

発電用原子炉施設故障等報告書

平成28年12月16日

中国電力株式会社

件名	島根原子力発電所2号機 中央制御室空調換気系ダクト腐食について
事象発生の日時	平成28年12月8日 18時30分 (実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(以下、「実用炉規則」という。)第134条第3号「発電用原子炉設置者が、安全上重要な機器等の点検を行った場合において、発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき」に該当すると判断した日時)
事象発生の場所	島根原子力発電所2号機 廃棄物処理建物2階
事象発生の発電用原子炉施設名	放射線管理施設 換気設備
事象の状況	<p>島根原子力発電所2号機は、第17回施設定期検査期間中の平成28年12月8日14時50分、中央制御室空調換気系(以下、「当該系統」という。)のダクトの寸法測定のために、保温取外作業^{※1}を行っていたところ、廃棄物処理建物2階(非管理区域)に設置されている当該系統のダクト(以下、「当該ダクト」という。)に腐食孔(約100cm×約30cm)が生じていることが確認された。</p> <p>また、同時期に別途実施中の工事において、作業後の漏えい確認のため、停止していた中央制御室空調換気系を起動したところ、現場で運転状態を確認していた当社運転員が異音等を確認したことから、運転を停止した。</p> <p>当該系統は、実用炉規則の安全上重要な機器等^{※2}に該当し、この系統に要求される必要な機能^{※3}を満足していないと18時30分に判断^{※4}した。</p> <p>また、事象発生時は、照射された燃料に係る作業は行っておらず、島根原子力発電所原子炉施設保安規定第56条(中央制御室非常用循環系)に定める運転上の制限が適用される原子炉の状態には該当しない。</p> <p>なお、本事象による周辺環境への放射能の影響はなかった。</p> <p>※1：工事件名：中央制御室空調換気系ダクト保温工事 工事内容：工事計画認可申請書の補正に合わせ、当該ダクトを主配管として申請するにあたり、その準備としてダクト寸法を測定するため、当該ダクトの保温取付箇所の保温取外・取付作業を実施。</p>

事象の状況	<p>※2:実用炉規則第82条第1項の規定に基づく安全上重要な機器等を定める告示(平成15年経済産業省告示第327号)における「上欄:(十)安全上特に重要な関連機能 2換気設備(中央制御室換気空調設備に限る。)」が該当。</p> <p>※3:「事故発生時には事故が収束するまでの間、運転員がとどまって監視や操作が行えるように、外気の取り入れを遮断し空気フィルタを介して内部循環させる機能」が該当。</p> <p>※4:確認された当該ダクトの腐食孔の大きさが約100cm×約30cmと大きいこと、および中央制御室空調換気系試運転時に当該ダクトから異音等を確認したことから、現在、中央制御室空調換気系の運転を停止している。このため、現状において、中央制御室空調換気系が必要な機能・性能を有していることを確認できない状態にあることから、安全を確保するために必要な機能を満足していないものと判断。</p>
事象の原因	原因については現在調査中である。
保護装置の種類及び動作状況	該当せず
放射能の影響	なし
被害者	なし
他に及ぼした障害	なし
復旧の日時	未定
再発防止対策	原因調査結果を踏まえ、対策を講じる。

島根原子力発電所 2 号機
中央制御室空調換気系ダクト腐食について

平成 28 年 12 月 16 日

中国電力株式会社

目 次

1. 件 名	1
2. 事象発生の日時	1
3. 事象発生の場所	1
4. 事象発生の発電用原子炉施設名	1
5. 事象の状況	1
6. 放射能の影響	3
7. 類似箇所の点検	3
8. 今後の対応	3
9. 添付資料	
(1) 時系列	4
(2) 中央制御室空調換気系配置図	5
(3) 中央制御室空調換気系概略系統図	6
(4) 中央制御室空調換気系運転概略系統図	7
(5) 中央制御室空調換気系ダクト配置図	8
(6) 島根原子力発電所 原子炉施設保安規定（抜粋）	9
(7) 中央制御室空調換気系ダクト 腐食状況	12
(8) 中央制御室空調換気系ダクト 点検等実績	13
(9) 発電所周辺のモニタリングポスト配置図および各モニタトレンド	14
(10) 類似箇所の点検実施範囲	18

1. 件名

島根原子力発電所2号機 中央制御室空調換気系ダクト腐食について

2. 事象発生の日時

平成28年12月8日 18時30分

(実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(以下、「実用炉規則」という。)第134条第3号「発電用原子炉設置者が、安全上重要な機器等の点検を行った場合において、発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき」に該当すると判断した日時)

3. 事象発生の場所

島根原子力発電所2号機 廃棄物処理建物2階

4. 事象発生の発電用原子炉施設名

放射線管理施設 換気設備

5. 事象の状況

(1) 経緯

島根原子力発電所2号機は、第17回施設定期検査期間中の平成28年12月8日14時50分、中央制御室空調換気系(以下、「当該系統」という。)のダクトの寸法測定のために、保温取外作業^{※1}を行っていたところ、廃棄物処理建物2階(非管理区域)に設置されている当該系統のダクト(以下、「当該ダクト」という。)に腐食孔(約100cm×約30cm)が生じていることが確認された。

また、同時期に別途実施中の工事において、作業後の漏えい確認のため、停止していた中央制御室空調換気系を起動したところ、現場で運転状態を確認していた当社運転員が異音等を確認したことから、運転を停止した。

当該系統は、実用炉規則の安全上重要な機器等^{※2}に該当し、この系統に要求される必要な機能^{※3}を満足していないと18時30分に判断^{※4}した。

また、事象発生時は、照射された燃料に係る作業は行っておらず、島根原子力発電所原子炉施設保安規定第56条(中央制御室非常用循環系)に定める運転上の制限が適用される原子炉の状態には該当しない。

なお、本事象による周辺環境への放射能の影響はなかった。

※1：工事件名：中央制御室空調換気系ダクト保温工事

工事内容：工事計画認可申請書の補正に合わせ、当該ダクトを主配管として申請するにあたり、その準備としてダクト寸法を測定するため、当該ダクトの保温取付箇所の保温取外・取付作業を実施。

※2：実用炉規則第82条第1項の規定に基づく安全上重要な機器等を定める告示(平成15年経済産業省告示第327号)における「上欄：(十)安全上特に重要な関連機能

2換気設備（中央制御室換気空調設備に限る。）」が該当。

※3：「事故発生時には事故が収束するまでの間、運転員がとどまって監視や操作が行えるように、外気の取り入れを遮断し空気フィルタを介して内部循環させる機能」が該当。

※4：確認された当該ダクトの腐食孔の大きさが約100cm×約30cmと大きいこと、および中央制御室空調換気系試運転時に当該ダクトから異音等を確認したことから、現在、中央制御室空調換気系の運転を停止している。このため、現状において、中央制御室空調換気系が必要な機能・性能を有していることを確認できない状態にあることから、安全を確保するために必要な機能を満足していないものと判断。

(添付資料(1)～(6))

(2) 腐食状況

確認された腐食孔の状況は、以下のとおりである。

a. 腐食箇所

中央制御室空調換気系ダクト（再循環ライン合流部）

b. 腐食孔の大きさ

約100cm×約30cm

(添付資料(7))

