

第 21 回原子力安全委員会
資 料 第 1 号

東日本大震災による原子力発電所への影響について

平成 23 年 4 月 4 日
経 済 産 業 省
原子力安全・保安院

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による原子力発電所への影響について報告します。

また、平成 23 年 3 月 11 日以降に原子炉等規制法第 6 2 条の 3 の規定に基づき報告がありました事故故障等について、同法第 7 2 条の 3 第 2 項の規定に基づき報告します。

あわせて、平成 23 年 3 月 11 日以降に電気事業法第 106 条の規定に基づき報告がありました事故故障等について、同法第 107 条の 3 第 2 項の規定に基づき報告します。

添付資料：

「東日本大震災による福島第一原子力発電所の状況について」

「東日本大震災による福島第一原子力発電所以外のプラント状況について」

「原子炉等規制法等に基づき現時点で報告を受けている事故故障等について」

(原子力安全・保安院)

東日本大震災による福島第一原子力発電所の状況について

平成 23 年 4 月 4 日
原子力安全・保安院

1. 福島第一原子力発電所の状況

- 1 号機 (46 万 kW) : 自動停止。圧力容器内に給水系ラインを用いて淡水注入中。使用済燃料プールへコンクリートポンプ車を用いて淡水放水を実施。
- 2 号機 (78.4 万 kW) : 自動停止。圧力容器内に消火系ラインを用いて淡水注入中。使用済燃料プールへ冷却系を用いて淡水注入を実施。
- 3 号機 (78.4 万 kW) : 自動停止。圧力容器内に消火系ラインを用いて淡水注入中。使用済燃料プールへコンクリートポンプ車を用いて淡水放水を実施。
- 4 号機 (78.4 万 kW) : 定期検査により停止中。使用済燃料プールへコンクリートポンプ車を用いて淡水放水を実施。
- 5 号機 (78.4 万 kW) : 定期検査により停止中。(20 日 14:30 冷温停止)
- 6 号機 (110 万 kW) : 定期検査により停止中。(20 日 19:27 冷温停止)

2. 原子力発電所での事故の概要と対応状況

(1) 福島第一原発 1～3 号機

- いずれの号機も冷却機能が不十分となり、原子炉圧力容器内の圧力が上昇したため、圧力を逃がすために主蒸気逃し安全弁 (SR 弁) を解放し、内部の気体を格納容器内圧力抑制室に排出。その後、格納容器内圧が上昇したため、内部の気体を外部に放出 (ベントの実施)。これに伴う外部への放射能漏れ。
- 1、3 号機については、炉心の損傷等に伴い発生した水素が建屋上部にたまり、水素爆発 (推定) (1 号機: 12 日 15 時 36 分、3 号機: 14 日 11 時 01 分) が発生し、建屋の上部が破損したが、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器は損傷せず。現在、炉心への淡水注水による冷却作業を実施中。
- 2 号機については、15 日 6 時過ぎ、爆発音あり。サプレッション・チェンバー (圧力抑制室) が損傷した恐れあり。引き続き炉心への淡水注水による冷却作業を実施中。
- 2 号機の使用済燃料プールに、冷却ラインを用いて淡水注水を実施。1、3、4 号機の使用済燃料プールについては、コンクリートポンプ車により淡水放水を実施。
- 1～3 号機へのタービン建屋地下 1 階に放射性物質を含む滞留水発見。復水器への移送のための作業中。
- 1～3 号機タービン建屋外のトレンチ (配管を敷設しているトンネル状の地下構造物) の立坑に水がたまっていることを確認。流出防止対策とともに監視実施中。

