

[原因と対策の報告の公表文（様式2）]

伊方発電所から通報連絡のあった異常に係る原因と対策の報告について
(平成14年6月分他)

14. 8. 12
環境政策課
(内線2443)

1 四国電力(株)から、伊方発電所で平成14年6月に発生した設備異常及び平成14年5月31日に発生した低圧給水加熱器伝熱管の損傷について、原因と対策の報告がありましたので、お知らせします。

[報告書の概要]

県の公表区分	異常事項	発生年月日	推定原因等	対策
C	低圧給水加熱器伝熱管の損傷 (3号機)	14. 5. 31	製造工程において、伝熱管外面に変形を生じたことによる残留応力と、プラント起動時の高酸素濃度等の腐食環境により、変形部分を起点に応力腐食割れが発生したものと推定される。	○漏えいの認められた伝熱管1本の施栓を実施済。 なお、施栓本数は合計2本となるが、許容施栓本数(約150本)に対して十分小さい。
B	格納容器排気筒ガスモニタの故障 (2号機)	14. 6. 20	定期的なフィルタ取替周期の末期にあり、ある程度目詰まり傾向にあったところに、降雨等、環境の変化による影響が重なったため、吸引空気流量が低下し、ポンプが自動停止したものと推定される。	○入口フィルタを新品に交換し復旧済。 ○フィルタの取替頻度を1回/月から2回/月に変更することとし、作業要領書を改訂。
C	海水電解液注入配管からの漏えい (1号機)	14. 6. 28	長期にわたる運転に伴い、配管内面の塩バイニングの一部が損傷し、そこから浸入した海水電解液により炭素鋼管が腐食し貫通したものと推定される。	○漏えいのあった配管を新品に交換し復旧済。 ○本年12月に計画している海水電解装置の定検時に、未取替部の配管取替を実施する。

2 県としては、伊方発電所に職員を派遣し、当該部の復旧状況の確認など、四国電力の対策が確実に実施されていることを確認しています。

原子力発 第02034号
平成14年 8月 7日

愛媛県知事
加戸守行 殿

四国電力株式会社
取締役社長 大西 淳

伊方発電所第2号機格納容器排気筒ガスモニタのフィルタ目詰まり
他2件にかかる報告書の提出について

平成14年6月20日に発生しました伊方発電所第2号機格納容器排気筒ガスモニタのフィルタ目詰まり他1件及び平成14年5月31日に発見されました伊方発電所第3号機第1低圧給水加熱器A号機伝熱管の不具合につきまして、その後の調査結果がまとまりましたので、安全協定第10条第4項及び第11条第2項に基づき、別添のとおり報告いたします。

今後とも伊方発電所の安全・安定運転に取り組んでまいりますので、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

以 上

伊方発電所第2号機

格納容器排気筒ガスモニタのフィルタ目詰まりについて

平成14年8月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第2号機
格納容器排気筒ガスモニタのフィルタ目詰まりについて

2. 事象発生の日時

平成14年6月20日 5時35分（警報発信）

3. 事象発生の設備

格納容器排気筒ガスモニタ

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中（出力573MW）

5. 事象の概要

伊方発電所第2号機は、通常運転中（出力573MW）のところ、平成14年6月20日5時35分、中央制御室に「プロセスモニタ故障」の警報が発信したことから、放射線監視盤を確認したところ、予備の格納容器排気筒ガスモニタ（R-34）の故障を示す表示灯が点灯し、測定用の空気を検出部に供給している真空ポンプが停止していた。

その後の調査中、当該モニタと同じ個所を測定している常用監視用のモニタ（R-24）についても同様に停止していることを確認した。

このため、両モニタの現地調査を実施したところ、モニタの吸込口に取り付けているフィルタの汚れが認められたため、当該フィルタの取替を行い、7時10分頃に両モニタを再起動し、正常な状態に復帰したことを確認した。

なお、この間、格納容器からの排気は行っておらず、プラントの運転及び環境への放射能の影響はなかった。

(添付資料-1)