(3) 当該ダクトの点検

a. 点検計画

定期事業者検査の導入（2号機は第12回定期検査〔平成16年度〕より）に伴う点検計画/点検計画表策定時、中央制御室空調換気系ダクトに対して、定期的な外観点検を設定した。

なお、点検頻度は、これまでのダクトの点検状況から、機能・性能に影響を及ぼすような異常が確認されていなかったことを踏まえて、最長である10定検毎を設定し、点検計画/点検計画表策定時から10定検を超えない時期に点検時期を設定した。

b. 過去の点検実績

第7回定期検査時（平成9年度）に、ダクトの点検を実施しており、その中で中央制御室空調換気系ダクトについても外観点検を実施している。

また、外気取入部から中央制御室非常用再循環処理装置接続ラインの合流部までの範囲を対象に、過去の中央制御室給気内側隔離弁の点検時等に合わせて、可能な範囲でダクトの点検を行った。点検の結果、ダクトに腐食が確認された箇所があり、第5回（平成7年度）、第11回（平成15年度）、第14回（平成19年度）および第15回（平成20年度）の定期検査において、材質変更を含むダクトの取替え等を実施している。

なお、中央制御室空調換気系としては、定期検査毎に以下の定期事業者検査を行い、必要な機能・性能を有していることを確認している。

- ・中央制御室非常用循環系機能検査
- ・中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査

また、上記検査に加え、社内規定に基づいた定期試験（1回/3ヶ月）および日常巡視点検を実施し、異常のないことを確認している。

（添付資料（8））

6. 放射能の影響

なし

（添付資料（9））

7. 類似箇所の点検

腐食孔の確認された当該ダクトの類似箇所の点検については、以下のとおりである。

（1）点検対象箇所

中央制御室空調換気系ダクトのうち保温取付箇所

（2）点検内容

・外観点検

保温取付箇所の保温を取り外し、直接目視により外観点検を実施する。

・内部確認

外気取入口から腐食孔が確認された当該ダクトまで、および腐食孔が確認された当該ダクトから再循環ライン合流部のダクトについて、点検口等より可能な範囲で内面の点検を実施する。

（添付資料（10））

8. 今後の対応

- （1）類似箇所の外観点検および内部確認を行い、異常の有無を確認する。
- （2）確認された腐食孔については、仮設ダクトへの取替または応急処置^{※5}を実施する。
- （3）腐食部については、詳細な原因調査を実施する。
- （4）原因調査結果を踏まえ、再発防止対策を講じる。

