

東海第二発電所

静的機器の単一故障について

(指摘事項への回答)

平成 29 年 9 月
日本原子力発電株式会社

1. 静的機器の単一故障

No	番号	分類	項 目	審査会合日	備考
1	151-1	共通	修復作業員の線量評価において、緊急作業時の線量限度を適用していることの記載方法を検討すること。	H26. 10. 23	回答(151-1)
2	151-2	共通	修復を想定した評価であるかが不明確であるので、放射性物質の放出期間の考え方等の公衆被ばく評価の条件を整理して説明すること。	H26. 10. 23	回答(151-2)
3	151-3	共通	配管破断等の覚知の実現性について、監視項目や監視内容を明確にしたうえで説明すること。	H26. 10. 23	回答(151-3)
4	151-4	共通	修復方法が技術的に妥当であることを示すこと。	H26. 10. 23	回答(151-4)
5	151-5	共通	二重化された部分であっても、単一設計部分に接続され隔離がなされない部分については、破損により両系統に影響を及ぼす可能性があり、これらの部分を含めて修復性等を確認していることを説明すること。	H26. 10. 23	回答(151-5)
6	151-6	共通	中央制御室換気系の評価において、循環ラインのみを考慮の対象とし、外気取り入れラインを除く理由を説明すること（期待される安全機能を達成する上で当該ラインが必要か）。	H26. 10. 23	回答(151-6)
7	151-7	共通	修復作業工程について、タイムチャートとともに要員配置等を含めた作業例を示し、特に被ばく評価の観点から、修復作業の実現性について説明すること。	H26. 10. 23	回答(151-7)

No	番号	分類	項 目	審査会合日	備考
8	151-8	共通	添付 2 の重要度の特に高い安全機能を有する系統・機器整理表において、想定しているハザードは具体的に明示すること。	H26. 10. 23	回答(151-8)
9	151-9	共通	機能復旧を考慮した場合の線量評価を行うこと。	H26. 10. 23	回答(151-9)
10	151-10	共通	修復作業について、訓練実績を示すこと。	H26. 10. 23	回答(151-10)
11	151-11	共通	単一故障を検知するまでの時間について、考え方を整理して説明すること。	H26. 10. 23	回答(151-11)
12	151-12	共通	修復の位置づけについて、原子炉施設の運転継続の判断との関係を整理して説明すること。	H26. 10. 23	回答(151-12)
13	151-13	共通	事故時に期待するクラス 3 設備については、クラス 1， 2 と同等な信頼性を有していることを示すこと。	H26. 10. 23	回答(151-13)
14	151-14	共通	タイラインの隔離弁までの範囲について、RHR 系統と同様の MS-1 で設計されているか示すこと。	H26. 10. 23	回答(151-14)
15	151-15	個社	添付 5-13 原子炉建屋ガス処理系の配管修復作業時の線量評価点について、使用状況を考慮しても一番厳しい点であることを再度検討すること。	H26. 10. 23	回答(151-15)
16	477-1	個社	破損の検知から修復までのタイムチャートについて、大規模破損や小規模破損等の場合について分かるように整理すること。	H29. 6. 22	回答(477-1)

No	番号	分類	項 目	審査会合日	備考
17	477-2	個社	巡視点検による検知時間について、24 時間ごとに 2 時間の巡視点検を行うのであれば、検知可能な時間は 24 時間+2 時間の 26 時間と思われる。適切に資料に反映すること。	H29. 6. 22	回答(477-2)
18	477-3	個社	中央制御室のダクトについて、敦賀 1 号機の水平点検で実施した点検結果、定期的に実施している点検内容(部位, 方法, 周期)について、資料に反映すること。	H29. 6. 22	回答(477-3)
19	477-4	個社	中央制御室のダクトの巡視点検や保全について、形骸化しないように適切に保守管理を行うこと。	H29. 6. 22	回答(477-4)

回答(477-1)