- 2号機バースクリーン近傍のピットから放射性物質を含む水が流出。流出防止のための作業実施中。

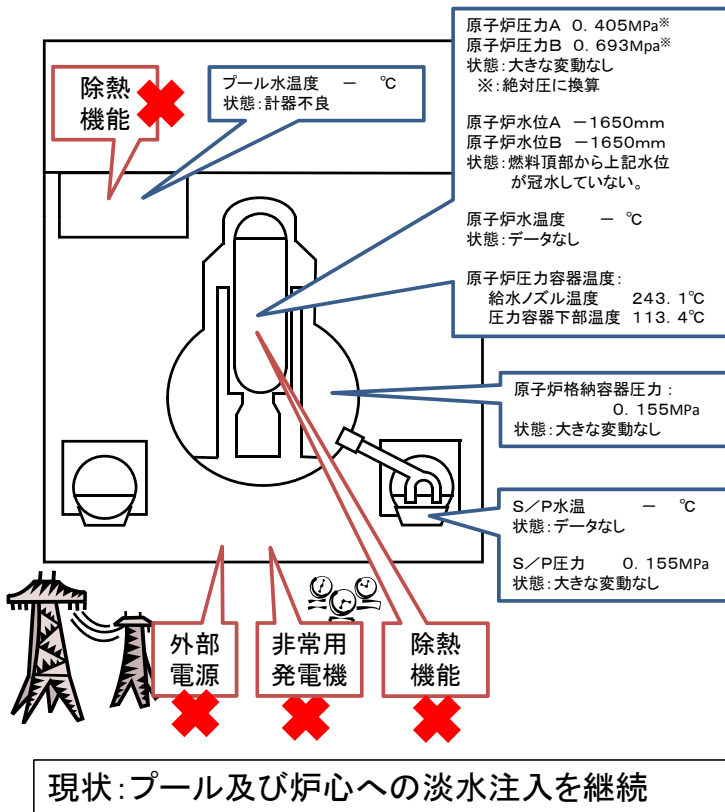
(2) 福島第一原発4号機

- 何らかの原因で火災が発生。一旦鎮火するも再度発生。使用済燃料プールにコンクリートポンプ車で淡水の放水を実施。

(3) 福島第一原発5、6号機

- 福島第一原発5、6号機については、定期検査中であったことにくわえ、6号機の非常用ディーゼル発電機が稼働していたことから比較的安定しており、現在冷温停止状態。

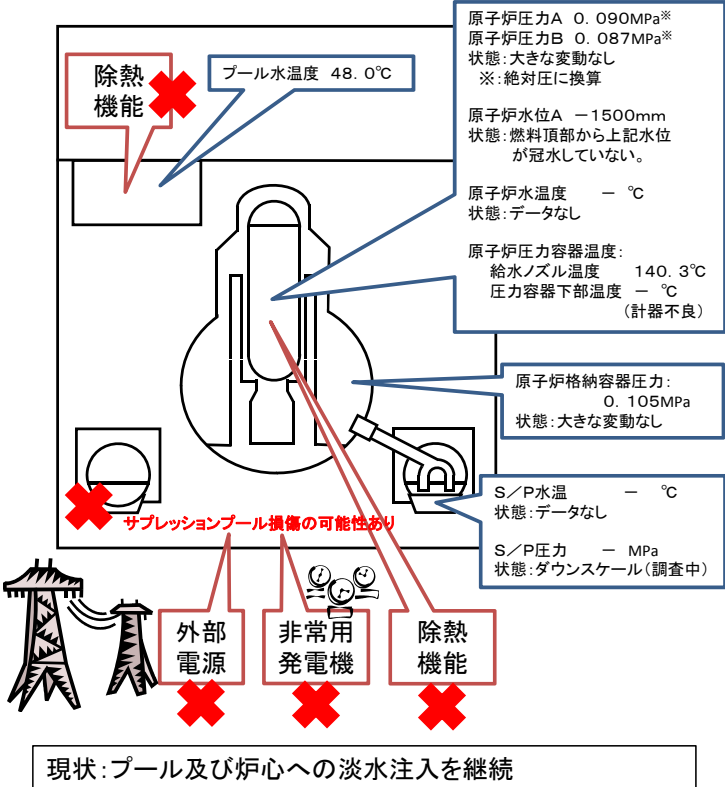
福島第一原子力発電所1号機の状況 (4月4日 8:00現在)