※5：ダクトカバーまたはアルミテープ等を用いて腐食部位を覆う。

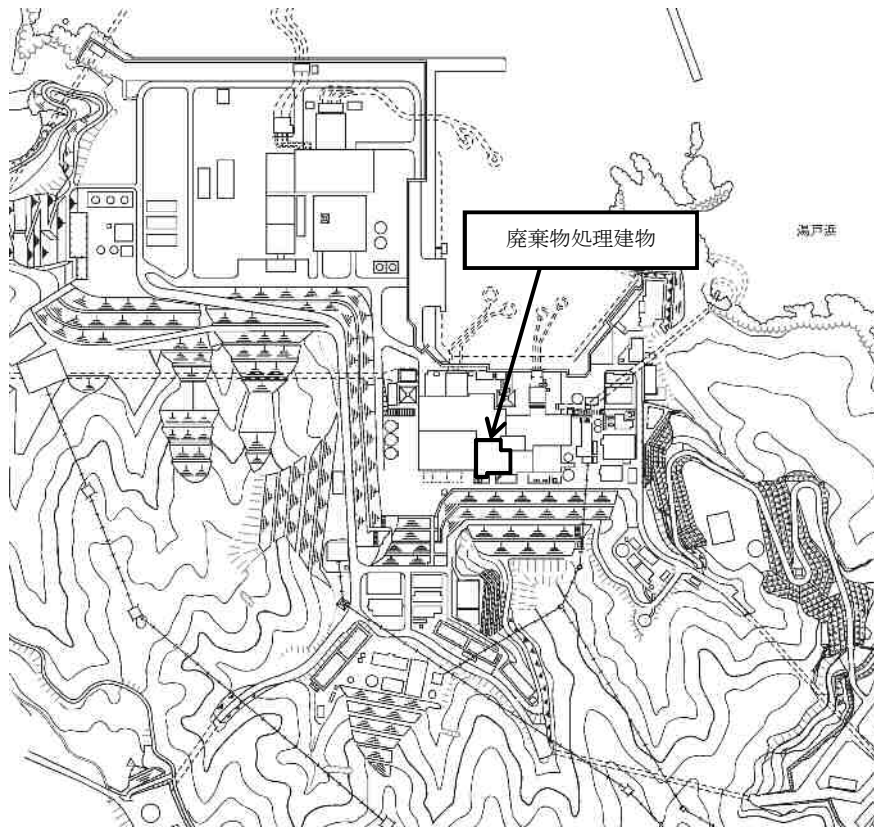
以上

時 系 列

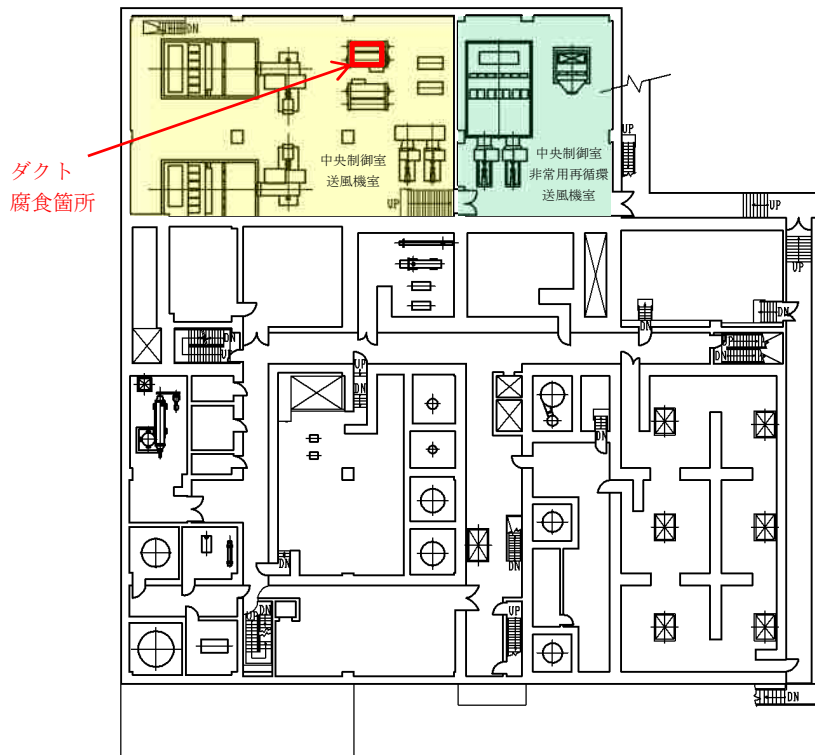
平成 28 年 12 月 8 日（木）

日時	工事件名	(参考) 別途実施中の工事
		中央制御室空調換気系ダクト保温工事※ ¹
9:00 頃	・ダクト保温取外開始 (上流側から保温の取り外し)	・ダンパ取付けのため、2号機中央制御室空調換気系を停止 (9:08)
14:50	・当該箇所の保温を取り外したところ、協力会社作業員がダクトの腐食を発見 (腐食孔：約 100cm×約 30cm)	
15:00 頃	・協力会社作業員から現場監督者へ状況連絡	・ダンパ設置が完了したことから、当該作業の作業票を発電部へ返却
15:05 頃	・協力会社現場監督者が現場を確認	
15:10 頃	・協力会社現場代理人が現場を確認	・作業隔離の復旧開始
15:15 頃	・協力会社現場監督者から工事責任者へ連絡	
15:20 頃		・作業隔離の復旧完了
15:25	・協力会社現場監督者がダクトから異音を確認 ・協力会社現場監督者から中央制御室空調換気系が起動後に異音が発生したため、別の工事で現場状況確認をしていた当社運転員に状況を連絡	・ダンパ設置後の漏えい確認のため中央制御室空調換気系起動 ・現場にて状況確認していた当社運転員が異音を確認 ・現場調査開始
15:30	・協力会社工事責任者から当社担当者に連絡 ・状況確認のため、保温取外作業を即時中止	
15:43		・中央制御室空調換気系を停止
16:00 頃	・当社担当者が現場を確認	
～	(工事主管課) ・腐食箇所の系統図上での位置確認 ・過去の他社類似トラブル事例を確認	
17:00 頃	・当社連絡責任者へ状況報告 ・関係者招集、状況報告・確認、今後の対応協議	
18:30	・実用炉規則第 134 条第 3 号に該当すると判断	

※ 1：中央制御室空調換気系ダクト保温取外作業は平成 28 年 11 月 24 日から実施中

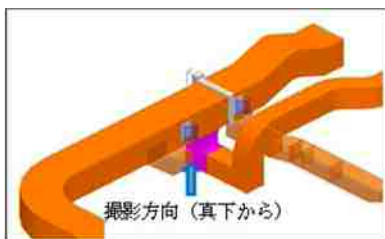


発電所構内配置図

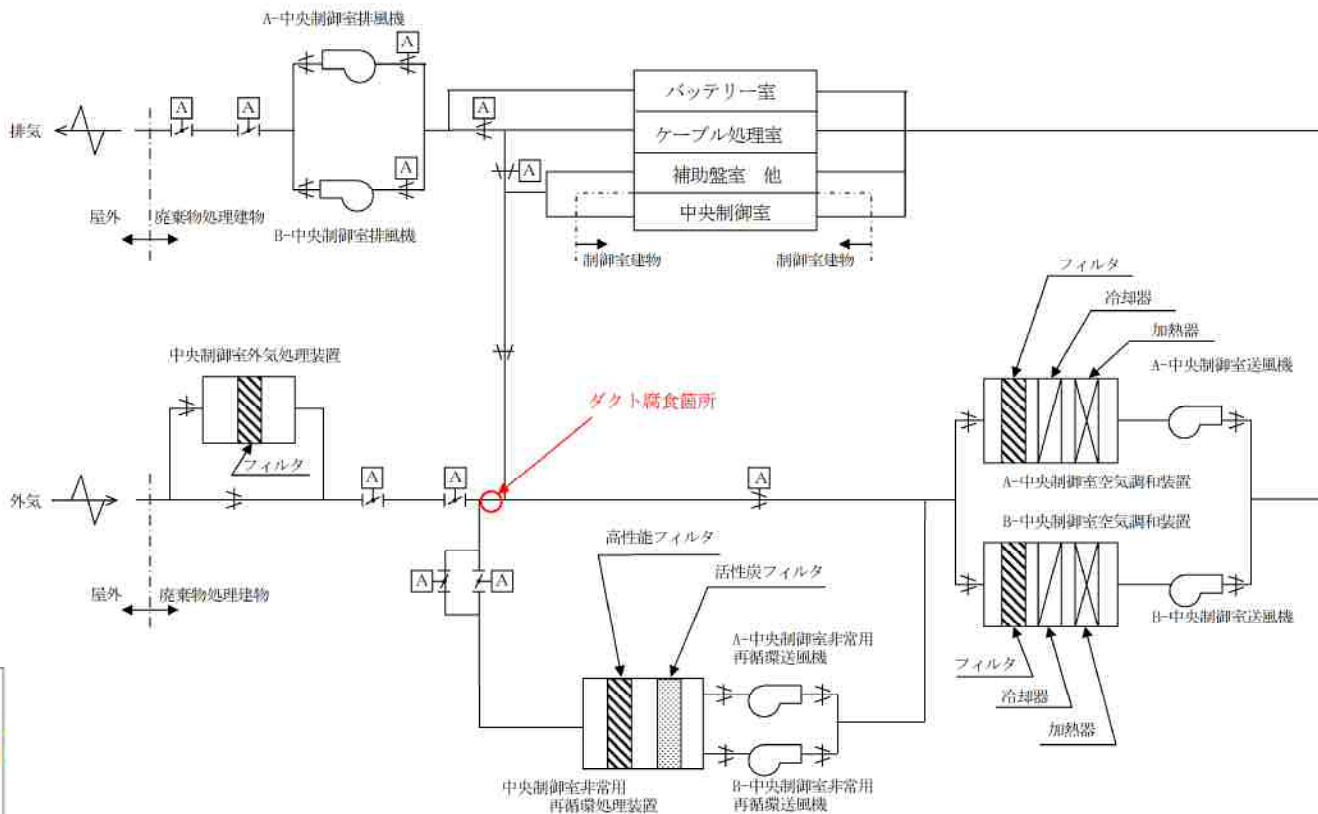


中央制御室空調換気系配置図 (廃棄物処理建物 2階)

