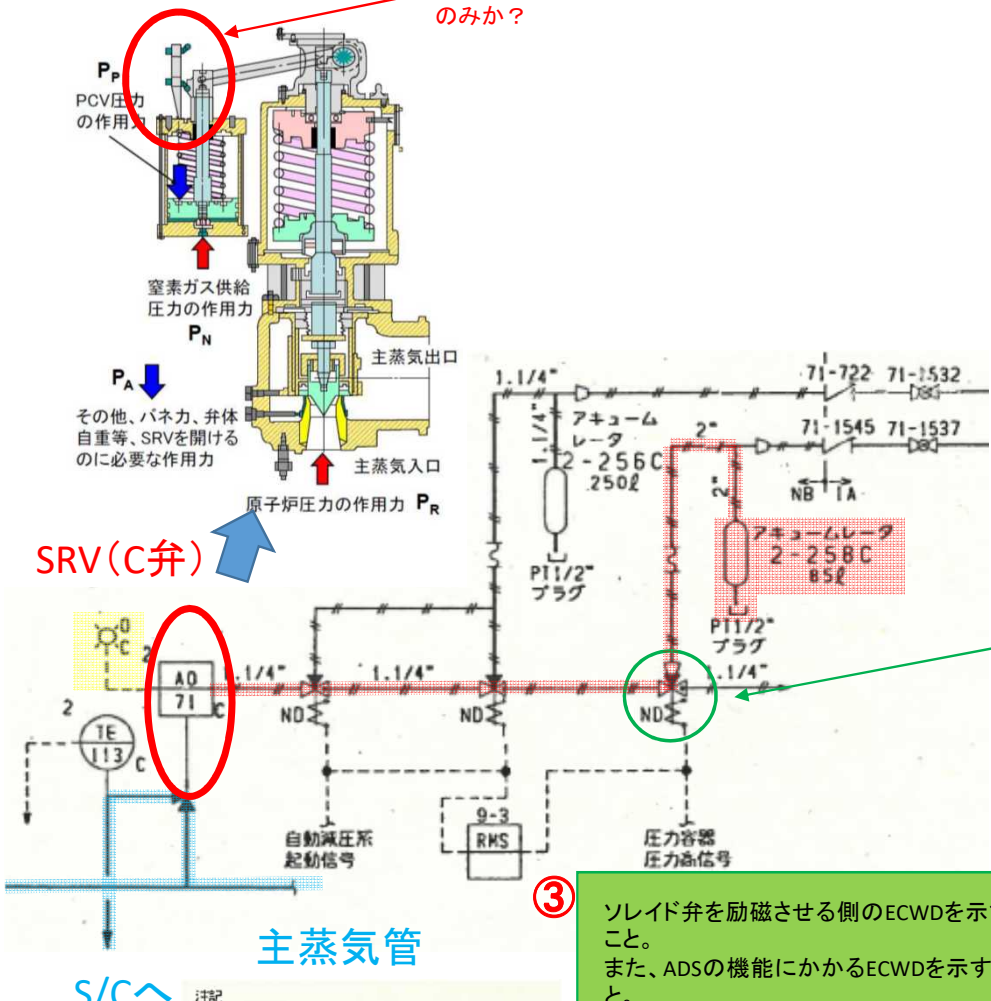


④ SRVの開度として、「全閉」及び「全開」のリミットスイッチのみか？

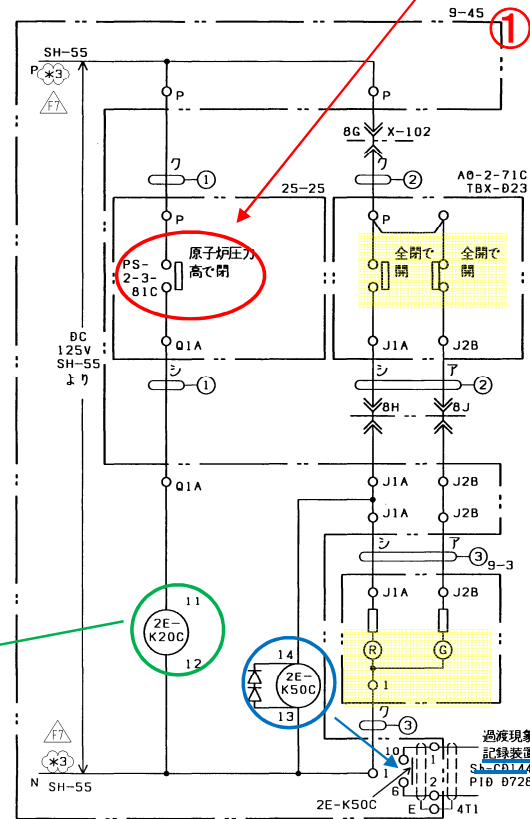


注記  
1. 全てのソレノイド弁は非励磁位置を示す  
"NE"と注記されたソレノイドはプラント運転中常時励磁されている。  
"ND"と注記されたソレノイドは常時非励磁である。

③ ソレノイド弁を励磁させる側のECWDを示すこと。  
また、ADSの機能にかかるECWDを示すこと。

PS-2-3-81C: H. 原子炉圧力 7.44MPa 以上閉

PS-2-3-81D: H. 原子炉圧力 7.58MPa 以上閉

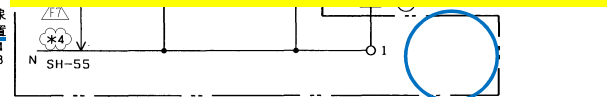


a接点であり、「原子炉圧力高(7.44MPa以上)」で「閉」動作となり、2E-K20Cのリレーを動作(SRVのソレノイド弁を励磁)させ、SRVの逃がし弁機能が作動すると理解。  
この場合、逃がし弁の吹き止まりは、当該接点(PS-2-3-81C)が「開」となることが必要だが、「原子炉圧力高」の信号がとまるのはどういった条件となるのか？また、その条件を設定している回路図を示すこと。  
PS-2-3-81Cの設計を確認するため、計器校正データ(IDS)を提示すること。

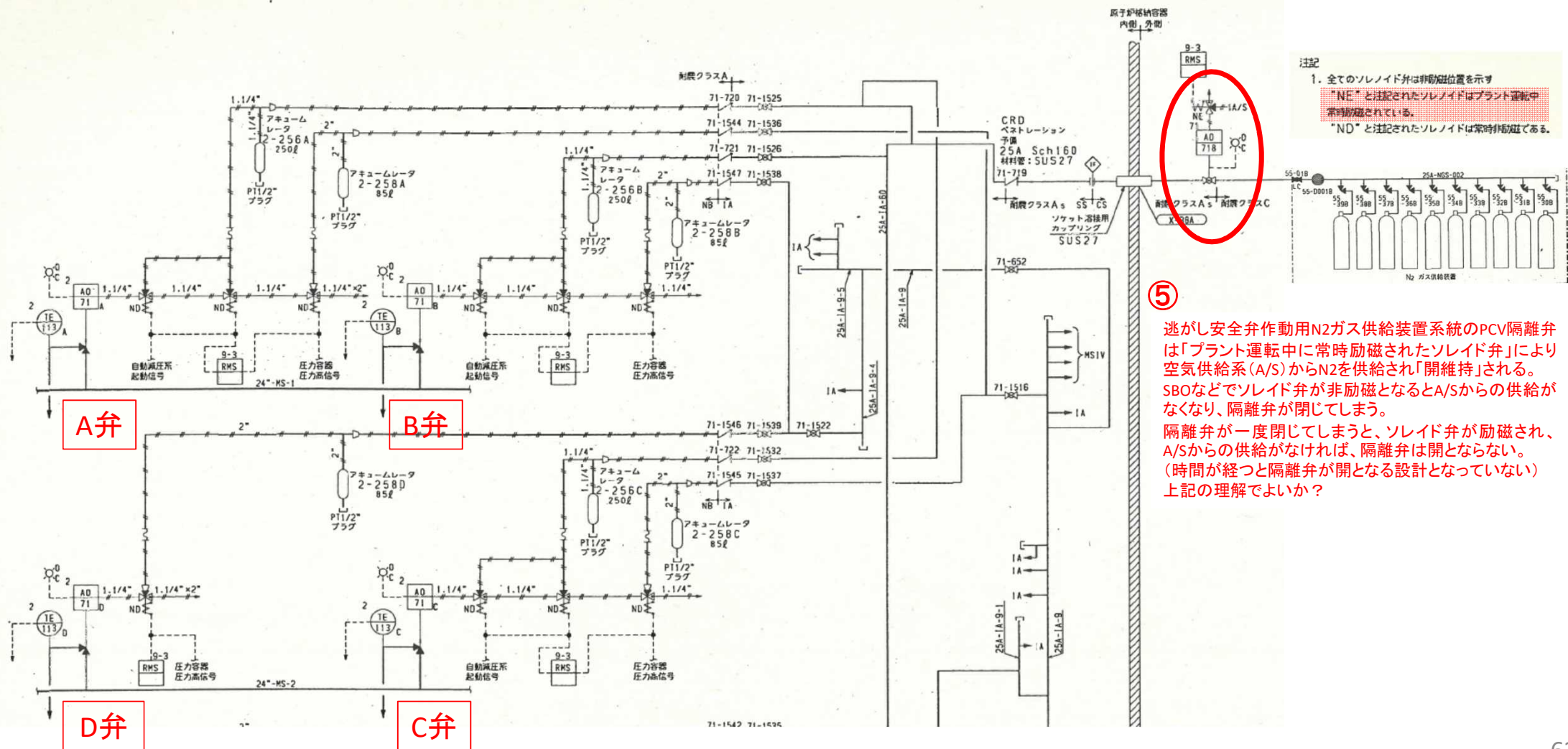
	全閉 (0%開)	~	全開 (100%開)
Gランプ (b接点)	点灯	点灯	消灯
Rランプ (a接点)	消灯	点灯	点灯

Gランプはb接点、Rランプはa接点だが、各々上表の信号と動作という理解でよいか？  
(ただし、Rランプ(a接点)の場合、「全閉以外」で「閉(点灯)」の動作ロジックということか？)

主蒸気逃し弁インターロック回路(2)