1. 指摘事項

【477-1】

破損の検知から修復までのタイムチャートについて、大規模破損や小規模破損等の場合について分かるように整理すること。

【477-2】

巡視点検による検知時間について、24時間ごとに2時間の巡視点検を行うのであれば、検知可能な時間は24時間+2時間の26時間と思われる。適切に資料に反映すること。

2. 回答

中央制御室換気系ダクトの修復作業について、中央制御室にて検知可能な全周破断を想定した場合と、中央制御室での検知が困難な小規模破損を想定した場合のそれぞれについてタイムチャートを作成し、審査資料に反映した。具体的記載は以下のとおり。

(添付9) 小規模破損の検知及び修復について

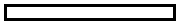
p12 条-
添付 9-5
添付 9
2. ※

中央制御室換気系ダクトの運転員による巡視点検及び詳細点検の実績からダクト全体を確認するために要する時間は1時間程度である。よって、中央制御室換気系ダクトの修復作業に係るタイムチャート(添付7より再掲)において漏えい箇所特定の時間を2時間と見積もっている。

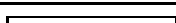
故障が小規模破損であった場合は、中央制御室での検知は困難であるため、1回/日の頻度で実施する運転員の巡視点検により異常の検知及び破損箇所の特定を行う。よって、中央制御室換気系ダクト小規模破損の修復作業に係るタイムチャートにおいては、故障発生から漏えい箇所特定まで時間を26時間と見積もっている。

p12 条-
添付 9-6
添付 9
2. ※

(中央制御室換気系ダクト全周破断の修復作業に係るタイムチャート)

項 目		1 日	2 日	3 日
中央制御室での検知	1h			
装備準備	1h			
漏えい箇所特定	2h			
資機材搬入・移動・段取り	16h			
足場設置(鋼管足場等)	18h			
作業準備	6h			
ダクト破断面の整形	2h			
ゴム板・金網による固定(壁貫通部は当て板使用)	4h			
漏えい確認	2h			

(中央制御室換気系ダクト小規模破損の修復作業に係るタイムチャート)

項 目		1 日	2 日	3 日	4 日
(中央制御室での検知不可)	24h				
巡視点検(漏えい箇所特定)	2h				
資機材搬入・移動・段取り	16h				
足場設置(鋼管足場等)	18h				
作業準備	6h				
ダクト破断面の整形	2h				
ゴム板・金網による固定(壁貫通部は当て板使用)	4h				
漏えい確認	2h				

1. 指摘事項

【477-3】

中央制御室のダクトについて、敦賀1号機の水平展開で実施した点検結果、定期的を実施している点検内容(部位、方法、周期)について、資料に反映すること。

【477-4】

中央制御室のダクトの巡視点検や保全について、形骸化しないように適切に保守管理を行うこと。

p12 条-
添付 8-2

2. 回答

東海第二発電所の中央制御室換気空調系ダクトの点検実績及び点検実績等に基づく点検計画の変遷は以下のとおりである。主な点検実績を第1表及び第1図に示す。

(1) 他社水平展開としての全箇所点検（2005、2006年度）

2005年度に他プラント不具合の水平展開として外面及び内面の全ての範囲（保温材施工範囲は保温材を取外しを実施）の外観点検を実施した。点検の結果、構造健全性に影響を与えるような有意な腐食は認められなかったが、ダクト外面に全体的に発錆がみられたため補修塗装を実施した。保温材については新品に取替え、結露の発生防止対策を図った。

2006年度には中央制御室気密試験準備のためダクトの外観点検を実施するとともに、インリーク箇所についてシール施工を実施した。

(2) 全箇所点検に基づく点検方法、周期の変更（2007年度）

中央制御室換気空調系ダクトの点検は、従来、1回／10年の目視点検とされていたが、2005年度、2006年度の点検の結果、ダクト外面に全体的に発錆

が確認されたことから、点検周期及び点検内容の見直しを行った。点検周期については、屋内に設置されたダクトであり厳しい腐食環境ではないこと、点検の結果からも著しい腐食が認められなかった状況を勘案して、5年に設定した。点検内容については、錆の発生箇所に環境条件的な特異性はなかったこと、保温材施工範囲については近年に補修塗装による腐食防止及び保温材の取換えによる結露防止対策が図られていることから、機器の取替や点検にあわせて近傍のダクトの内面及び外面をサンプリング的に点検することとした。