腐食孔
約 100cm×約 30cm



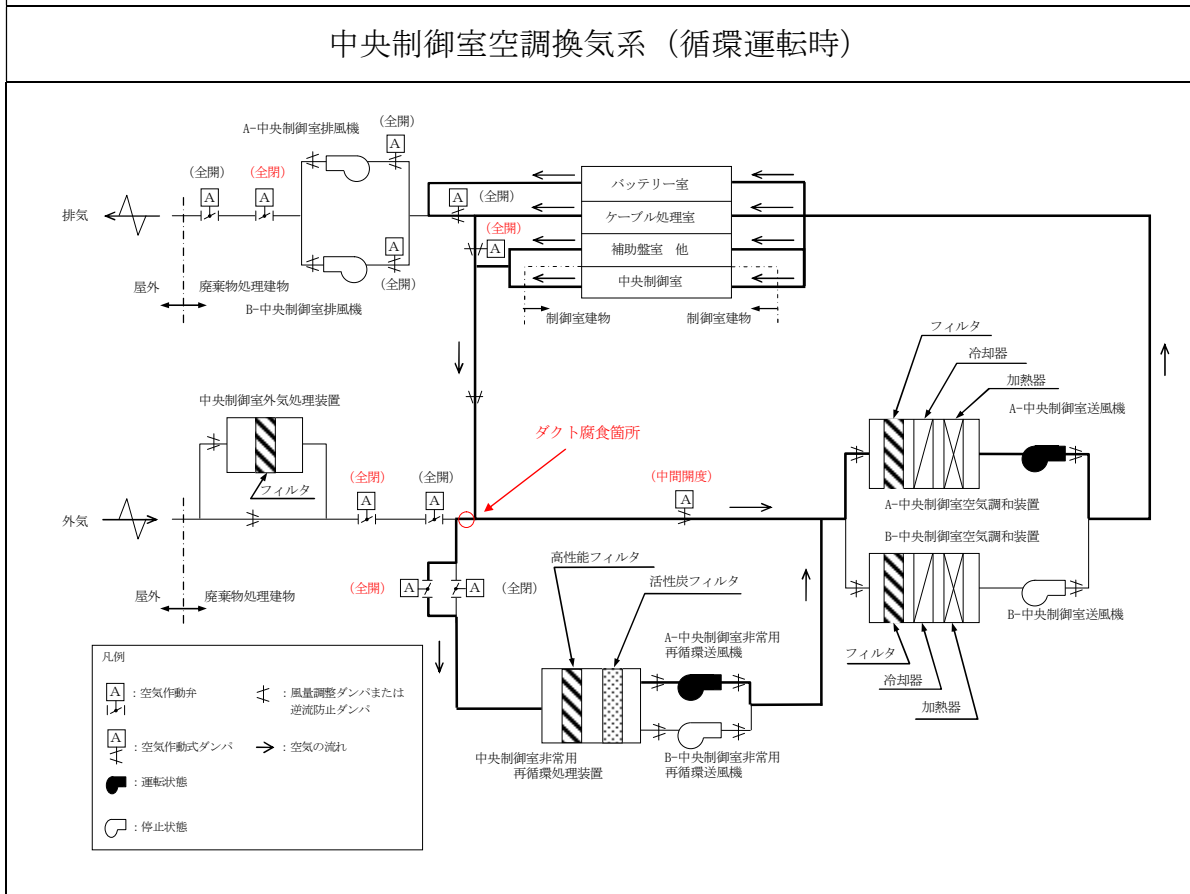
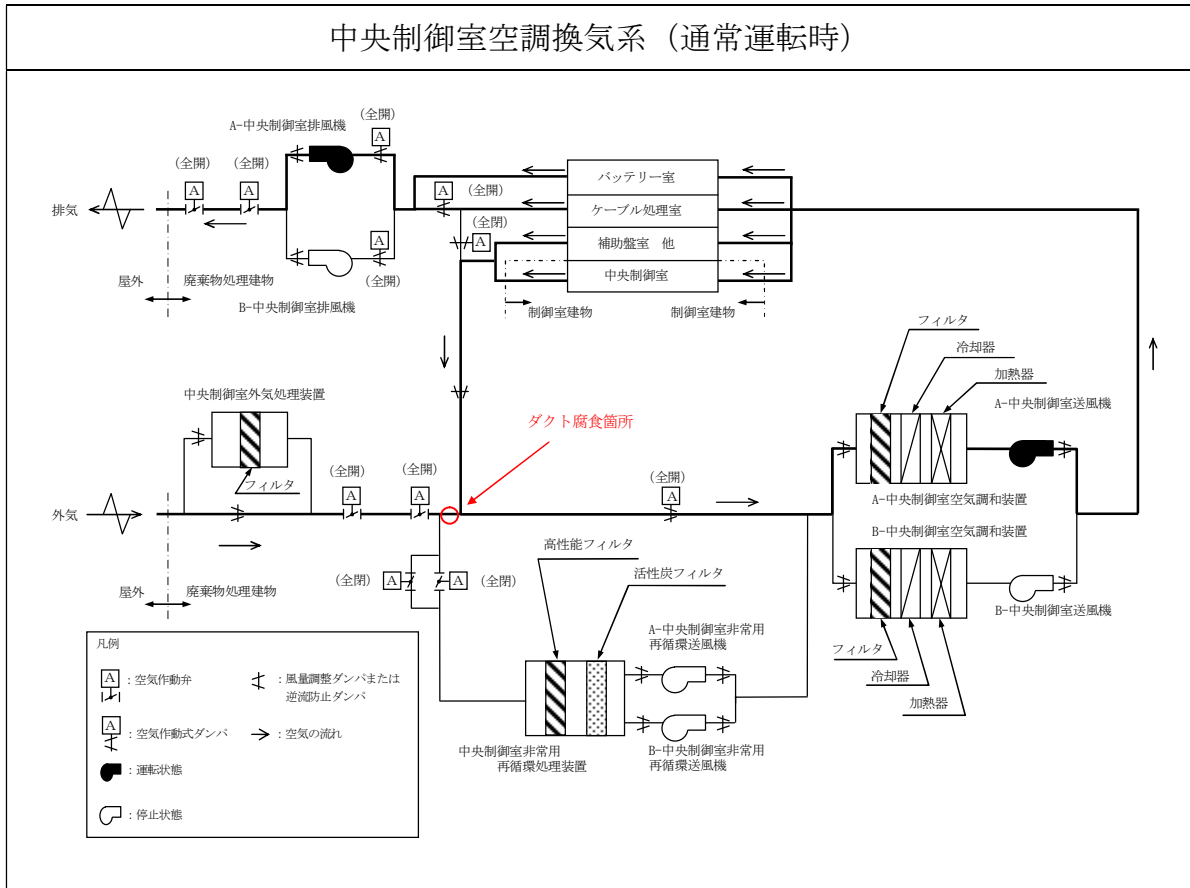
ダクト腐食箇所周辺概要図



