確認
- ②の圧縮強度測定も含め、第三者機関である(財)日本建築総合試験所が実施



コアボーリングの状況



コアから成形した供試体

② 圧縮強度測定

- 36本の試料のうち、26本は設計基準強度を満足
- 地上階の一部の壁の圧縮強度が低いことを確認
- 各階の圧縮強度の平均値は設計基準強度を満足



圧縮強度試験機

③ 評価に使用する推定強度の算出

「耐震診断基準」に基づき、各階の平均値(Xmean)から標準偏差(σ)の1/2を差し引くことにより、各階の壁の推定強度(σB)を算出

$$\text{【算出式】 } \sigma B = X\text{mean} - 1/2 \times \sigma$$

単位: N/mm²

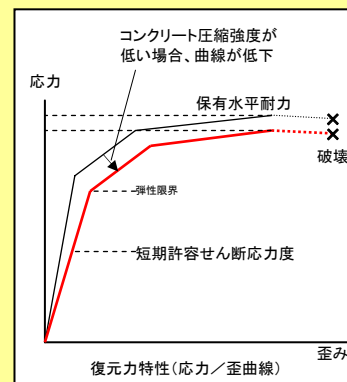
地下2階	地下1階	地上1階	地上2階	地上3階
27.5*	25.3	23.1	20.4	20.4

* 「耐震診断基準」に従い、30N/mm²並びに設計基準強度(22.06N/mm²)の1.25倍を超えない範囲で設定。

④ 許容値の算定

各階の耐震壁の推定強度より、構造健全性評価の許容値を算出

- 短期許容せん断応力度
建物が弾性範囲にあることを示す短期(地震時)に許容されるせん断応力度。通常、推定強度の1/20といった値で求まる。
- 保有水平耐力
地震力が大きくなると建物は変形し塑性化して最終的には崩壊に至る。そのときの建物の耐力を保有水平耐力といい、推定強度から得られる応力/歪曲線の上端に相当する。



⑤ 構造健全性の評価

各階の耐震壁に作用する水平地震力を算出し、④の許容値内にあることを確認する。

- 静的地震力
建築基準法に定める1階に作用する地震力が建物重量の2割として各階毎に算出される水平地震力の1.5倍(耐震Bクラス)の地震力を想定。④の短期許容せん断応力度と比較し、建物が弾性範囲にあることを確認。(安全率1.0以上)
- 必要保有水平耐力
1階で建物重量の10割の水平力として規定される地震力(上記建築基準法に定める値の5倍)を想定。④の保有水平耐力と比較し、更に大きな地震に対しても、建物が損壊しないことを確認。

静的地震力	安全率(④/⑤)	
	NS方向	EW方向
地上3階	2.2	1.8
地上2階	1.5	1.1
地上1階	1.9	1.5
地下1階	2.1	2.0
地下2階	1.5	1.7

必要保有水平耐力	安全率(④/⑤)	
	NS方向	EW方向
地上3階	3.4	2.4
地上2階	2.1	1.8
地上1階	2.1	2.0
地下1階	2.5	2.8
地下2階	1.8	2.1

⑥ 結論

原子炉補助建屋が耐震Bクラスの耐震性能を有していることを確認。これにより建屋構造健全性を確認した。

第20回定期検査実績工程表

項目	平成18年				平成19年											
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
主要工程	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 29 ▼定期検査開始 10/31 定期検査終了▼ 398日 </div>															
原子炉本体					カソードア点検											
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			使用済燃料貯蔵設備点検			プール水冷却浄化系点検						プール水冷却浄化系点検*				
原子炉冷却系統施設						余熱除去系点検						余熱除去系点検*				
						原子炉補機冷却系点検						原子炉補機冷却系点検*				
原子炉補助系統施設					重水系点検											
計測制御系統施設				制御用空気圧縮設備点検												
放射性廃棄物の廃棄施設				液体・固体廃棄物処理系点検								液体廃棄物処理系点検*				
放射線管理施設			放射線管理用計測装置点検										放射線管理用計測装置点検*			
					建屋換気系点検											
原子炉格納施設								原子炉格納施設点検								
非常用電源設備			直流計装用電源点検			非常用ディーゼル発電機点検						非常用ディーゼル発電機点検*				
その他								固体廃棄物処理系配管の取替え					原子炉補助建屋の構造健全性評価			

*: 施設定期検査の期間延長を踏まえ、施設・設備の点検計画について検討を行い、点検間隔や次回施設定期検査の工程、現在の廃止措置計画の審査状況等を考慮してこれらの自主点検を追加した。