(3) 敦賀1号機の水平展開としての点検（2009年度）

2009年度には、敦賀発電所1号機の中央制御室換気空調系外気取入れダクトの腐食事象（2008年12月）の水平展開として、外気取入れ口～空気調和機、及び排風用ファン～排気口の範囲にあるダクトの点検を実施した。

(4) 2009年度以降の点検

2011年度、2015年度には、点検計画に基づき、ダンパの取替や点検に合わせて近傍のダクトの点検（保温材施工部は保温材取外し）を実施し、異常のないことを確認した。

これらの点検実績を反映した点検周期及び点検内容については、保全計画に定めるとともに、他プラントでの損傷実績があることを記載することで、形骸化を防止している。点検周期及び点検方法を第2表に示す。

なお、敦賀発電所1号機の事象の水平展開の一つとして、発電室が行う巡視点検において、静的機器であるダクトの錆、腐食への意識が高ければ早期に発見できた可能性があることから、上記の定期的な点検とは別に、発電室においても、1年毎にダクトの外面の目視点検（保温材施工部は保温材の取

付状態の確認)を実施することとした。本点検については、点検の視点(錆、腐食、き裂、析出物、変色、塗装の剥がれ、変形の有無)を明確にしたチェックシート、系統図、前回点検時の写真を用いて行うこと、結果については保修室に通知することを社内規定に定め、形骸化防止を図っている。

(5) 今後の対応方針

2016年12月には、島根原子力発電所2号機の中央制御室空調換気空調系ダクトにおいて腐食事象が発生しているが、東海第二発電所では、本事象をうけ、今年度に中央制御室空調系ダクトの点検を計画している。

東海第二発電所においては、2005年度に類似箇所(外気取入れ口近傍のダクト内面及び外面)の点検を実施し、著しい腐食のないことを確認しているが、今年度に計画している点検の結果を踏まえ、腐食の要因となる結露の発生や海塩粒子の付着の観点から、ダクトの内面及び外面のそれぞれについて環境上厳しい部位を特定し、点検周期及び点検部位の見直しを検討し、点検計画に反映する方針である。