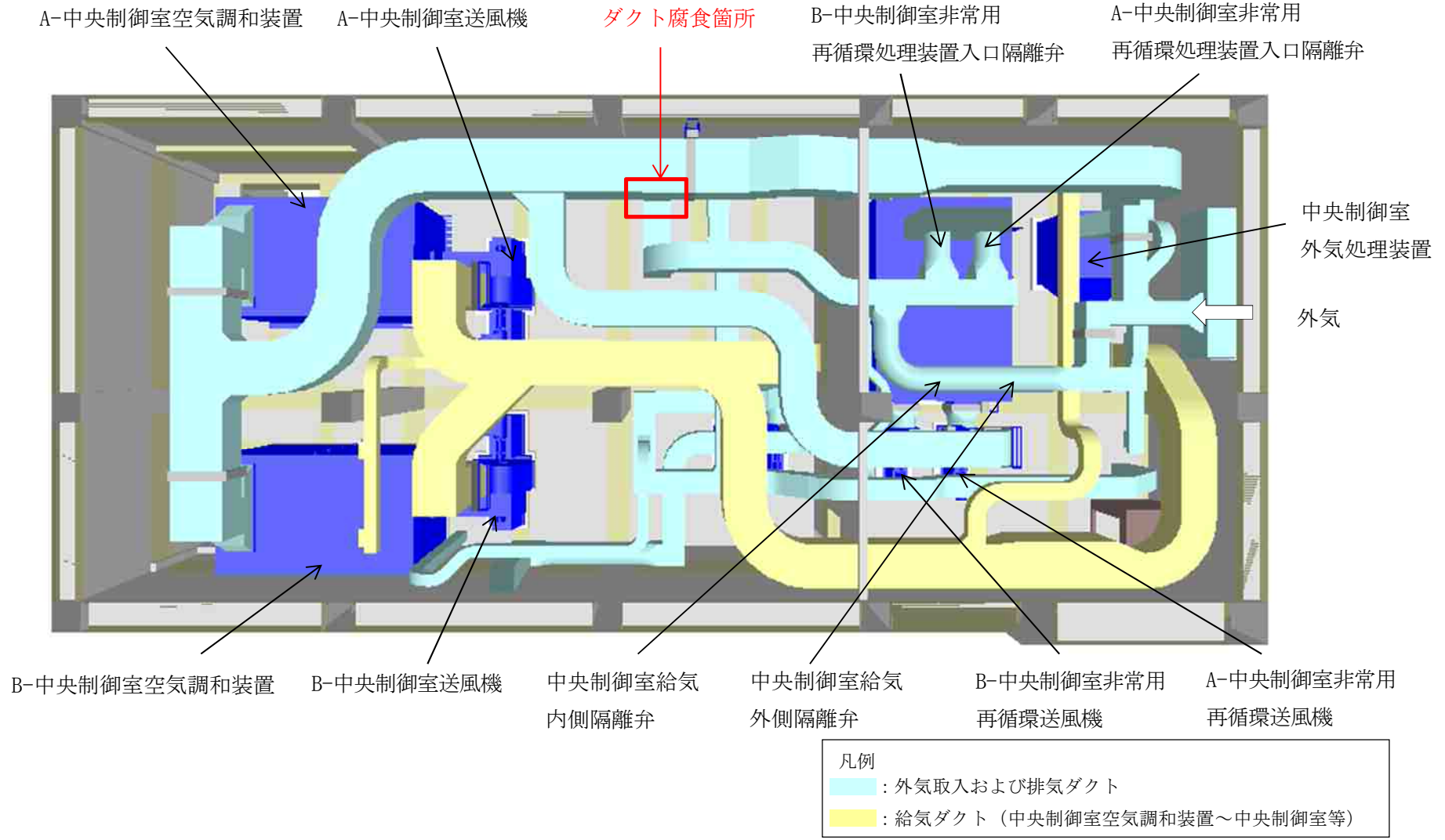
凡例

	: 空気作動弁		: 風量調整ダンパまたは逆流防止ダンパ
	: 空気作動式ダンパ		

中央制御室空調換気系概略系統図



中央制御室空調換気系運転概略系統図



中央制御室空調換気系ダクト配置図 (当該ダクトエリア抜粋：廃棄物処理建物2階)

島根原子力発電所
原子炉施設保安規定
(抜粋)

平成28年11月

中国電力株式会社

（中央制御室非常用循環系）

第56条 原子炉の状態が運転、起動、高温停止および炉心変更時^{※1}または原子炉建物内での照射された燃料に係る作業時において、中央制御室非常用循環系は表56-1に定める事項を運転上の制限とする。

2. 中央制御室非常用循環系が、前項に定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。

（1）課長（発電）は、定検停止時に、中央制御室非常用循環系が手動（2号炉および3号炉については、「模擬信号」と読みかえる。）で作動することを確認する。

（2）課長（原子炉）および課長（3号機械）は、定検停止時に、中央制御室非常用循環系の総合除去効率が表56-2に定める値であることを確認し、その結果を課長（発電）に通知する。

3. 当直長は、中央制御室非常用循環系が、第1項に定める運転上の制限を満足していないと判断した場合は、表56-3の措置を講じる。

※1：停止余裕確認後の制御棒1本（3号炉においては、同一の水圧制御ユニットに属する1組または1本）挿入・引抜を除く。

表56-1

項 目	運転上の制限
中央制御室非常用循環系	2系列 ^{※2} が動作可能であること

※2：2系列とは送風機2台、フィルタ1基および必要なダンパ、ダクトをいう。

表56-2

1. 1号炉

項 目	判定値
総合除去効率	30%以上

2. 2号炉

項 目	判定値
総合除去効率	95%以上

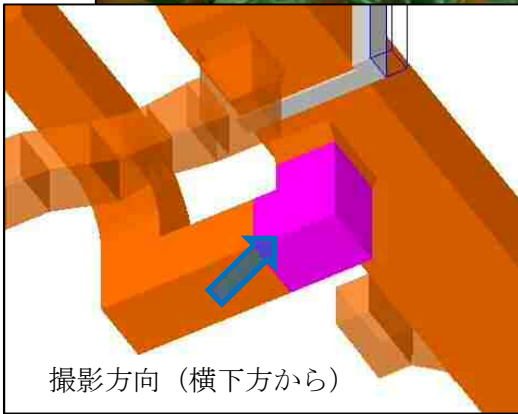
3. 3号炉

項 目	判定値
総合除去効率	90%以上

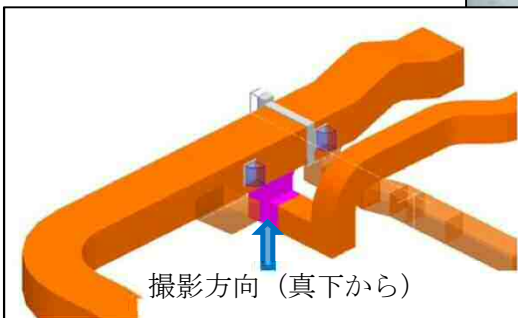
表56-3

条 件	要求される措置	完了時間
A. 中央制御室非常用循環系1系列が動作不能の場合	A1. 当該系統を動作可能な状態に復旧する。 および A2. 他の1系列が動作可能であることを管理的手段により確認する。	30日間 速やかに
B. 中央制御室非常用循環系2系列が動作不能の場合	B1. 少なくとも1系列を動作可能な状態に復旧する。	10日間
C. 原子炉の状態が運転、起動および高温停止において、条件AまたはBで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	C1. 高温停止にする。 および C2. 低温停止にする。	24時間 36時間
D. 炉心変更時または原子炉建物内での照射された燃料に係る作業時において、条件AまたはBで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	D1. 炉心変更を中止する。 および D2. 原子炉建物内での照射された燃料に係る作業を中止する。	速やかに 速やかに

中央制御室空調換気系ダクト 腐食状況



撮影方向 (横下方から)



撮影方向 (真下から)