6. 事象の時系列

平成14年6月20日

5時35分 「プロセスモニタ故障」警報発信

放射線監視盤にてR-34の

「真空ポンプ運転」表示灯消灯

「真空度高」表示灯点灯

「チャンネル故障」表示灯点灯

「サンプル故障」表示灯点灯

及びR-24は正常に運転中であることを確認

6時30分頃 放射線監視盤にてR-24の「真空ポンプ運転」表示灯消

灯他、

R-34と同様の表示灯表示を確認

6時58分頃 両モニタの点検作業開始

7時09分頃 両モニタのフィルタ取替実施

7時11分頃 両モニタの真空ポンプを再起動、正常な状態に復帰したことを確認

7. 調査結果

(1) 現地調査

現地において以下のとおり調査を行った。

a. 当該両モニタのフィルタの外観目視点検を実施したところ、フィルタ捕集面が付着物により汚れて黒くなっていることを確認した。

なお、フィルタの取付状態に異常は認められなかった。

b. 当該両モニタのフィルタを新品に取り替え、真空ポンプを再起動したところ、正常な状態に復帰した。

c. 当該モニタ（R-34）に取り外したフィルタを再度取り付けて再現性確認を実施したところ、真空ポンプ起動直後に「流量低」によりポンプが自動停止した。

以上のことから、フィルタの目詰まりにより、必要な流量が得られず、真空ポンプが自動停止したものと判断した。

なお、念のため、当該両モニタ以外の排気筒モニタのフィルタを取り替え、フィルタの外観目視点検を実施したところ、フィルタ捕集面の汚れは少なく、また、取替前後の真空度に大きな差は認められなかった。

対象； 2号機補助建家排気筒ガスモニタ（R-14,R-28）
1号機補助建家排気筒ガスモニタ（ " ）
1号機格納容器排気筒ガスモニタ（R-24,R-34）
3号機補助建家排気筒ガスモニタ（R-14,R-28）

（2）フィルタ目詰まりの原因調査

当該モニタのフィルタが目詰まりした原因特定のため、以下のとおり調査を行った。

a. 当該フィルタ（R-24）捕集面の付着物調査結果

[（添付資料-2）](#)

（a）外観目視観察

目視によりフィルタ捕集面の状況観察を実施したところ、微細な灰黒色の微粒子が、薄く均一にフィルタ繊維表面に付着・捕集されていることを確認した。

（b）電子顕微鏡による観察

フィルタの捕集面は、径約20～30ミクロンのセルロース繊維と数ミクロンのガラス繊維が絡み合った不織布構造であり、電子顕微鏡による当該フィルタ捕集面の観察の結果、微細な粒子がこれら繊維の間隙に付着・捕集され、目合いを埋めている状況を確認した。

（c）捕集ダスト量の測定結果

当該フィルタと未使用フィルタ10枚平均の質量測定を行い、質量比較を実施したところ、捕集されたダスト量は、未使用フィルタの質量のばらつきの範囲内であり、ごくわずかであったことを確認した。

（当該フィルタ質量；0.6473g，未使用フィルタ平均質量；0.6511g）

（d）水分含有率の測定結果

当該フィルタと未使用フィルタの水分含有率測定を実施したところ、両者の水分含有率にはほとんど差が認められないことを確認した。ただし、測定は取り外し後約6時間を経過しており、その間に乾燥した可能性は否定できない。

（当該フィルタ含水率；約3.1%，未使用フィルタ含水率；約2.9%）

（e）電子線マイクロアナライザ（EPMA）による元素組成分析の測定結果

フィルタの構成材料であるセルロース及びグラスファイバーの構成元素を考慮すると、当該フィルタ付着物において検出された主な元素は、通常

の使用環境中に存在するS（イオウ）、K（カリウム）、Fe（鉄）であり、特に問題となるものは検出されなかった。

b. フィルタ取替実績及びフィルタ真空度の調査

当該両モニタのフィルタは、目詰まりによる真空度上昇を回避するため、これまでの運転経験から1月に1回の頻度で定期的に取り替えており、前回は5月22日に取替を行っている。

当該両モニタの過去10ヶ月の定期フィルタ取替時点の真空度は、最大値-270mmHg、平均値-145mmHgであり、-200mmHg超過は過去3回あったが、フィルタの定期取り替え前に真空度高設定値に達することはなかった。

(添付資料-3)

また、両モニタの真空度は1日1回の巡視点検時に確認しており、当該フィルタの真空度は、前回取替から事象発生前日までは急速な指示変化は認められないが、前日から事象発生時にかけて急速に真空度が上昇し、真空度高設定値(-300mmHg)に達していた。

(添付資料-4)