発生後の主要なできごと

- 11日14:46 運転中、地震により自動停止
- 11日15:42 10条通報(全交流電源喪失)
- 11日16:36 15条事象の発生(非常用炉心冷却装置注水不能)
- 12日01:20 15条事象の発生(格納容器圧力異常上昇)
- 12日10:17 ベント開始
- 12日15:36 爆発音
- 12日20:20 海水及びホウ酸の炉心注水開始
- 23日02:33 消火系に加え、給水系を使うことにより炉心への注水量を増量(2m³/h → 18m³/h)。9:00に給水系のみに切替(18m³/h → 11m³/h)
- 24日11:30 中央制御室の照明復帰
- 25日15:37 淡水の炉心注水開始
- 29日08:32 仮設電動ポンプでの炉心注水に切替
- 31日12:00~2日15:26 復水貯蔵タンク(CST)からサブプレッションプール水サージタンク(SPT)へ移送開始
- 31日13:03 ~16:04 コンクリートポンプ車による放水(淡水)
- 3日12:02 仮設電動ポンプの電源を仮設電源から外部電源に切替
- 3日13:55 復水器からCSTへ移送開始

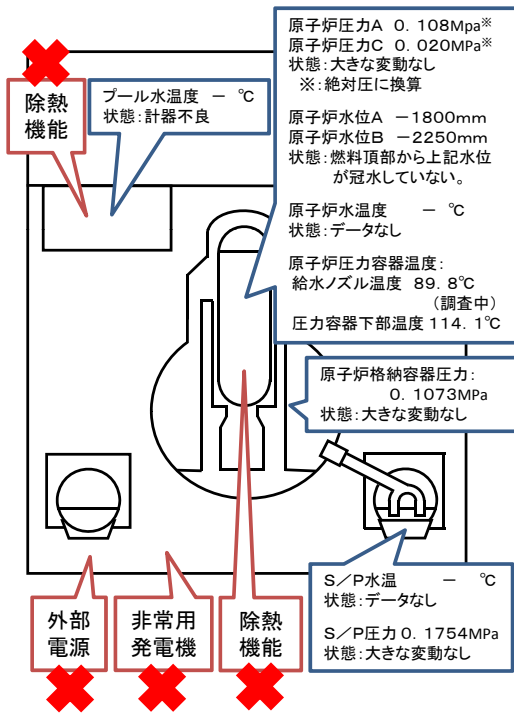
福島第一原子力発電所2号機の状況 (4月4日 8:00現在)



発生後の主要なできごと

- 11日14:46 運転中、地震により自動停止
- 11日15:42 10条通報(全交流電源喪失)
- 11日16:36 15条事象の発生(非常用炉心冷却装置注水不能)
- 13日11:00 ベント開始
- 14日13:25 15条事象の発生(原子炉冷却機能喪失)
- 14日16:34 海水の炉心注水開始
- 14日22:50 15条事象の発生(格納容器圧力異常上昇)
- 15日0:02 ベント開始
- 15日06:10 爆発音発生
- 15日06:20頃 サプレッションプール(圧力抑制室)損傷の可能性あり
- 20日15:05~17:20 使用済燃料プール冷却系(FPC)から使用済燃料プール(SFP)に約40tの海水を注水
- 20日15:46 パワーセンター受電
- 21日18:22 白煙が発生
- 22日7:11にほとんど見えない程度に減少
- 22日16:07 SFPに約18tの海水を注水
- 25日10:30~12:19 FPCからSFPに海水を注水
- 26日10:10 淡水の炉心注水開始
- 26日16:46 中央制御室の照明復帰
- 27日18:31 仮設電動ポンプでの炉心注水に切替
- 29日16:30~18:25 仮設電動ポンプに切替、SFPに淡水注水
- 29日16:45~1日11:50 復水貯蔵タンク(CST)からサブプレッションプール水サージタンク(SPT)へ移送
- 30日9:25~23:50 SFPへ注水していたところ、仮設電動ポンプの不調を確認(9:45)。消防ポンプに切替えて注入するが、ホース破損が確認(12:47,13:10)されたため、注入中断。19:05に淡水注水を再開。
- 1日14:56~17:05 FPCからSFPへ仮設電動ポンプにより淡水注水
- 2日17:10 復水器からCSTへ移送開始
- 3日12:12 仮設電動ポンプの電源を仮設電源から外部電源に切替
- 3日13:47~14:30 バースクリーン近傍にあるピット内に、おがくず20袋、高分子吸収材80袋、裁断処理した新聞紙3袋を投入。
- 4日7:08~7:11 トレーサー(入浴剤)約13kgを海水配管トレンチ立坑から投入。