中央制御室空調換気系ダクト 点検等実績

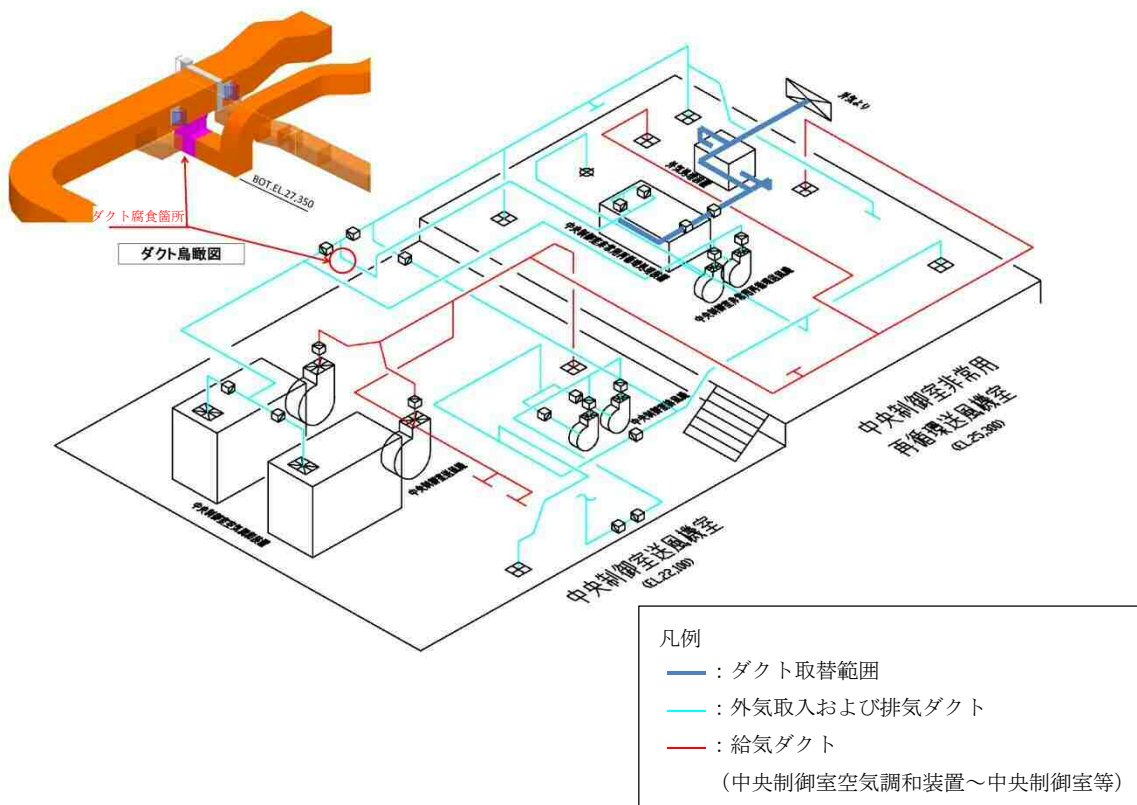
1. ダクト点検実績

第7回定期検査時（平成10年1月10日～2月13日）に、ダクトの外観点検を実施。

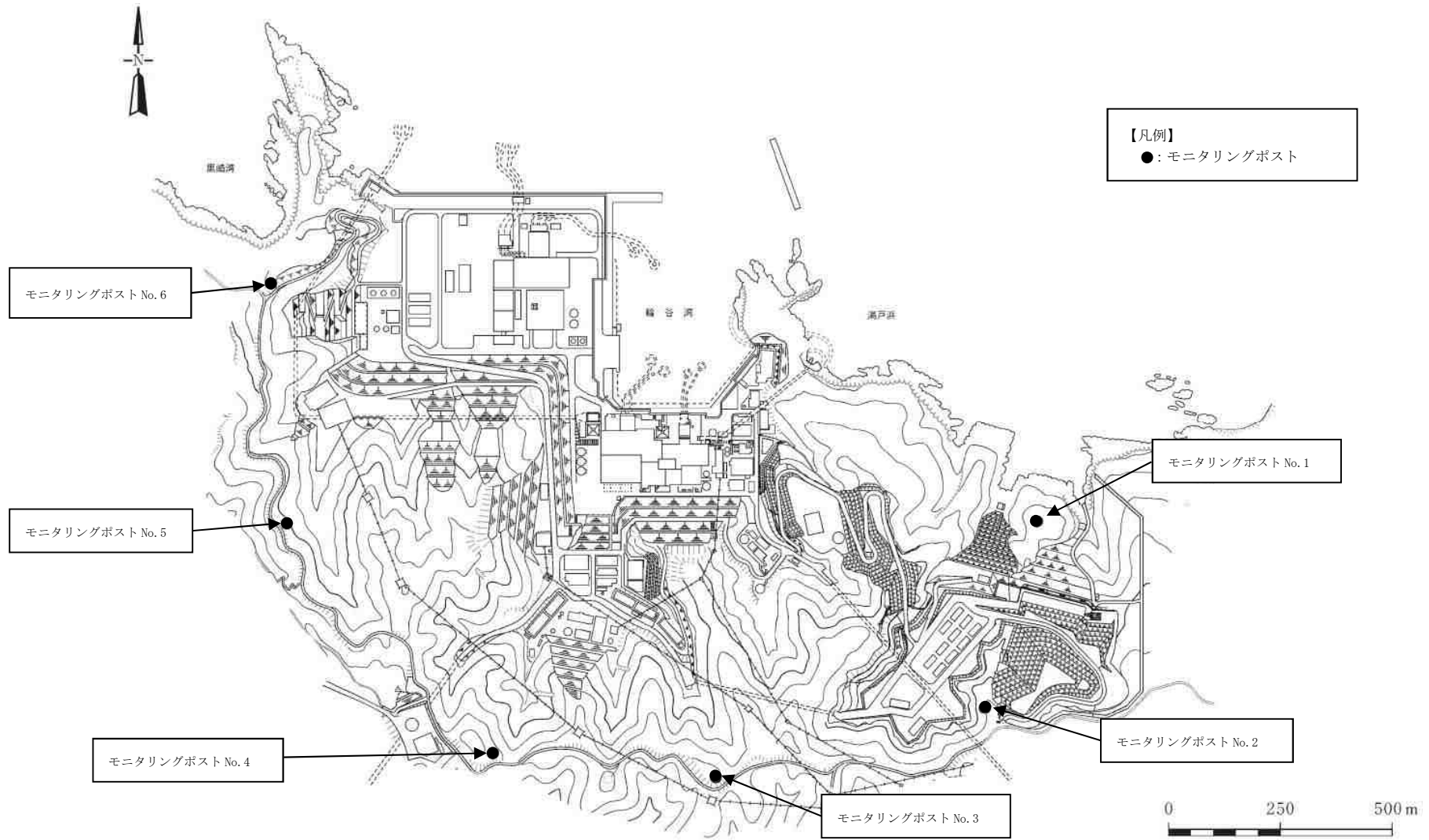
2. ダクト補修実績

ダクトの補修実績については下表のとおり。

補修時期	補修部位・補修内容
第5回定期検査 （平成7年度）	・外気取入部から中央制御室給気外側隔離弁の範囲（中央制御室外気処理装置のラインを含む。）のダクト取替え（一部材質変更）
第11回定期検査 （平成15年度）	・中央制御室給気外側隔離弁から中央制御室給気内側隔離弁までの範囲のダクト取替え（一部材質変更）
第14回定期検査 （平成19年度）	・外気取入ラインと中央制御室非常用再循環処理装置接続ラインの合流部のダクト一部補修
第15回定期検査 （平成20年度）	・中央制御室給気内側隔離弁から中央制御室非常用再循環処理装置接続ラインの合流部までの範囲のダクト取替え（材質変更）