D弁には過渡現象記録装置への出力なし



# 3号機の原子炉圧力及び格納容器圧力の 挙動について

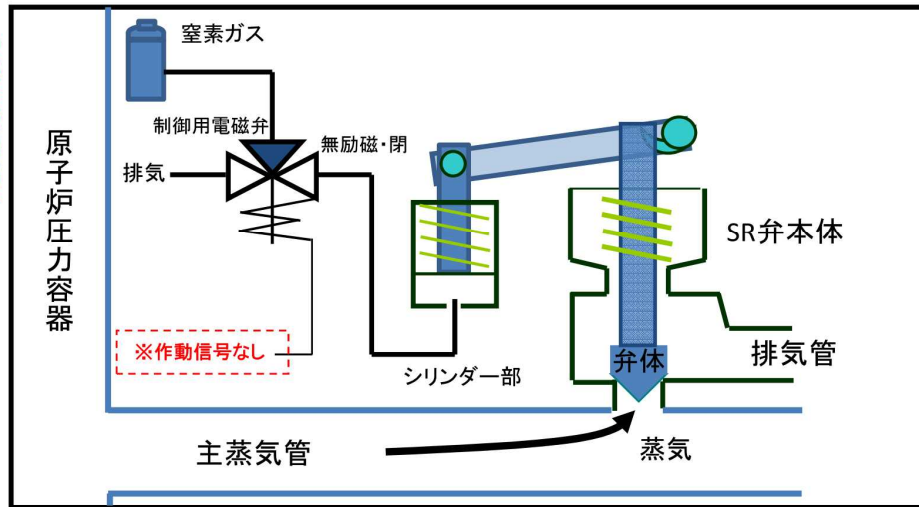
# 3号機の圧力挙動に関する主な論点

- 原子炉圧力容器
  - チャートに記録された細かな圧力振動はS/RVの挙動（逃し弁機能、安全弁機能）によるものか
  - 手動操作の有無、窒素の供給等、当時の状況は合理的に説明できるか
  - ADSが起動した場合、弁の開状態は維持されたか
- 格納容器圧力
  - PCVベントの成功回数： 3回目以降のベントは失敗していたか
  - ADSの起動によりPCV圧力がRD設定圧を超えたため、ベントが成功したのか
  - PCV圧力が増減した要因