福島第一原子力発電所3号機の状況 (4月4日 8:00現在)



原子炉圧力A 0.108MPa※
原子炉圧力C 0.020MPa※
状態: 大きな変動なし
※: 絶対圧に換算

原子炉水位A -1800mm
原子炉水位B -2250mm
状態: 燃料頂部から上記水位が冠水していない。

原子炉水温度 - °C
状態: データなし

原子炉圧力容器温度:
給水ノズル温度 89.8°C (調査中)
圧力容器下部温度 114.1°C

原子炉格納容器圧力:
0.1073MPa
状態: 大きな変動なし

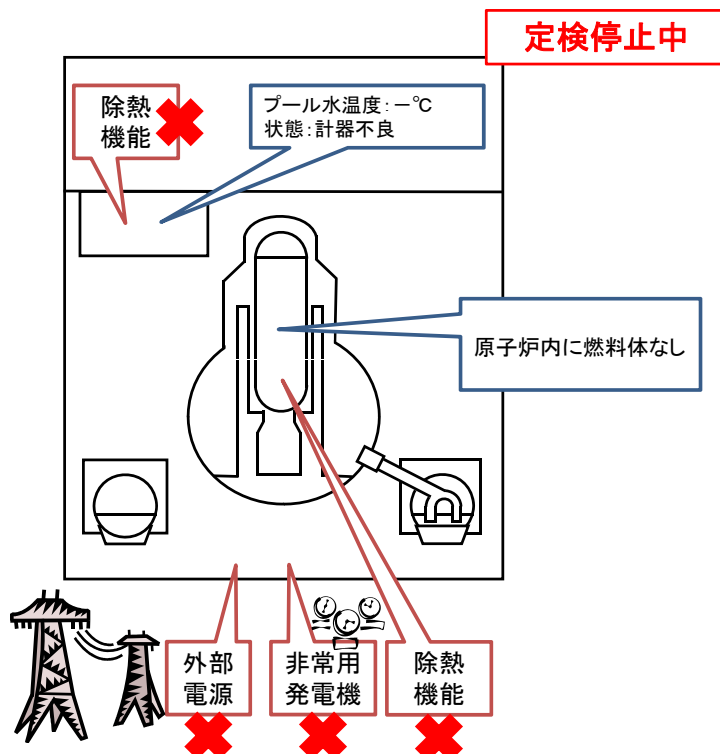
S/P水温 - °C
状態: データなし

S/P圧力 0.1754MPa
状態: 大きな変動なし

- ### 発生後の主要なできごと
- 11日14:46 運転中、地震により自動停止
 - 11日15:42 10条通報(全交流電源喪失)
 - 13日05:10 15条事象の発生(非常用炉心冷却装置注水不能)
 - 13日08:41 ベント開始
 - 13日13:12 海水及びホウ酸の炉心注水開始
 - 14日05:20 ベント開始
 - 14日07:44 15条事象の発生(格納容器圧力異常上昇)
 - 14日11:01 爆発音
 - 16日08:30頃 白煙が発生
 - 17日09:48~10:01 自衛隊ヘリによる放水
 - 17日19:05~19:15 警察の高圧放水車による放水
 - 17日19:35~20:09 自衛隊の消防車により放水
 - 18日14時前~14:38 自衛隊消防車6台による地上放水~14:45 米軍消防車1台による地上放水
 - 19日0:30~01:10 東京消防庁ハイパーレスキュー隊放水
 - 19日14:10~20日3:40 東京消防庁ハイパーレスキュー隊放水
 - 20日11:00 格納容器内圧力が上昇(320kPa)。その後、低下。
 - 20日21:36~21日3:58 東京消防庁ハイパーレスキュー隊放水
 - 21日15:55頃 灰色がかかった煙が発生。17:55に煙が収まっていることを確認
 - 22日15:10~16:00 東京消防庁ハイパーレスキュー隊及び大阪府消防局放水
 - 22日22:46 中央制御室の照明復帰
 - 23日11:03-13:20 使用済燃料プール冷却系(FPC)から使用済燃料プール(SFP)に約35tの海水を注水
 - 23日16:20頃 黒煙が発生。23:30頃及び24日4:50に煙の発生が止まっていることを確認。
 - 24日05:35~16:05 FPCからSFPIに約120tの海水を注水
 - 25日13:28~16:00 東京消防庁の支援を受けた川崎市消防局による放水
 - 25日18:02 淡水の炉心注水開始
 - 27日12:34~14:36 コンクリートポンプ車による放水
 - 28日17:40~31日8:40頃 復水貯蔵タンク(CST)からサプレッションプール水サージタンク(SPT)へ移送
 - 28日20:30 仮設電動ポンプでの炉心注水に切替
 - 29日14:17~18:18 コンクリートポンプ車による放水(淡水)
 - 31日16:30~19:33 コンクリートポンプ車による放水(淡水)
 - 2日09:52~12:54 コンクリートポンプ車による放水(淡水)
 - 3日12:18 仮設電動ポンプの電源を仮設電源から外部電源に切替