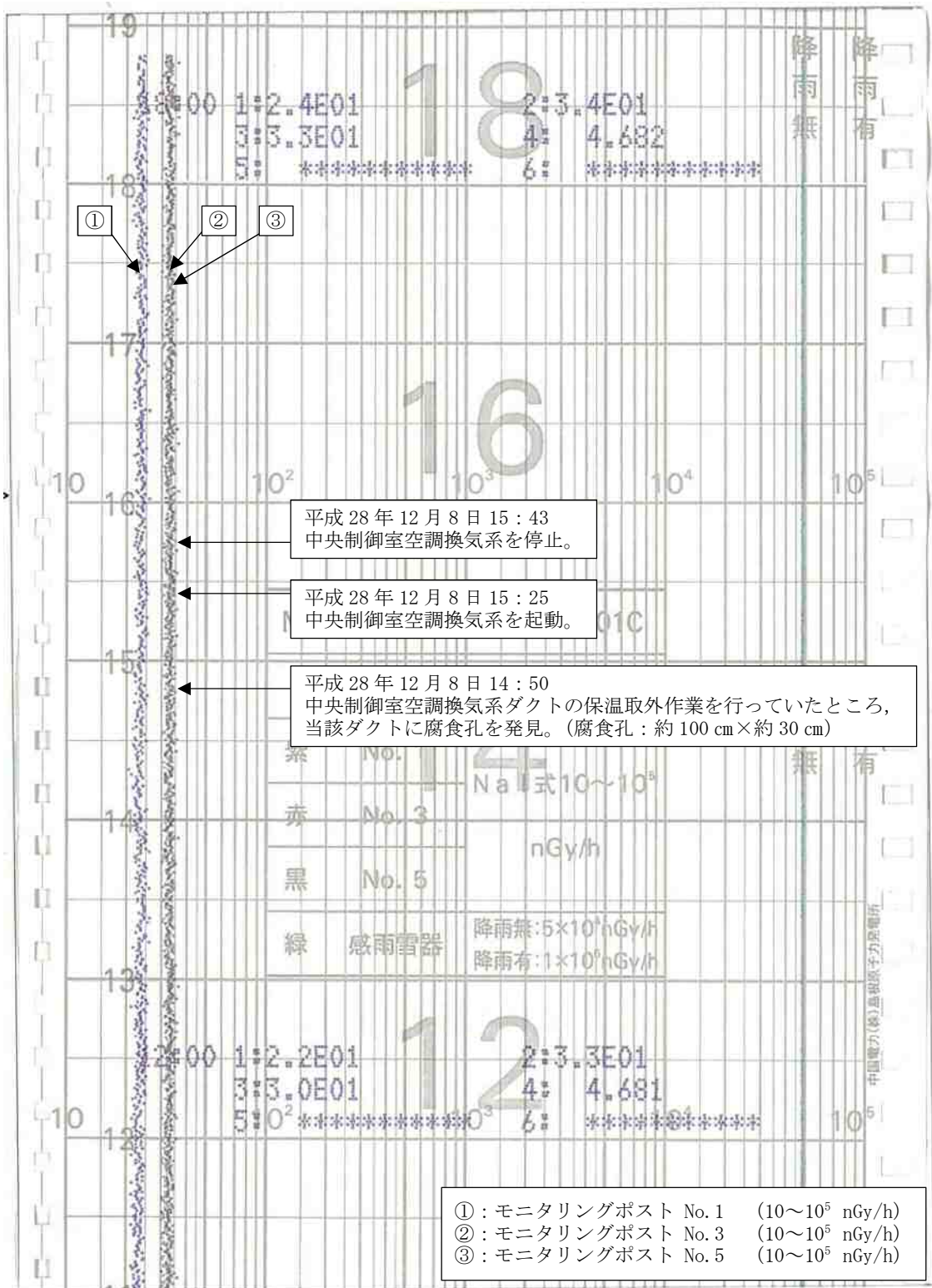


中央制御室空調換気系 ダクト概略図

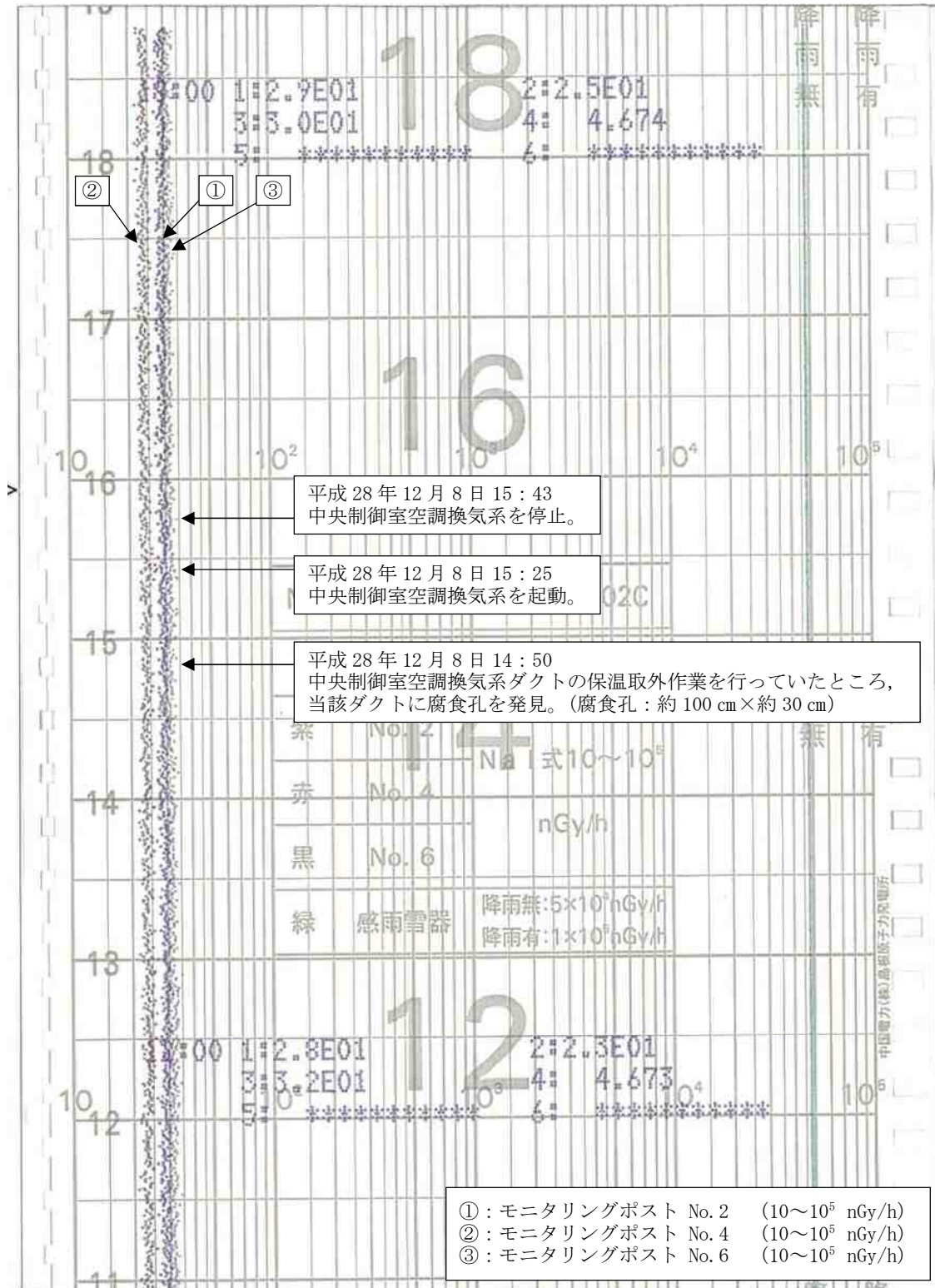


発電所周辺のモニタリングポスト配置図

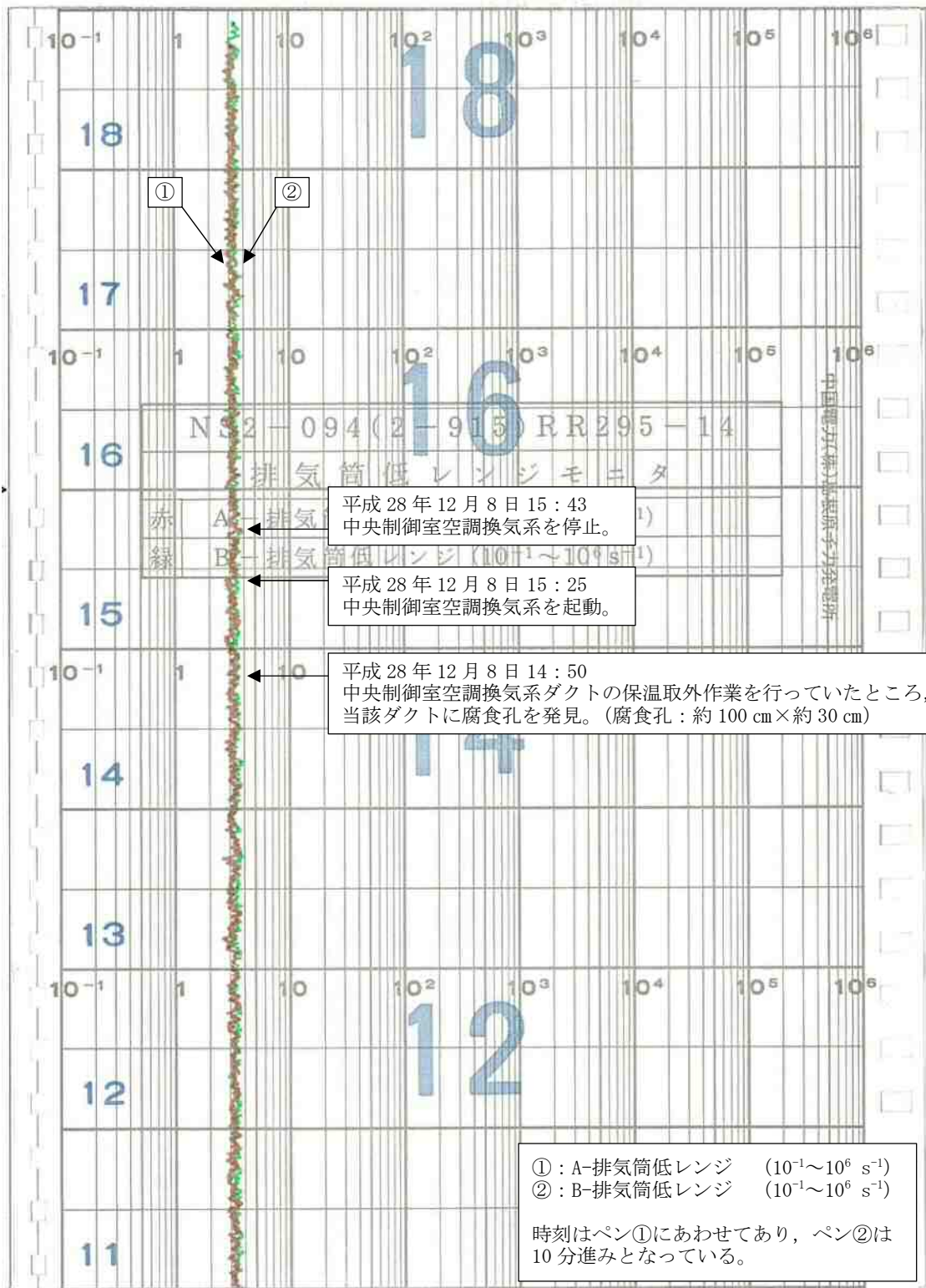