# 逃し安全弁の作動原理

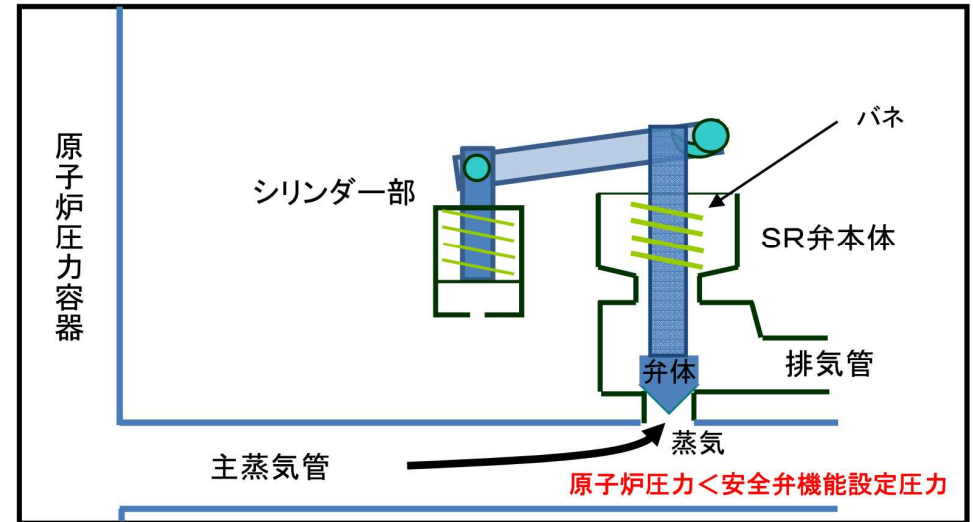
## 逃し弁機能

通常時

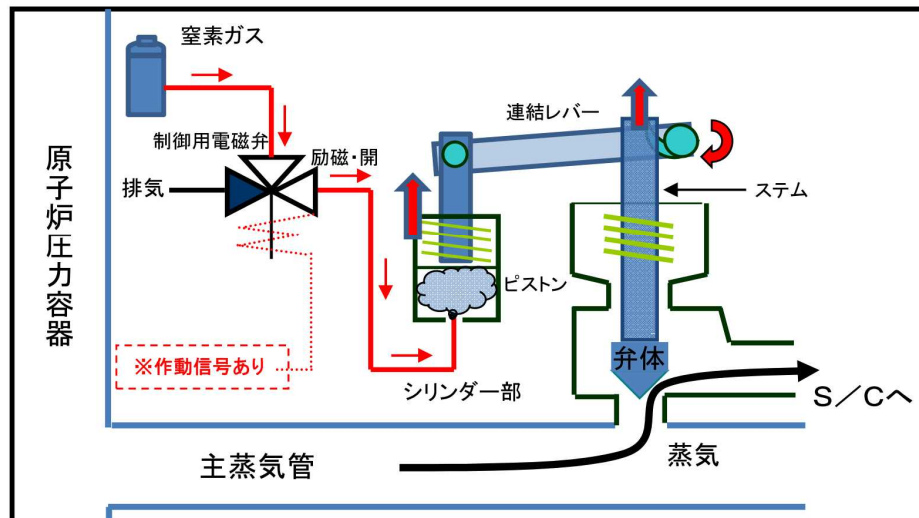


## 安全弁機能

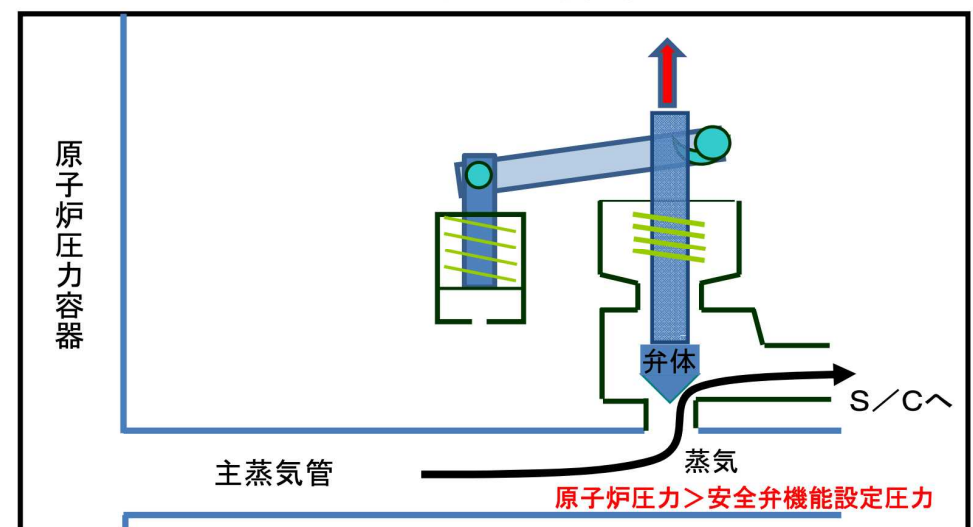
通常時



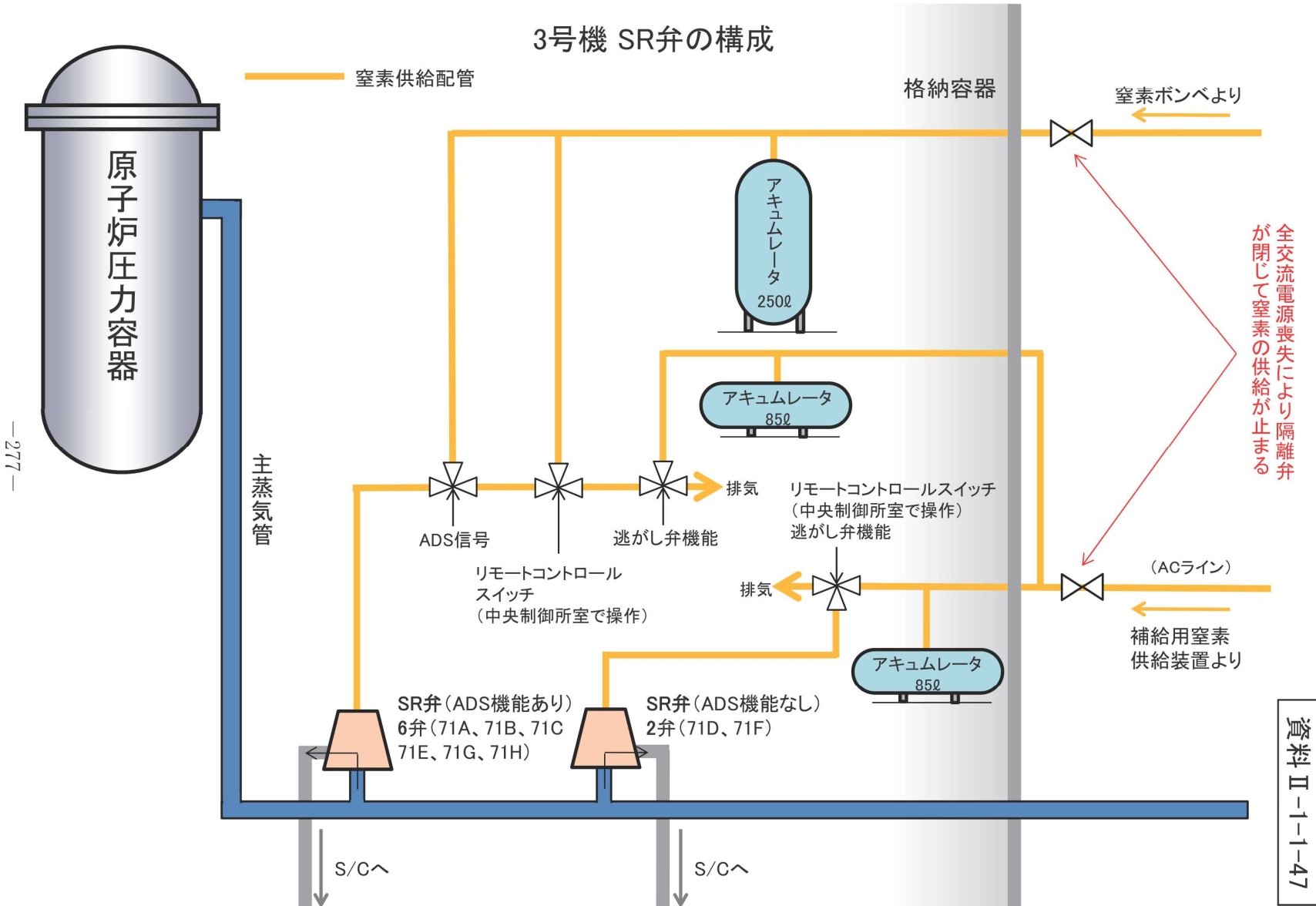
圧力異常上昇時／冷却材喪失事故時／遠隔手動操作時



圧力異常上昇時



# S/RVへの窒素供給



—277—

# 3号機RPV圧力

安全弁機能による動作か？

窒素の供給が復帰していれば、C弁が作動するのではないか

逃し弁機能による動作

RCIC手動起動  
16:03

3/11

3/12

0:00

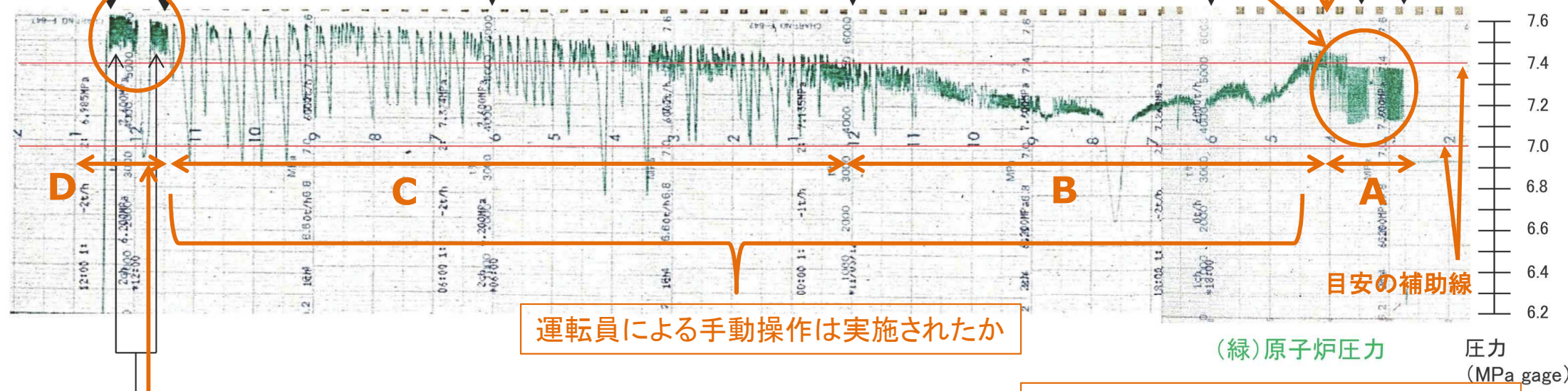
18:00

津波

地震

12:35頃  
HPCI自動起動

11:36頃  
RCIC停止



運転員による手動操作は実施されたか

(緑)原子炉圧力  
圧力 (MPa gage)

A、B、C及びDは便宜上の時間区分

SR弁の逃し弁機能の復帰値に至る前に原子炉圧力が上昇

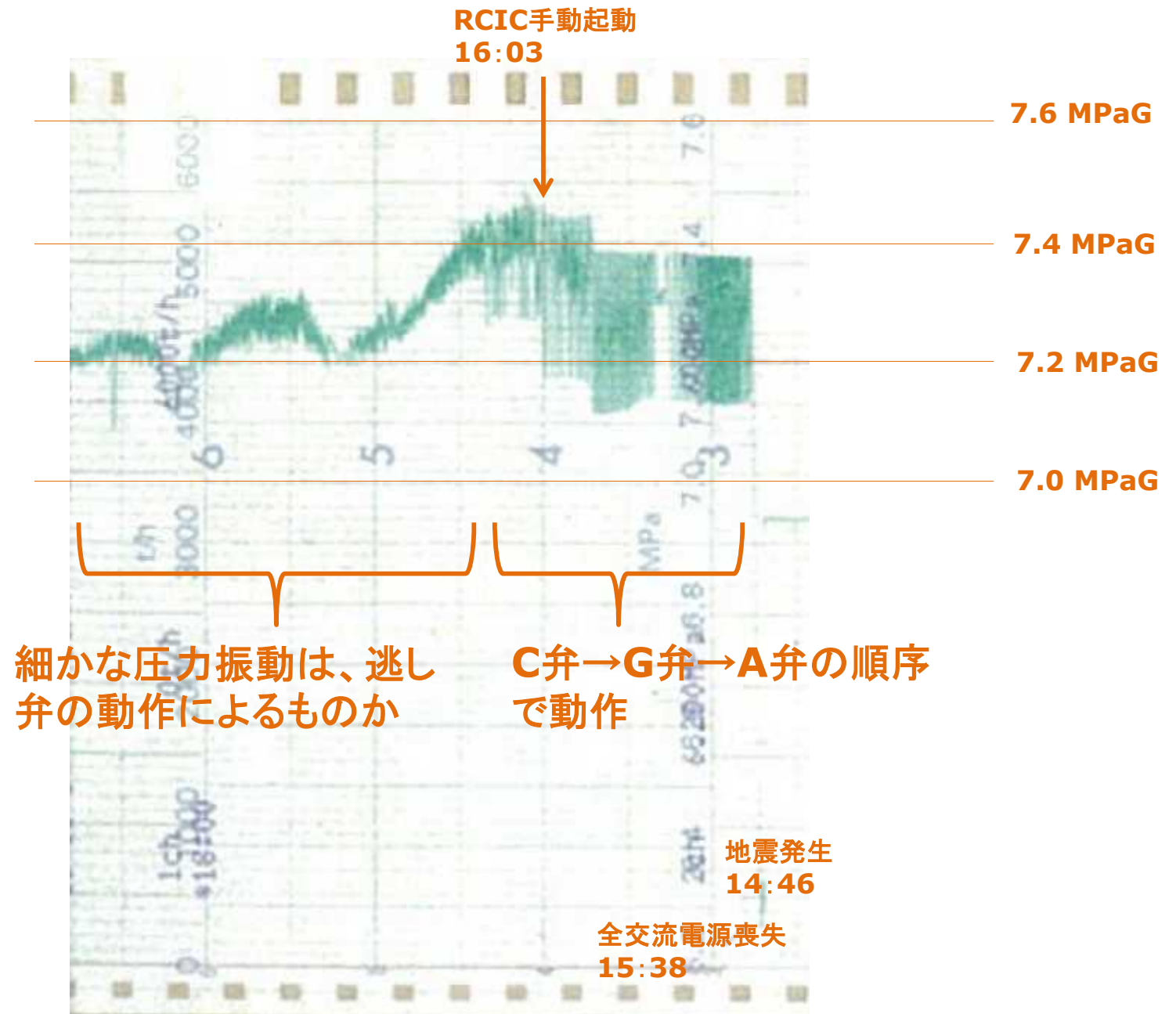
「中央制御室にてスタンバイ状態への弁のリセット操作後、再起動操作が試みられたが、起動後すぐにタービン蒸気止め弁のトリップ機構のラッチが外れ、弁が閉まり停止した。」ことによる減圧か？

表1 SRVの逃がし弁機能と安全弁機能の作動圧 単位：MPa[gage]

	A	B	C	D	E	F	G	H
逃がし弁機能	7.51	7.58	7.44	7.58	7.51	7.58	7.51	7.58
安全弁機能	7.71	7.78	7.64	7.71	7.64	7.78	7.71	7.78
ADS機能の有無	有	有	有	—	有	—	有	有