なお、1号機の同モニタのフィルタは、2号機と同様に1月に1回の頻度で取替を行っており、3号機については平成6年の運転開始以降、目詰まり状況確認の観点等から、これまでのところ、余裕を見て1週間に1回の頻度で取替を行っている。

c. 伊方1～3号機格納容器排気筒使用環境の比較調査

伊方1～3号機の格納容器排気筒に接続する換気空調設備排気ファンの運転状態（プラント運転中）は以下のとおりであり、1号機は常時空気の流れが生じているが2、3号機については、空気の流れがなく、排気筒内に塵埃等が滞留しやすい環境にあると推定される。

(添付資料-5)

- ・ 1号機 : 放射線管理室排気ファン連続運転
- ・ 2、3号機 : 運転中の換気空調設備排気ファンなし

なお、事象発生時、3号機は定期検査中であったため、格納容器給排気ファンが運転状態にあり、空気の流れが生じていた。

d. 事象発生時の環境条件の調査

事象発生前の雨量を確認したところ、19日23時頃から降り始め、20日4時の雨量約2.5mm、5時の雨量約1.1mm、6時の雨量約7.5mmであり、事象発生前にある程度まとまった雨量を観測していた。

8. 推定原因

通常運転中、2号機格納容器排気筒内は流れがなく、空気が滞留状態にあることから、外気側の塵埃が排気筒内に浸入、滞留しやすく、当該両モニタのフィルタは目詰まりしやすい傾向にある。

今回の事象は、定期的なフィルタ取替周期の末期にあり、ある程度フィルタが目詰まり傾向にあったところに、降雨等、環境の変化による影響が重畳したことによって必要な空気流量が確保できなくなった結果、真空度高に至り、真空ポンプが自動停止したものと推定される。

9. 対 策

- (1) 2号機格納容器排気筒ガスモニタ（R-24、R-34）の入口フィルタを新品に取り替えた。
- (2) 2号機格納容器排気筒ガスモニタ（R-24、R-34）の入口フィルタの取替頻度を1回/月から2回/月に変更することとし、作業要領書を改訂した。

以 上

添 付 資 料

[添付資料-1 伊方2号機格納容器排気筒ガスモニタ系統図](#)