モニタリングポスト (No. 1, No. 3, No. 5)

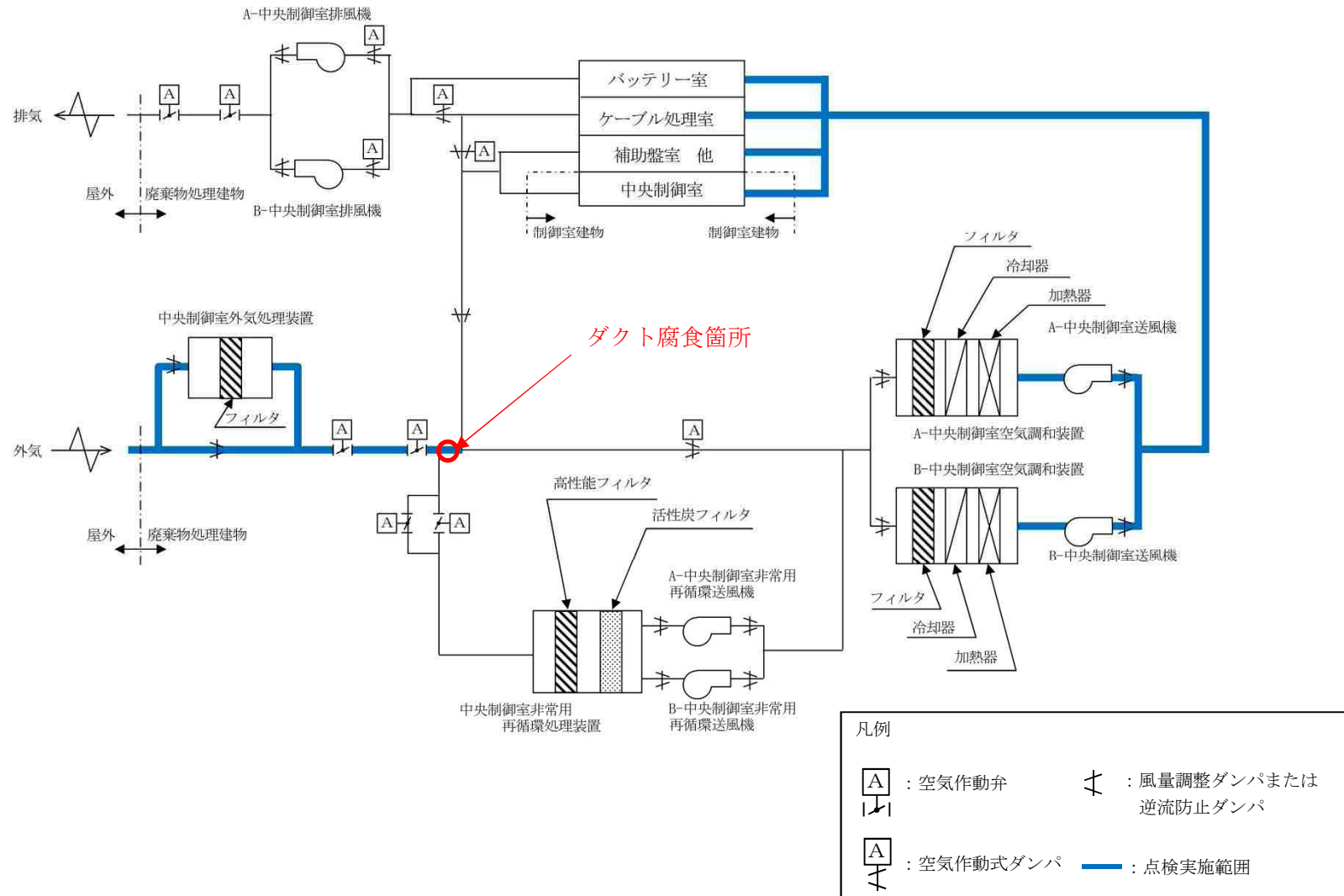


モニタリングポスト (No. 2, No. 4, No. 6)



排気筒低レンジモニタ





類似箇所の点検実施範囲