東電、未説明問題報告書(第5回)より抜粋

# RCIC起動前後のRPV圧力挙動





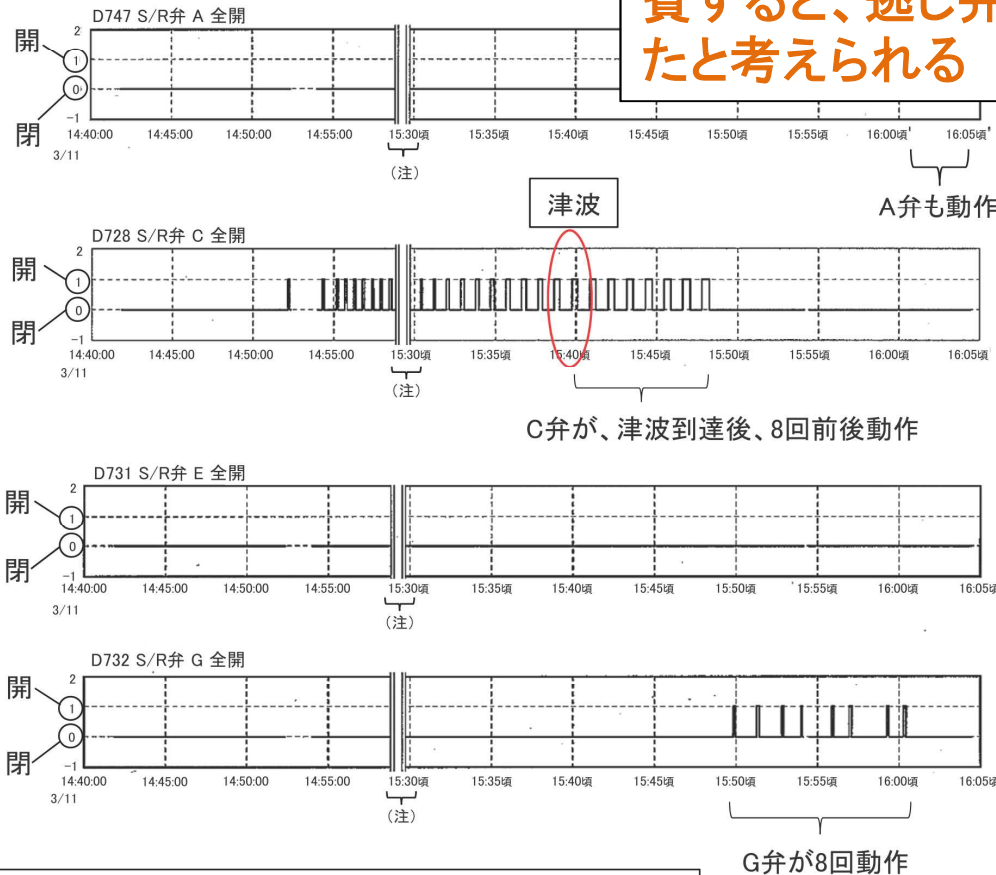
# アキュムレータによる逃し弁の動作

逃がし安全弁Cの開閉記録

開閉回数	3/11時刻	逃がし安全弁C開	開閉回数	3/11時刻	逃がし安全弁C開
1	14:51:50	オン	28	15:07:58	オン
	14:51:55	オフ		15:08:05	オフ
2	14:52:29	オン	29	15:08:39	オン
	14:52:35	オフ		15:08:46	オフ
3	14:53:03	オン	30	15:09:55	オン
	14:53:11	オフ		15:10:03	オフ
4	14:53:56	オン	31	15:11:09	オン
	14:54:04	オフ		15:11:16	オフ
5	14:54:48	オン	32	15:12:01	オン
	14:54:56	オフ		15:12:07	オフ
6	14:55:21	オン	33	15:13:32	オン
	14:55:29	オフ		15:13:39	オフ
7	14:55:53	オン	34	15:14:43	オン
	14:56:01	オフ		15:14:49	オフ
8	14:56:26	オン	35	15:15:54	オン
	14:56:34	オフ		15:16:00	オフ
9	14:57:00	オン	36	15:17:17	オン
	14:57:07	オフ		15:17:22	オフ
10	14:57:33	オン	37	15:19:01	オン
	14:57:41	オフ		15:19:06	オフ
11	14:58:06	オン	38	15:25:58	オン
	14:58:14	オフ		15:26:03	オフ
12	14:58:39	オン	39	15:27:19	オン
	14:58:47	オフ		15:27:24	オフ
13	14:59:13	オン	40	15:28:17	オン
	14:59:21	オフ		15:28:23	オフ
14	14:59:47	オン	41	15:30:02	オン
	14:59:55	オフ		15:30:09	オフ
15	15:00:21	オン	42	15:30:51	オン
	15:00:29	オフ		15:30:58	オフ
16	15:00:56	オン	43	15:31:39	オン
	15:01:04	オフ		15:31:50	オフ
17	15:01:30	オン	44	15:32:32	オン
	15:01:38	オフ		15:32:45	オフ
18	15:02:04	オン	45	15:33:27	オン
	15:02:12	オフ		15:33:40	オフ
19	15:02:39	オン	46	15:34:23	オン
	15:02:46	オフ		15:34:37	オフ
20	15:03:12	オン	47	15:35:21	オン
	15:03:20	オフ		15:35:36	オフ
21	15:03:46	オン	48	15:36:19	オン
	15:03:54	オフ		15:36:36	オフ
22	15:04:21	オン	49	15:37:20	オン
	15:04:29	オフ		15:37:36	オフ
23	15:04:56	オン	50	15:38:20	オン
	15:05:03	オフ		15:38:40	オフ
24	15:05:30	オン	51	15:39:26	オン
	15:05:38	オフ		15:39:46	オフ
25	15:06:06	オン	52	15:40:33	オン
	15:06:14	オフ		15:40:54	オフ
26	15:06:42	オン	53	15:41:39	オン
	15:06:50	オフ		15:42:02	オフ
27	15:07:19	オン	54	15:42:48	オン
	15:07:26	オフ		15:43:12	オフ

(3号機アラームタイプに基づく)

3号機 SR弁の動作



津波到達後は、アキュムレータの窒素を消費すると、逃し弁モードは動作不能になったと考えられる

C弁→G弁→A弁の順で動作

東京電力「過渡現象記録装置データ」(平成23年5月)を基に作成

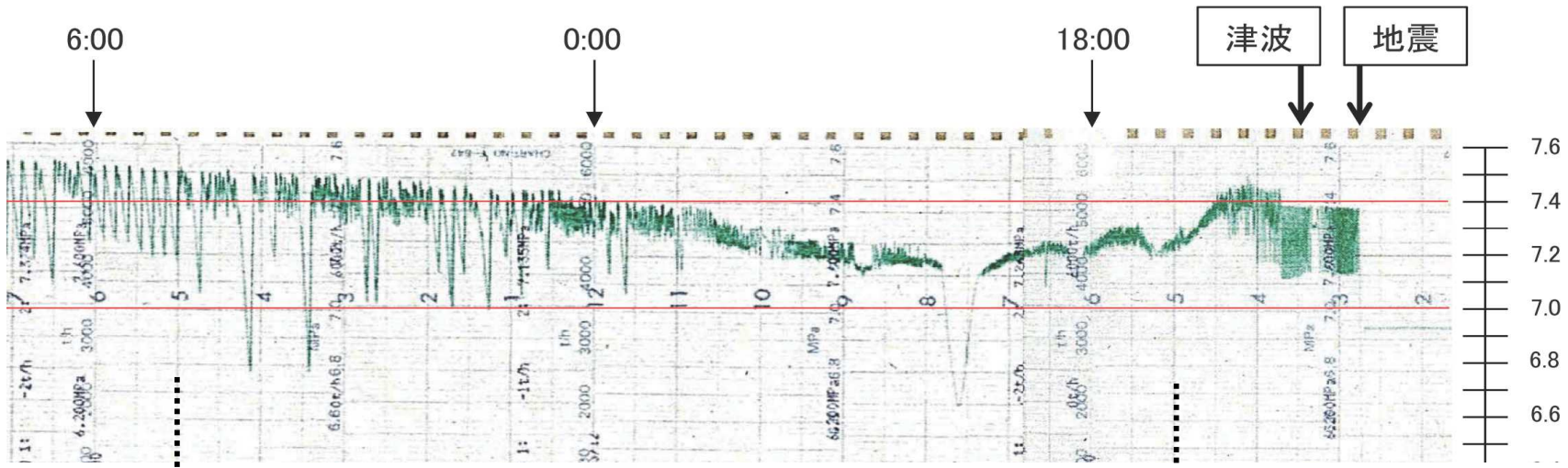
14:41:50～15:43:12、合計54回にわたりSR弁(C弁)の開閉が繰り返された(3号機アラームタイプに基づく)。  
14:59頃から約30分間の過渡現象記録装置データが欠落しているが、その前後のSR弁の開閉動作に関する記録は、アラームタイプ上の記録と整合する。  
なお、アラームタイプには、SR弁の開閉記録を含む接点Dデータが15:43:45までしかなく、15:50頃以降開閉動作を開始したG弁及びA弁の開閉に関する記録はない。

(※3号機の過渡現象記録装置データには、SR弁のA弁、C弁、E弁及びG弁の各弁の動作についてのみ記録されている。)

(注)東京電力は、3号機の過渡現象記録装置に記録されたデータにつき、他のチャート等の記録と照合した結果、平成23年3月11日14時59分頃から約30分間データが途切れていたとして、これ以降のデータの時刻を推定時刻としている。

資料Ⅱ-1-1-40

# 運転員によるRCICの操作



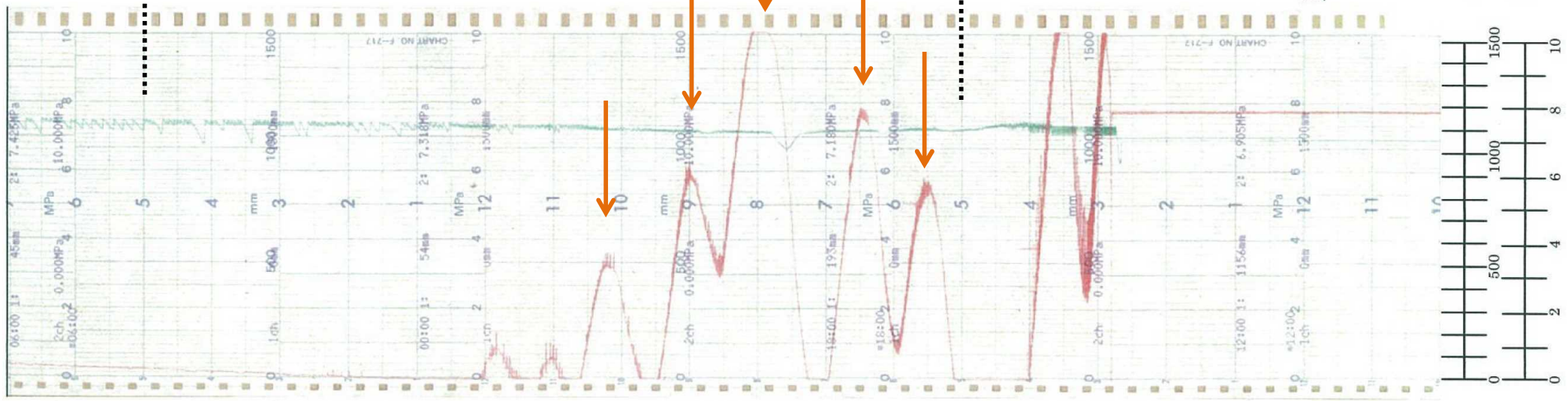
原子炉水位の変化から、概ね30分程度の間隔で注水量の調整をしていたのではないか。  
他方、圧力振動をS/RVの手動操作とするには時間間隔が短すぎるのではないか。