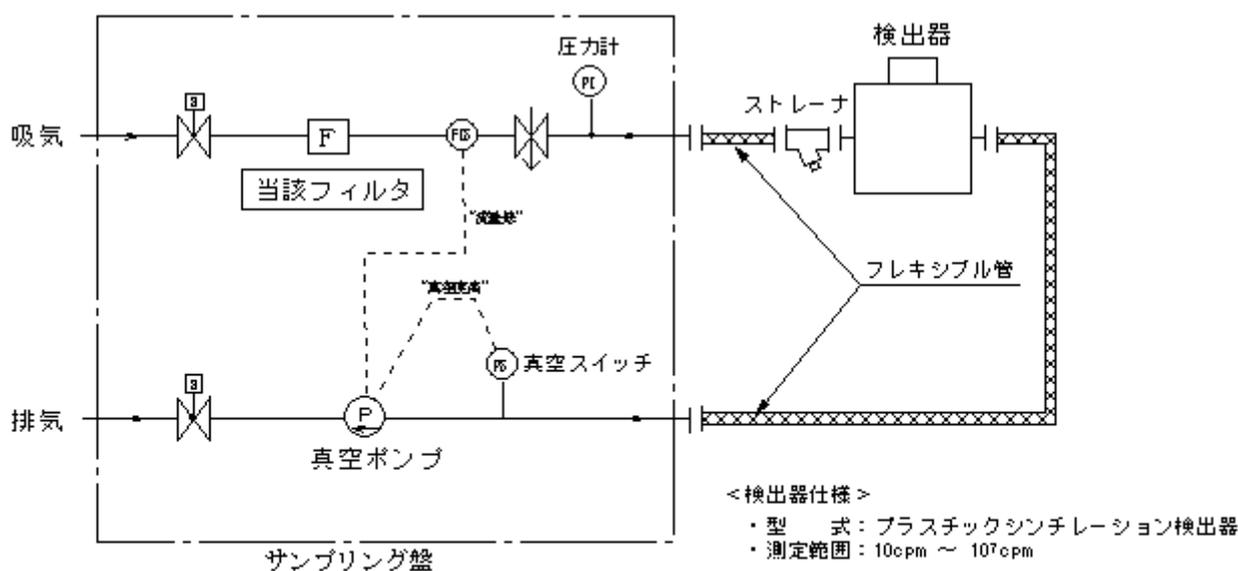
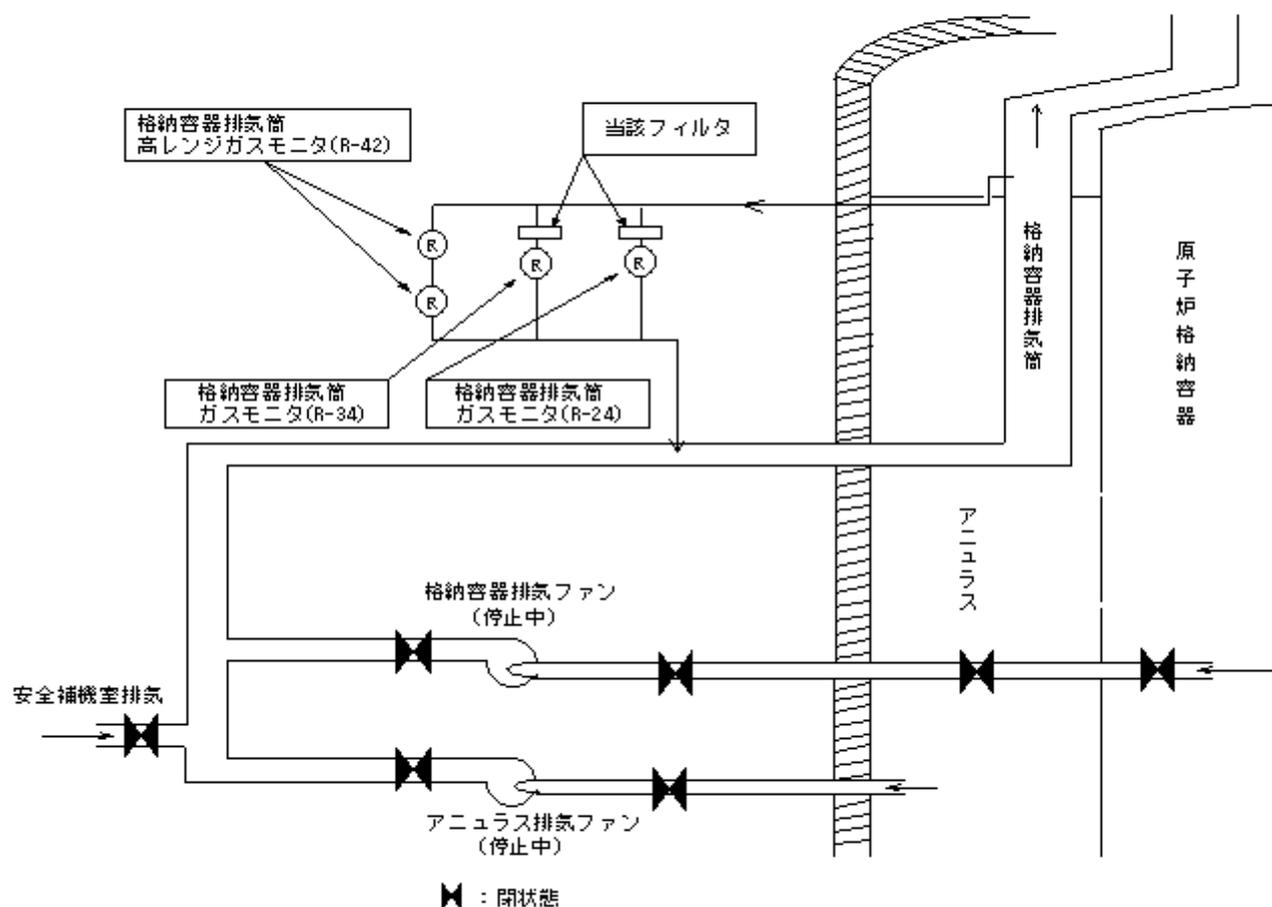
[添付資料-2 格納容器排気筒ガスモニタ（R-24）フィルタ調査結果](#)

[添付資料-3 フィルタ取替時真空度の調査結果](#)

[添付資料-4 格納容器排気筒ガスモニタ真空度の推移](#)

[添付資料-5 伊方1,2,3号機格納容器排気筒に接続する換気空調設備の
運転状態（プラント運転中）比較図](#)