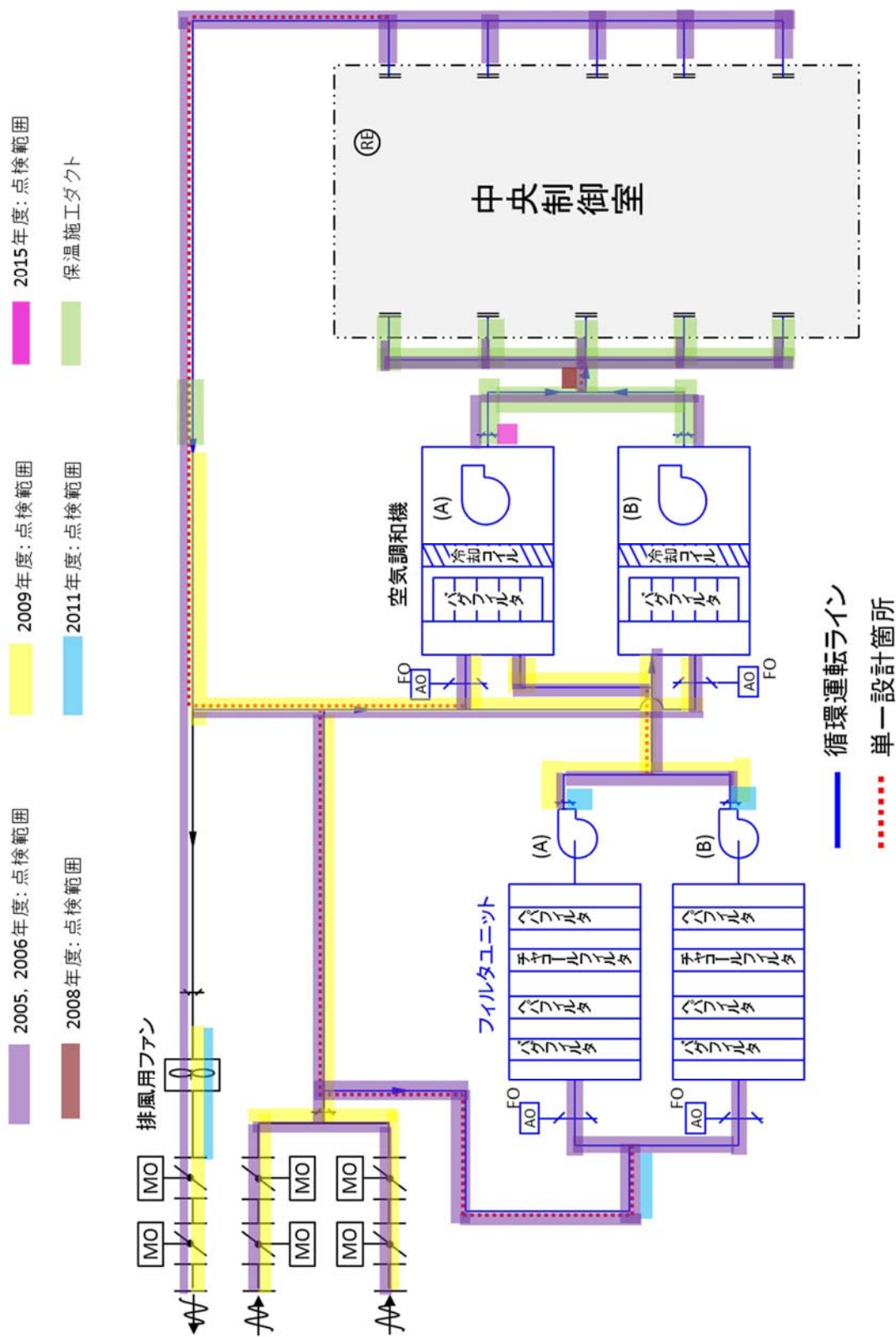
また、島根原子力発電所2号機の事象の原因が特定された場合には、東海第二発電所における類似箇所を特定し、合わせて点検計画に反映する方針である。

第1表 中央制御室換気空調系ダクトの主な点検実績

実施 年度	点検範囲		点検方法	担当	備考
	外面	内面			
2005	全ての範囲 (保温材施工部は保温材取外し)	全ての範囲	目視点検	保修室	・他プラント水平展開
2006	全ての範囲 (保温材施工部は保温材取外し)	—	目視点検	保修室	・中央制御室気密試験 準備
2007	—	—	—	—	・内面及び外面の点検 を点検計画に反映
2008	空気調和機～ 中央制御室の一部 (部分的に保温材取外し)	空気調和機～ 中央制御室	目視点検	保修室	・中央制御室気密試験 準備 ・敦賀発電所1号機の 中央制御室換気空調 系外気取入れダクト の腐食事象発生
2009	外気取入口～空気調和機 排風用ファン～排気口 (保温材が施工されていない範囲)	—	目視点検	保修室	・敦賀1号機トラブル 事象の水平展開とし て実施
2010	—	—	—	—	
2011	取替ダンパ近傍 (保温材が施工されていない範囲)	取替ダンパ近 傍	目視点検	保修室	・点検計画に基づき、 取替ダンパ近傍のダ クトを点検
2015	点検ダンパ近傍 (部分的に保温材取外し)	点検ダンパ近 傍	目視点検	保修室	・点検計画に基づき、 点検ダンパ近傍のダ クトを点検

第2表 点検周期及び点検方法

点検方法 及び周期	点検範囲		備考
	外面	内面	
目視点検 (1回／5年)	点検機器(ダクト、フラン ジ、ベローズ等)の近傍 (部分的に保温材取外し)	外気取入口～ 空気調和機	・島根原子力発電所2号機の事象 に対する点検結果を踏まえ、必 要に応じ見直しを行う。 ・島根原子力発電所2号機の事象 の原因が特定された場合は、東 海第二発電所の点検計画への反 映を検討する。



第 1 図 中央制御室換気空調系ダクトの主な点検実績

以上