2011/3/12 0:00

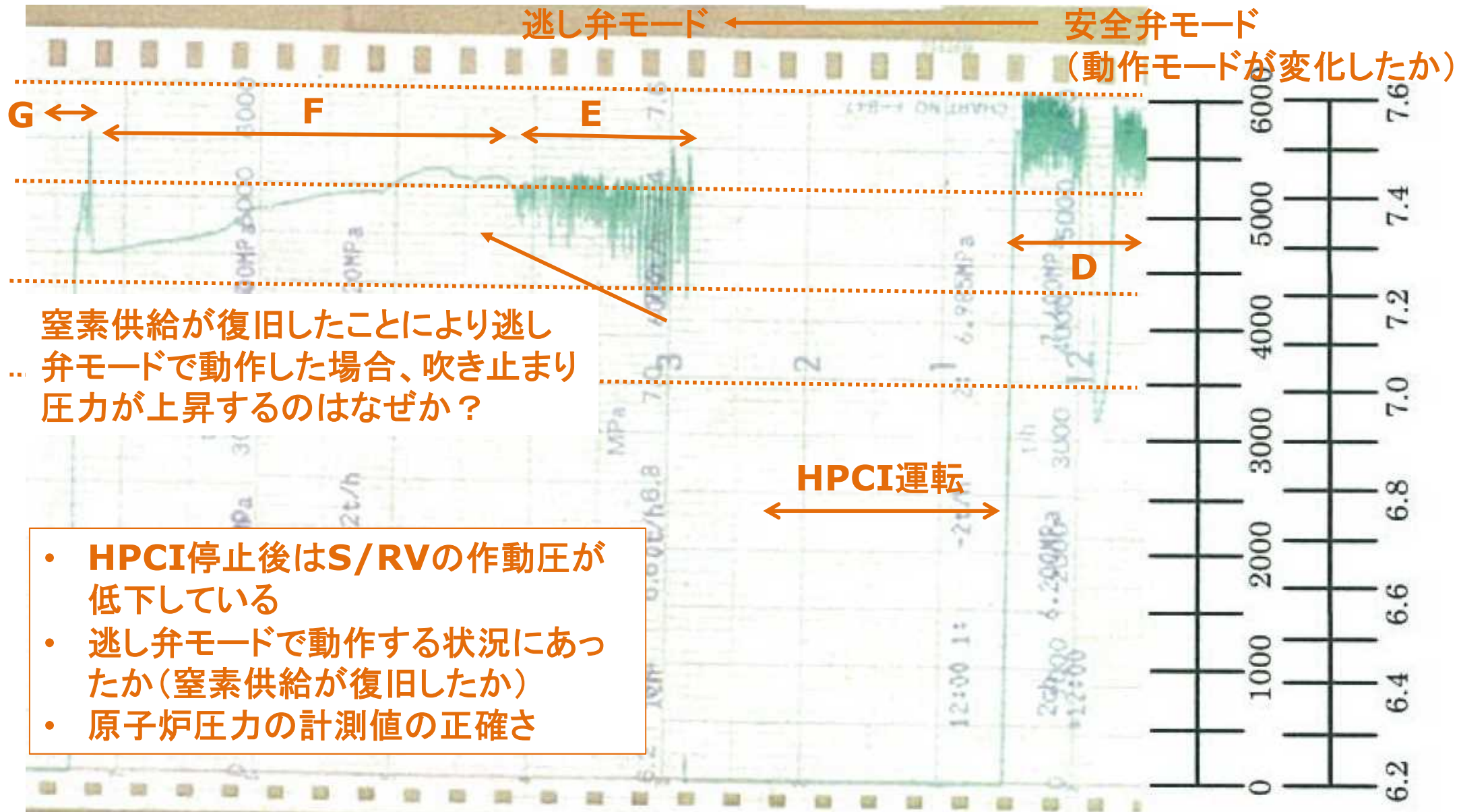
注水量の調整(減少)