現状:
プール及び炉心への淡水注入を継続

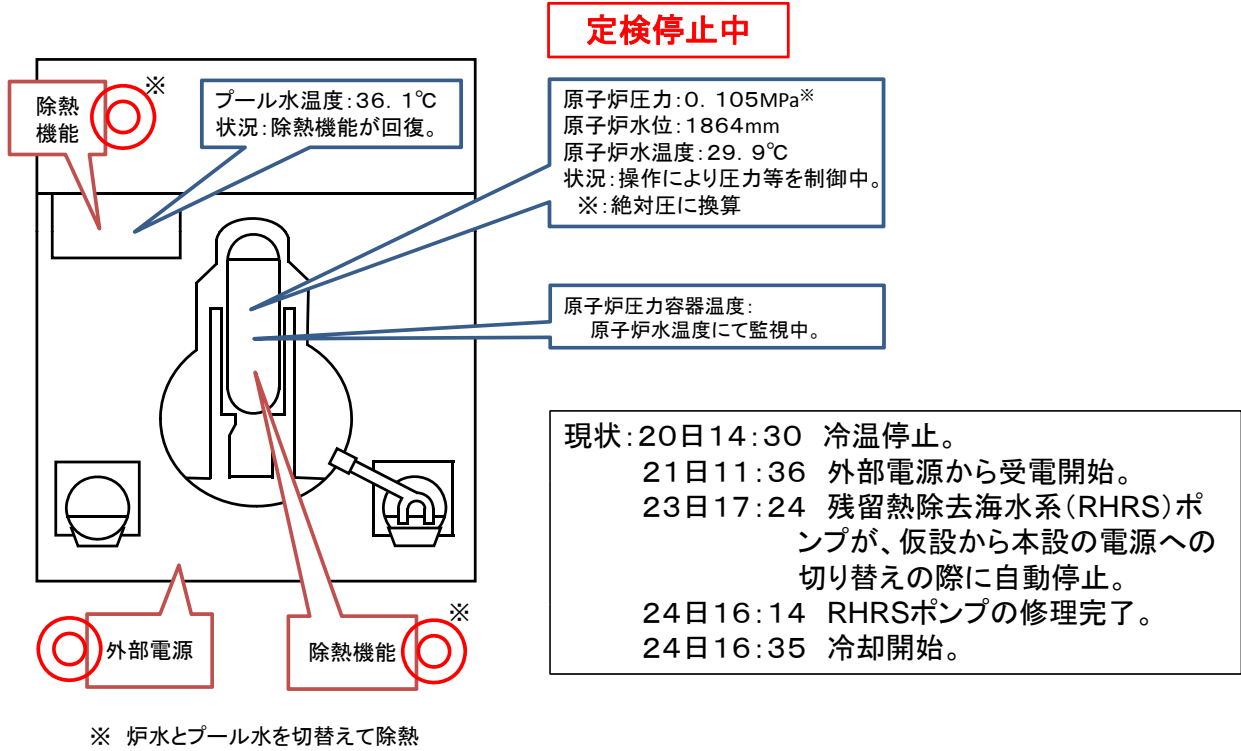
福島第一原子力発電所4号機の状況 (4月4日 8:00現在)