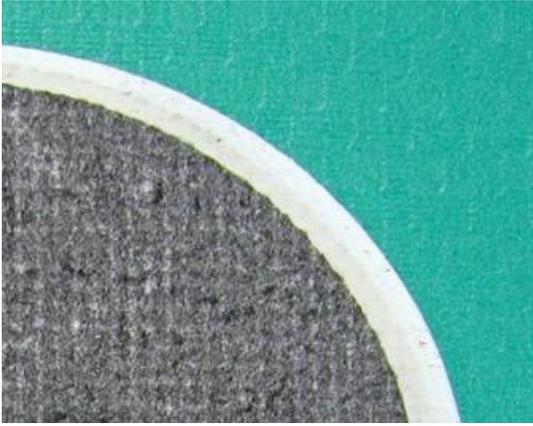
伊方 2 号機格納容器排気筒ガスモニタ系統図



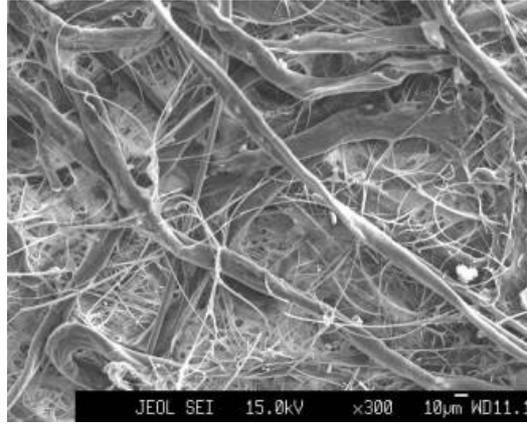
格納容器排気筒ガスモニタ (R-24、34) 詳細系統図

格納容器排気筒ガスモニタ(R-24)フィルタ調査結果

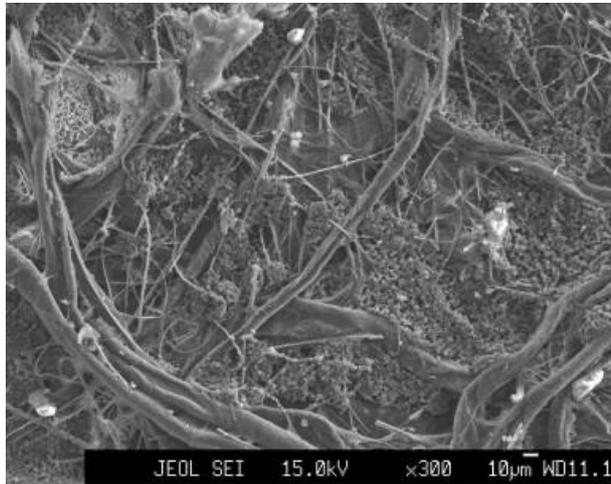
フィルタ外観 (一部分)



未使用フィルタ (×300倍)



使用フィルタ (×300倍)



使用フィルタ付着物 (粒子状の物×500倍)