2011/3/11 12:00

(赤) 原子炉水位  
(緑) 原子炉圧力



# HPCI運転前後でのRPV圧力



窒素供給が復旧したことにより逃し弁モードで動作した場合、吹き止まり圧力が上昇するのはなぜか？

- HPCI停止後はS/RVの作動圧が低下している
- 逃し弁モードで動作する状況にあったか(窒素供給が復旧したか)
- 原子炉圧力の計測値の正確さ

D、E、F及びGは便宜上の時間区分

# ADS作動ロジック

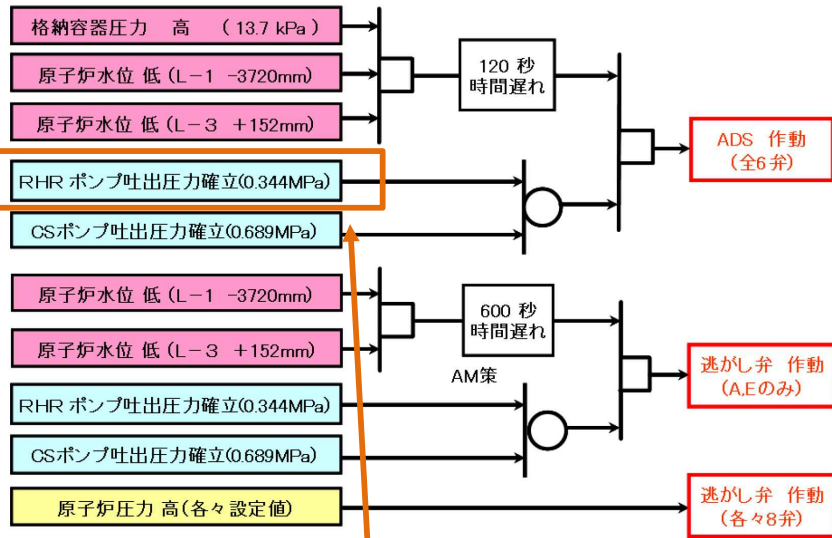


図6 SEVの作動ロジック

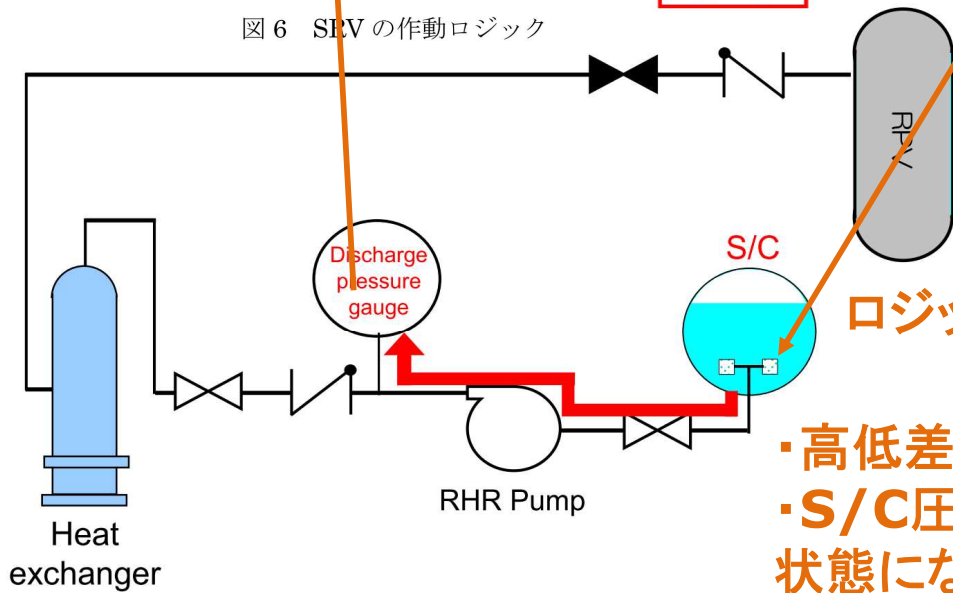


図9 RHRの系統構成

水蒸気がS/Cへ移行

RPV圧力が低下

PCV圧力が上昇

ロジックの成立

- ・高低差(水頭差)の影響はあったか
- ・S/C圧力が上昇すると、RHRが待機状態になくともADSが作動してしまうか

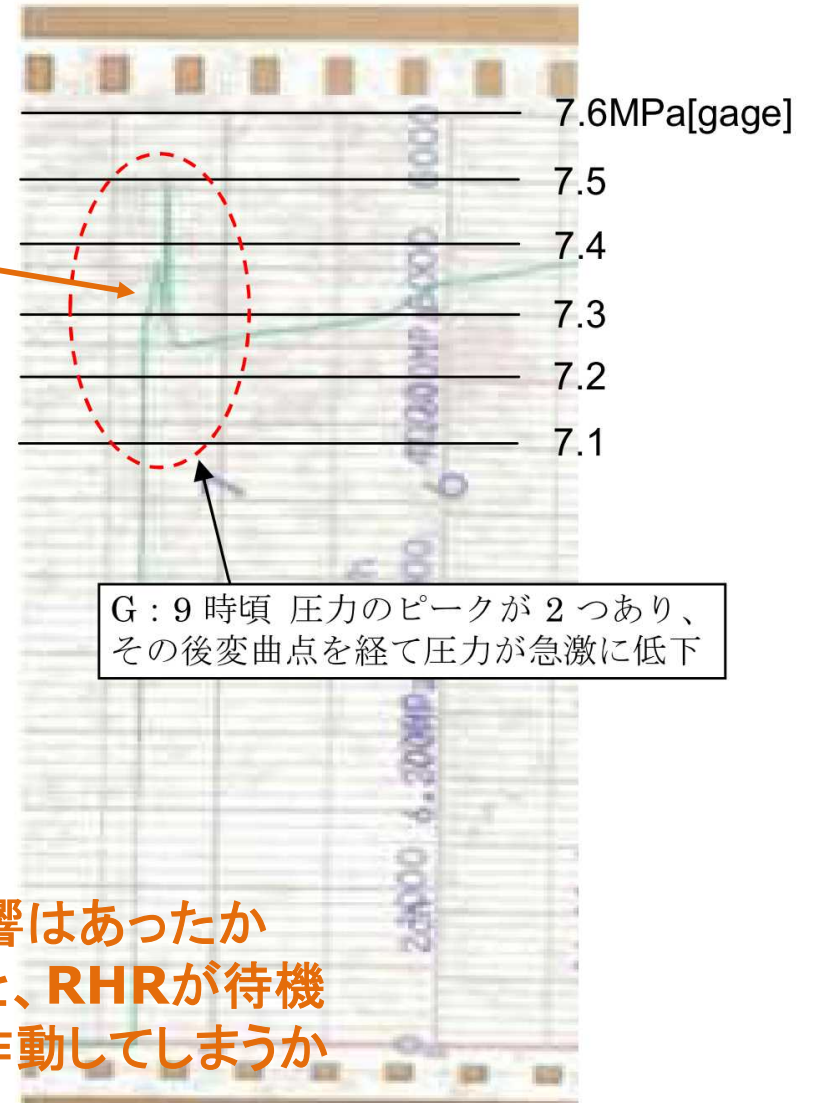
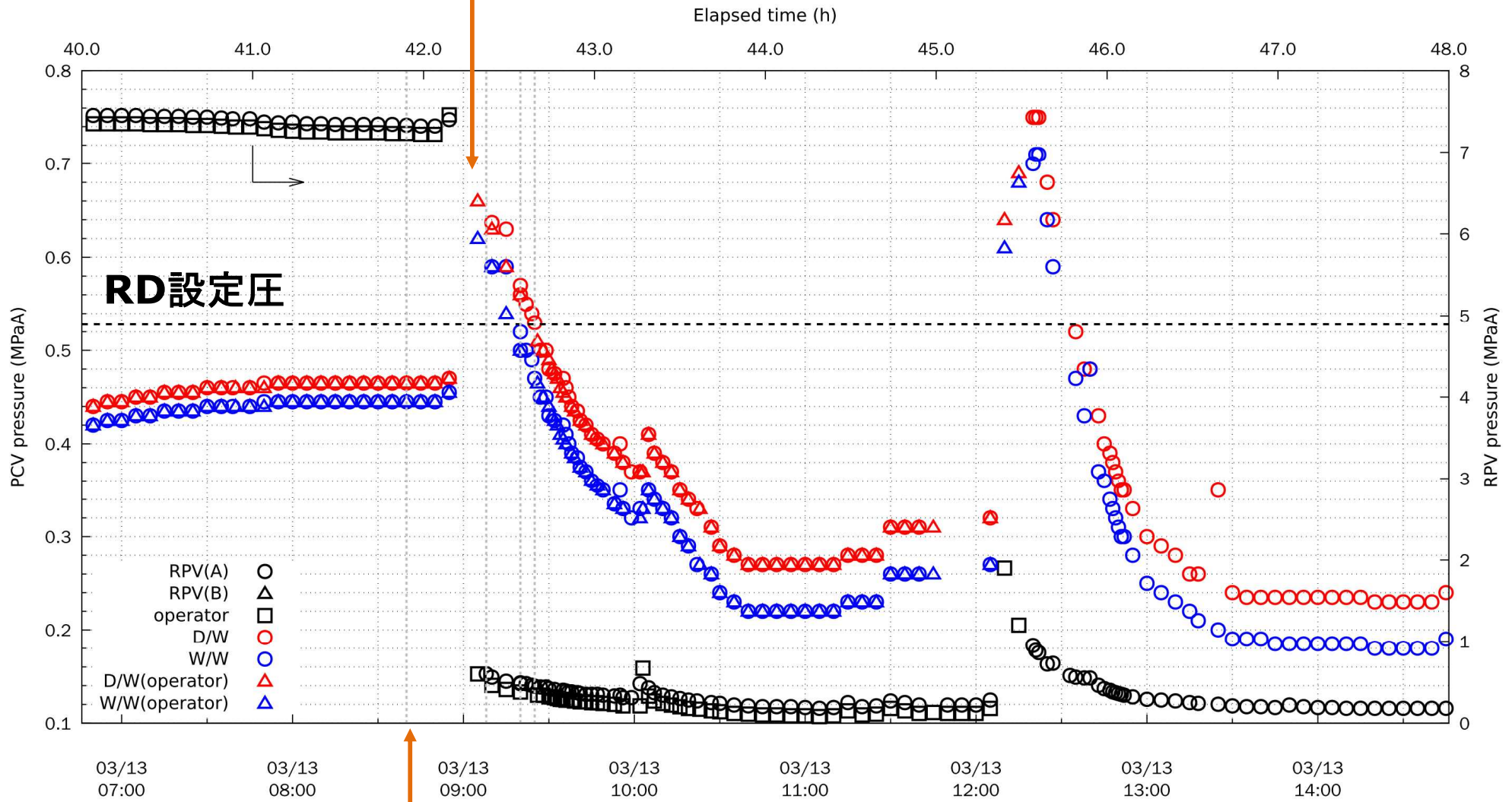


図7 原子炉圧力チャート (狭帯域)