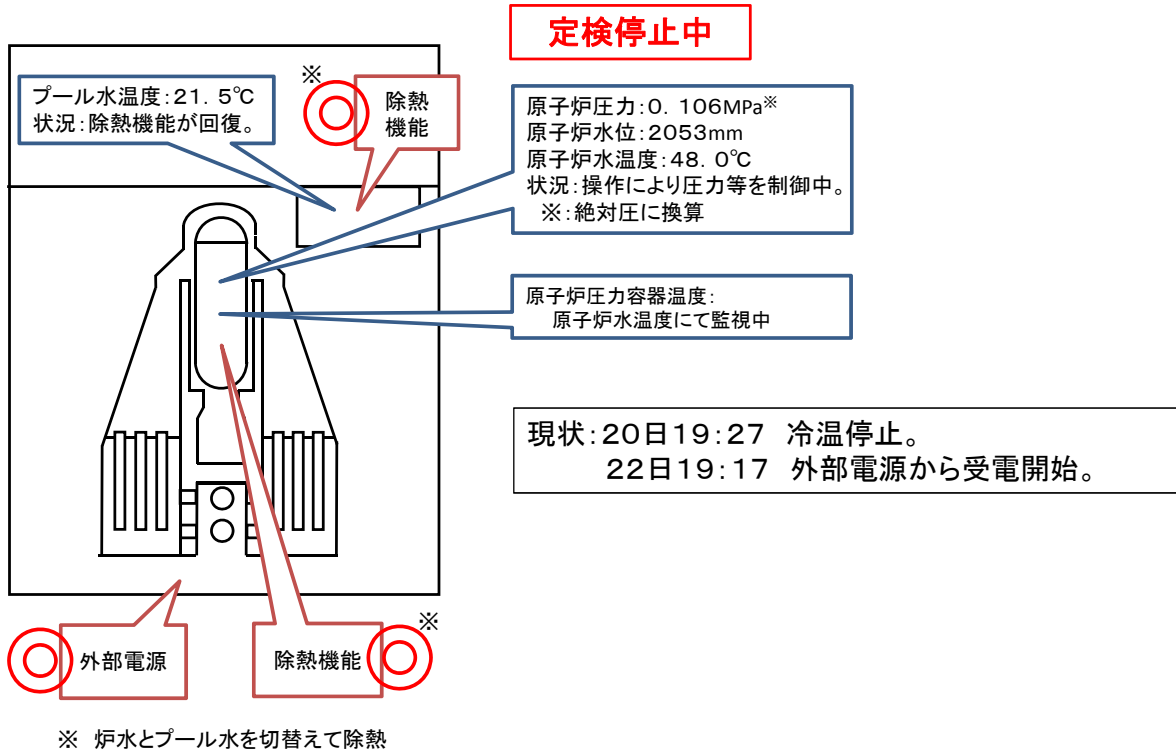
- ### 発生後の主要なできごと
- 地震発生時、定期検査により停止中
 - 14日04:08 使用済燃料プール温度84°C
 - 15日06:14 4Fの壁が一部破損の確認
 - 15日09:38 3階部分で火災(12:25鎮火)
 - 16日05:45 4号機で火災。事業者によると現場での火は確認できず(06:15)
 - 20日08:21~9:40 自衛隊による使用済燃料プール(SFP)への放水
 - 20日18:30頃 ~ 19:46 自衛隊によるSFPへの放水
 - 21日06:37~08:41 自衛隊によるSFPへの放水
 - 21日15:00頃 パワーセンターまでのケーブル敷設完了
 - 22日10:35 パワーセンター受電
 - 22日17:17~20:32 コンクリートポンプ車による放水
 - 23日10:00~13:02 コンクリートポンプ車による放水
 - 24日14:36~17:30 コンクリートポンプ車による放水
 - 25日06:05~10:20 使用済燃料プール冷却系(FPC)からSFPIに海水を注水
 - 25日19:05~22:07 コンクリートポンプ車による放水
 - 27日16:55~19:25 コンクリートポンプ車による放水
 - 29日11:50 中央制御室の照明復帰
 - 30日14:04~18:33 コンクリートポンプ車による放水(淡水)
 - 1日8:28~14:14 コンクリートポンプ車による放水(淡水)
 - 3日17:14~22:16 コンクリートポンプ車による放水(淡水)