微細な粒子が付着
主な成分
S : 硫黄
K : カリウム
Fe : 鉄

フィルタ取替時真空度の調査結果

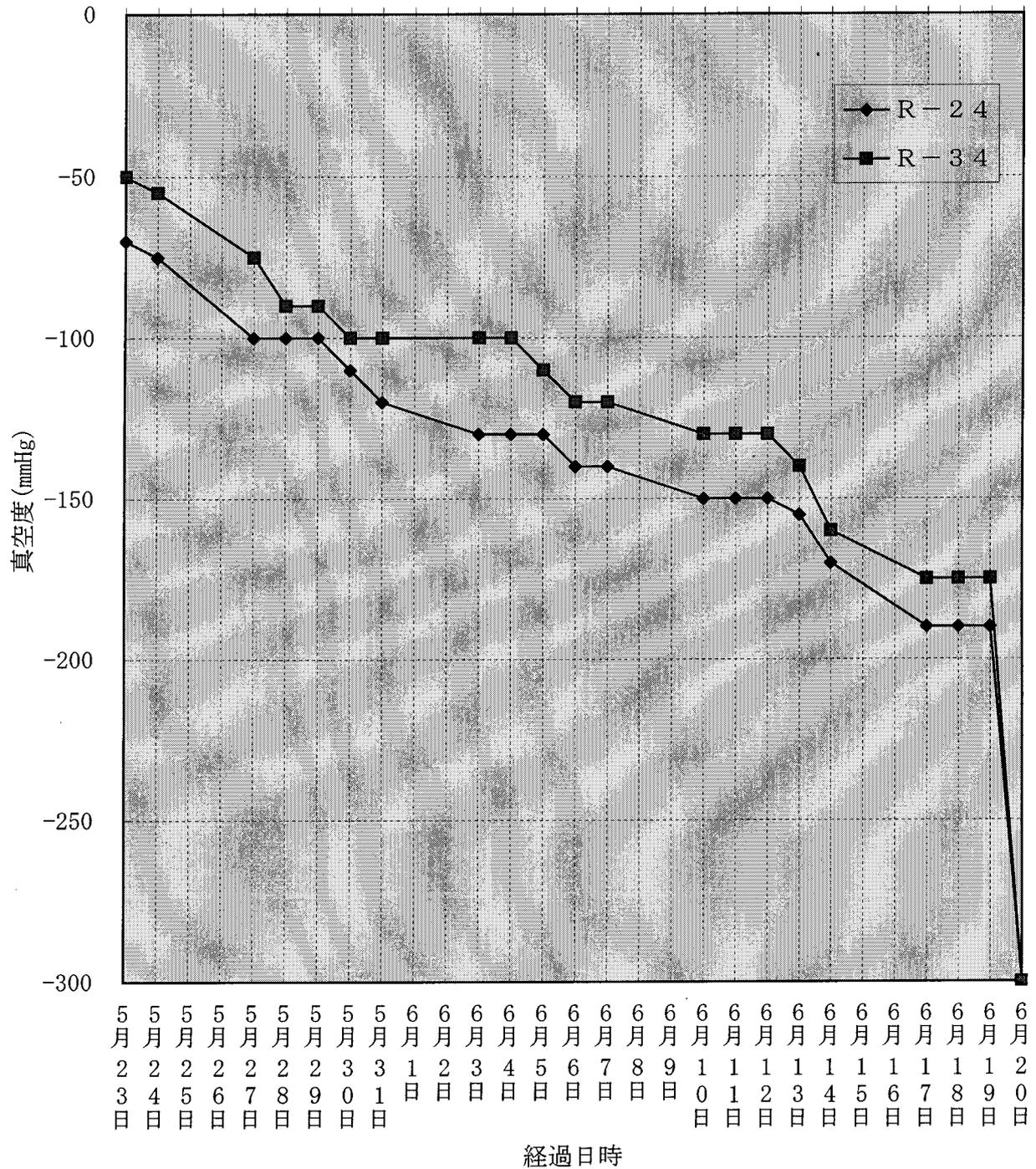
(R-24)

フィルタ取替		真空度 (mmHg)		流量 (Nl/min)		経過時間
日付	時刻	取替前	取替後	取替前	取替後	
2001/11/26	13:56	-40	-40	48	49	
2001/12/19	14:06	-70	-70	48	49	23日
2002/01/24	9:54	-130	-70	45	48	35日
2002/02/21	14:37	-140	-70	45	48	28日
2002/03/28	10:52	-155	-70	45	48	34日
2002/4/22	14:40	-160	-75	45	48	25日
2002/5/22	11:16	-270	-70	35	48	29日
2002/6/20	7:09	-300	-70	35	48	28日
2002/6/26	10:48	-75	-70	48	48	6日
2002/7/10	10:21	-80	-70	47	48	13日
2002/7/24	14:43	-95	-70	47	48	14日