# ADS作動によるRD破損

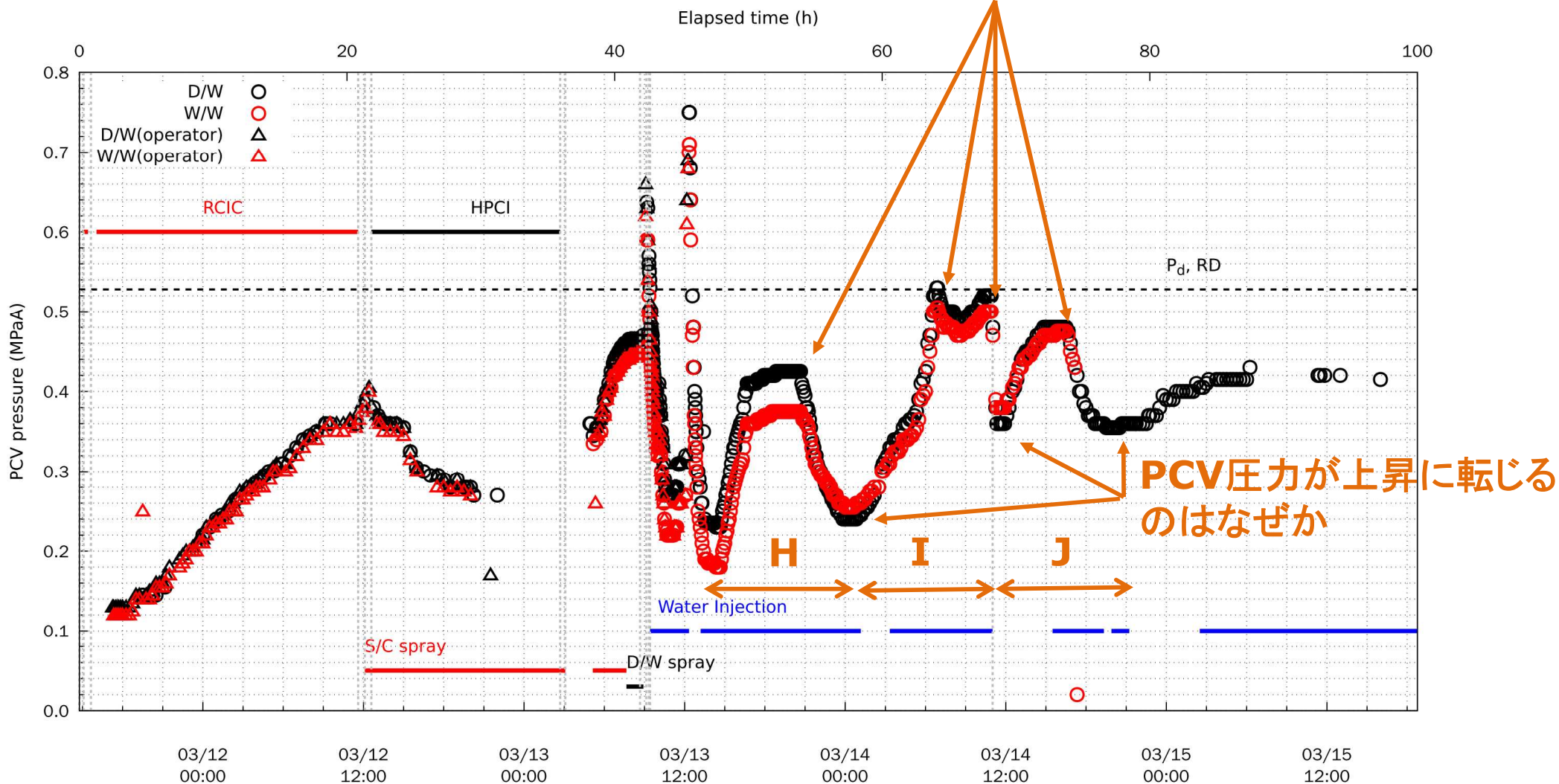
ラプチャーディスクの破損により格納容器の減圧開始



8:41  
ベントライン構成完了

# 2回目のベント後の格納容器圧力

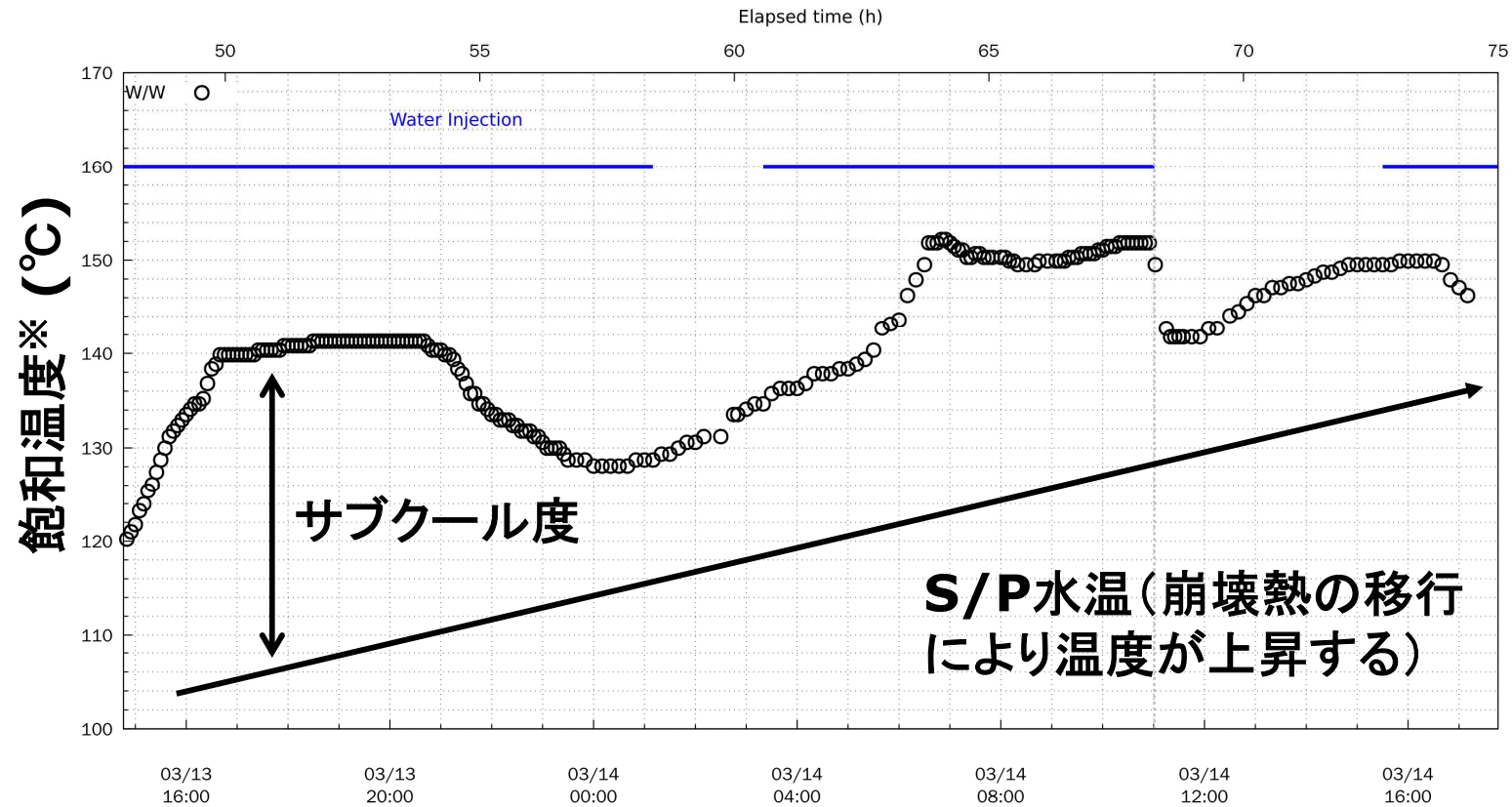
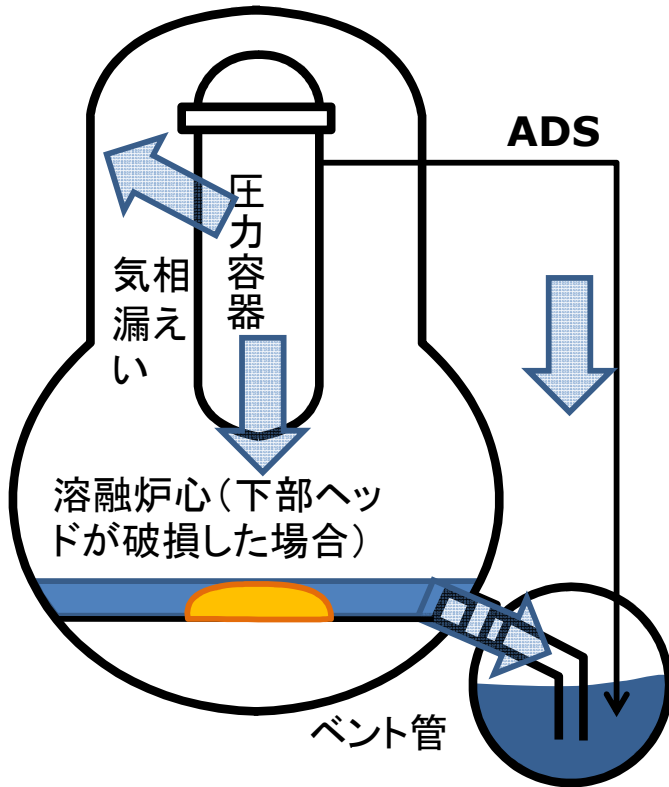
3回目以降のベントが失敗だった場合、  
PCV圧力が低下した原因は？



H、I及びJは便宜上の時間区分

# ベント後のS/Pの飽和温度

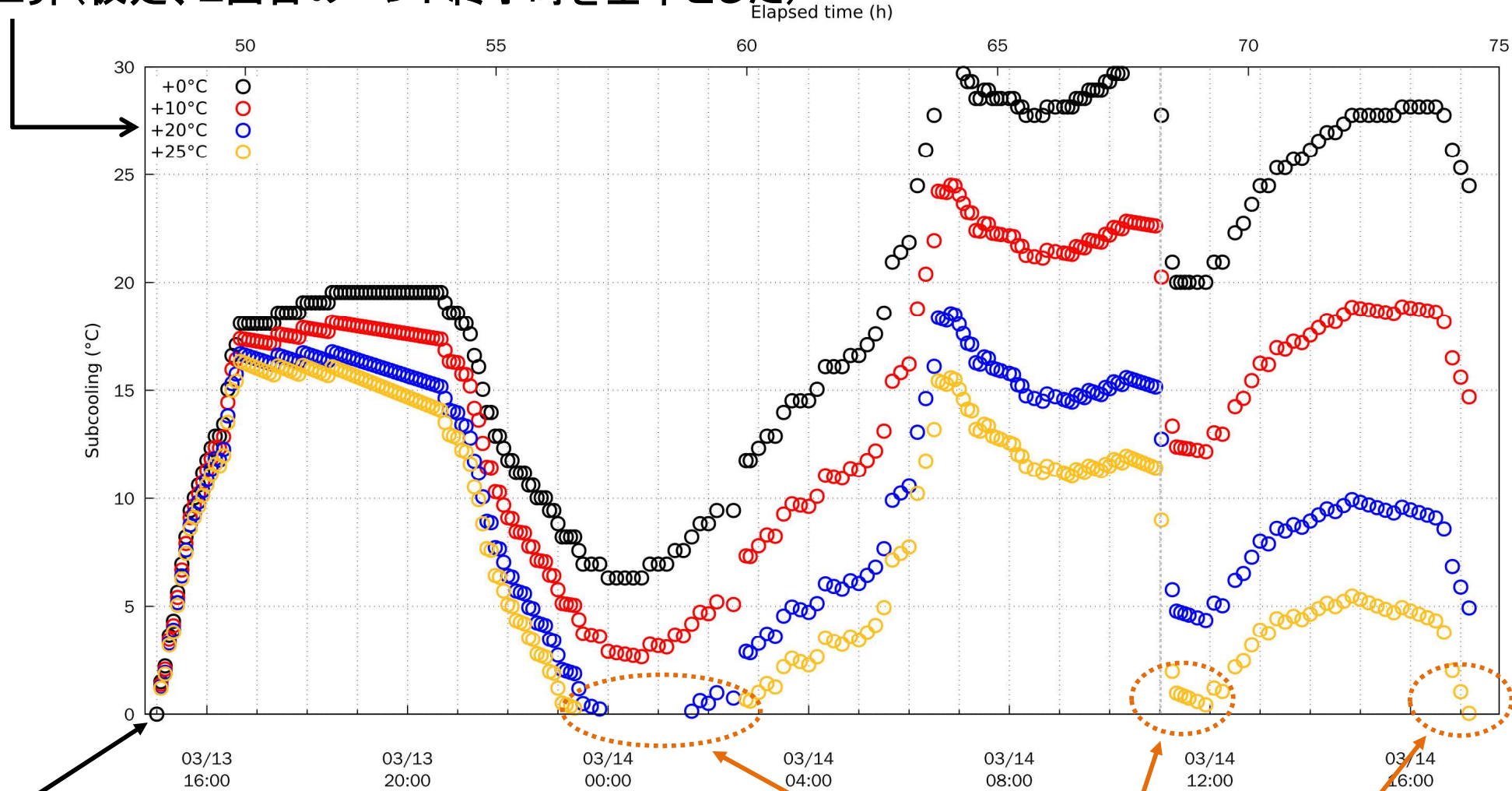
崩壊熱の輸送



※W/W圧力の実測値から換算

# ベント後のS/Pのサブクール

グラフに示す期間(3/13 15:00~3/14 17:00)での  
S/P温度上昇(仮定、2回目のベント終了時を基準とした)