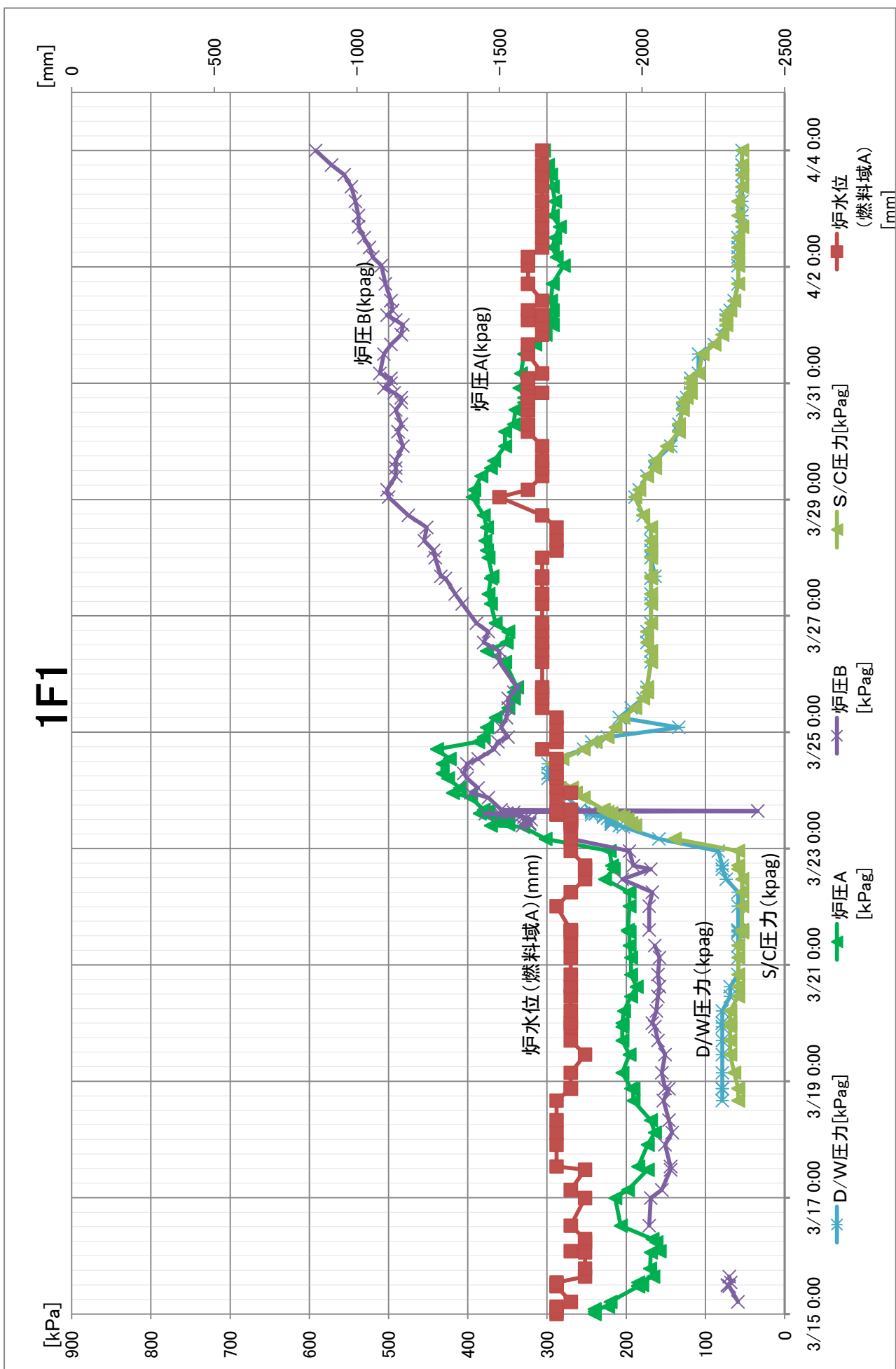
現状: 原子炉圧力容器に燃料体が存在しない
プールへの淡水注入を継続

福島第一原子力発電所5号機の状況 (4月4日 8:00現在)