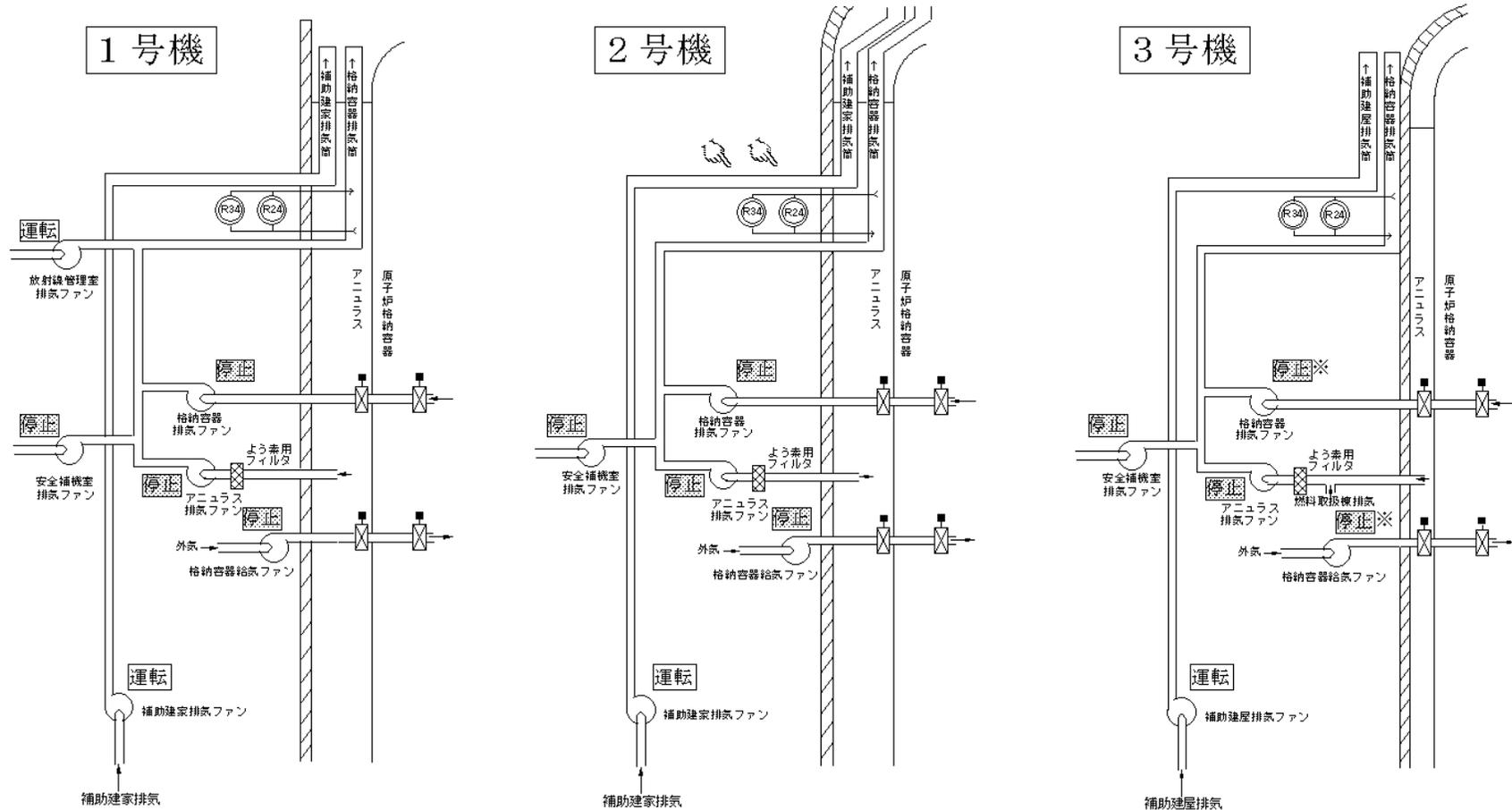
(R-34)

フィルタ取替		真空度 (mmHg)		流量 (Nl/min)		経過時間
日付	時刻	取替前	取替後	取替前	取替後	
2001/11/26	10:36	-60	-40	49	49	
2001/12/19	10:54	-50	-45	49	50	23日
2002/01/23	10:55	-120	-45	45	49	35日
2002/02/21	10:33	-120	-50	45	50	28日
2002/03/28	14:35	-210	-50	39	50	35日
2002/4/22	10:41	-110	-50	45	50	24日
2002/5/22	14:42	-180	-50	40	50	30日
2002/6/20	7:09	-300	-50	50	50	28日
2002/6/27	13:47	-50	-50	50	50	7日
2002/07/10	11:15	-74	-48	48	50	12日
2002/07/25	10:31	-80	-45	48	50	15日

格納容器排気筒ガスモニタ真空度の推移



伊方1, 2, 3号機
格納容器排気筒に接続する換気空調設備の運転状態(プラント運転中)比較図



1号機格納容器排気筒に接続された放射線管理室排気ファンが常時運転状態にある。

2号機格納容器排気筒に接続された各ファンが常時停止状態にある。

3号機格納容器排気筒に接続された各ファンが常時停止状態にある。
※3-6定検中のため、格納容器給気ファンおよび排気ファンは運転状態にあった。