2回目のベント終了時  
は飽和状態と仮定

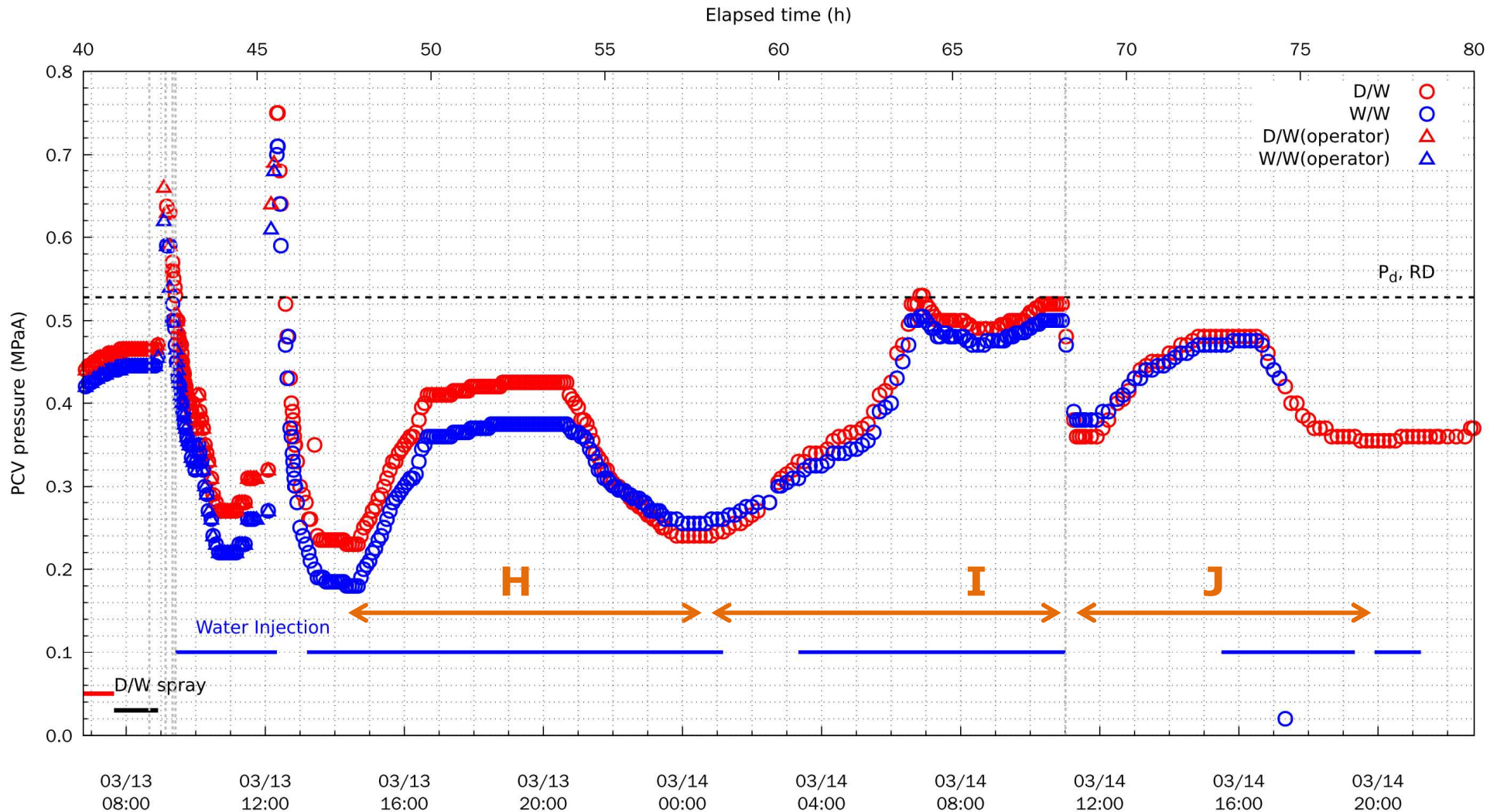
S/P水温が一定速度  
で上昇すると仮定

飽和状態に近く、減圧が停止



# 2回目のベント後の格納容器圧力

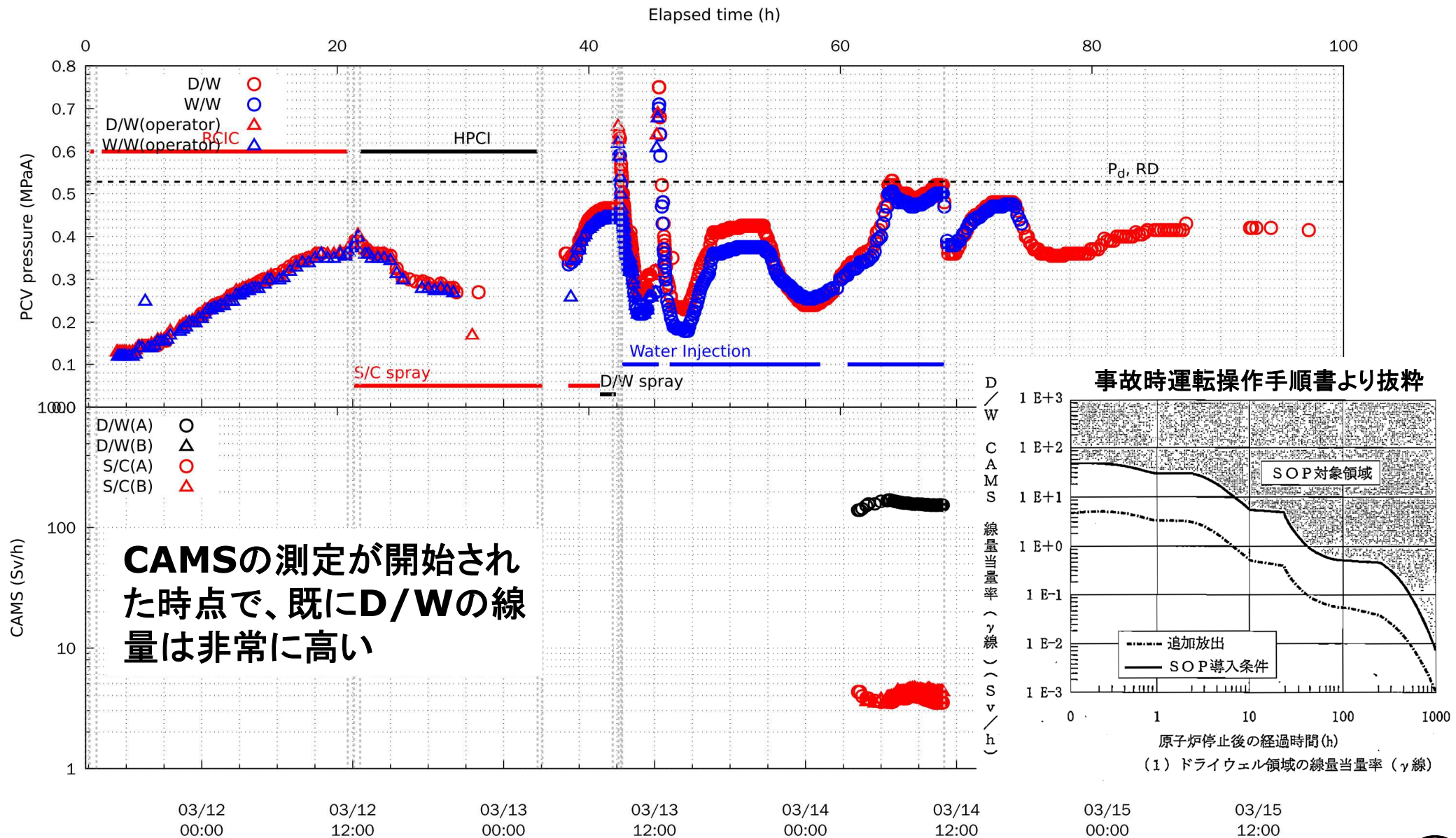
前出の図を一部拡大して再掲



H、I及びJは便宜上の時間区分

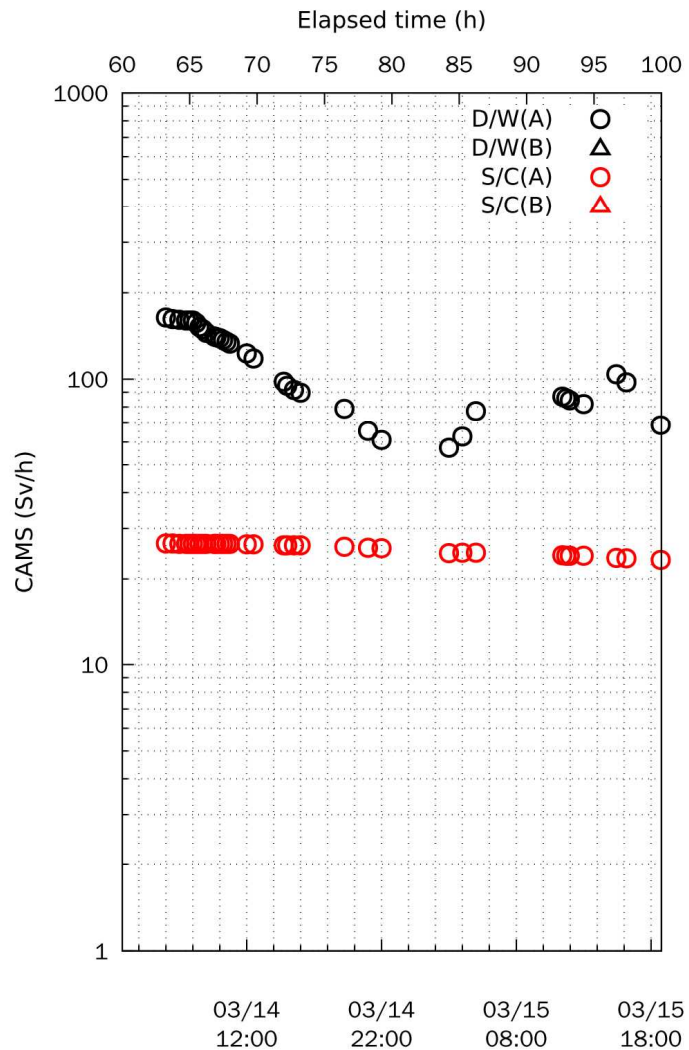
以下、参考図

# PCV圧力とCAMSの比較

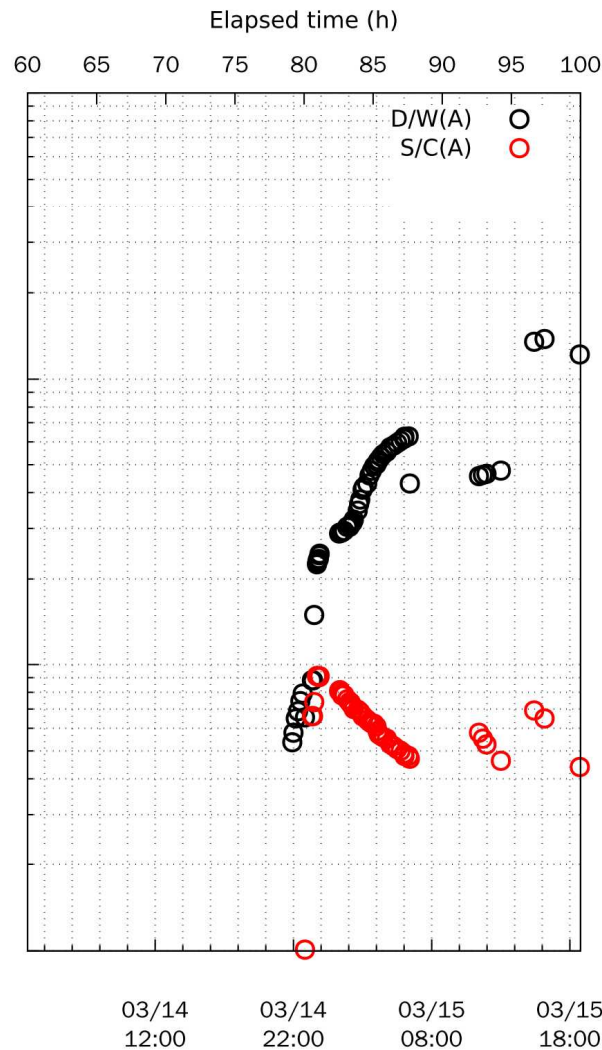


# CAMS測定値の比較

## 1号機



## 2号機



## 3号機