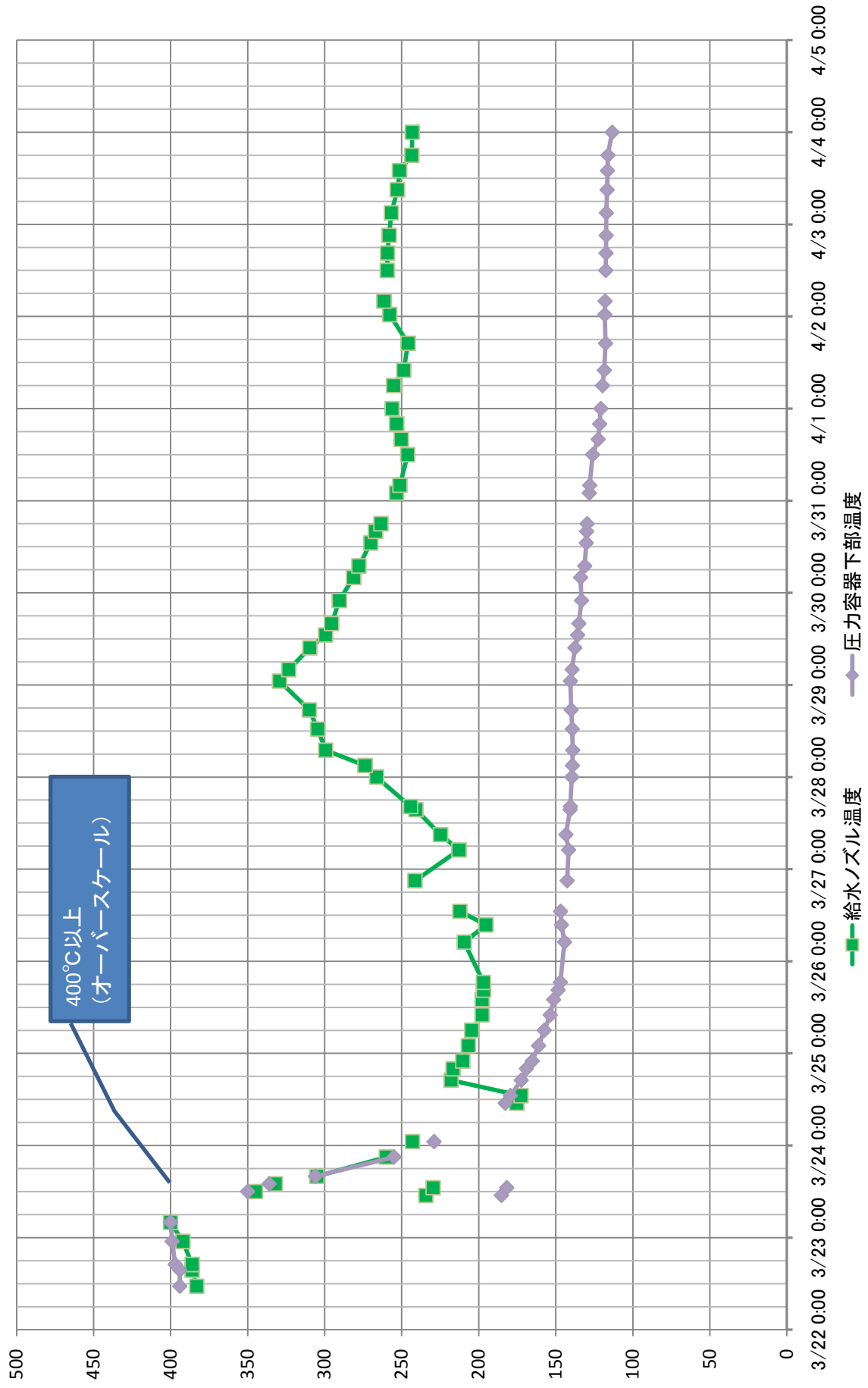


福島第一原子力発電所6号機の状況 (4月4日 8:00現在)

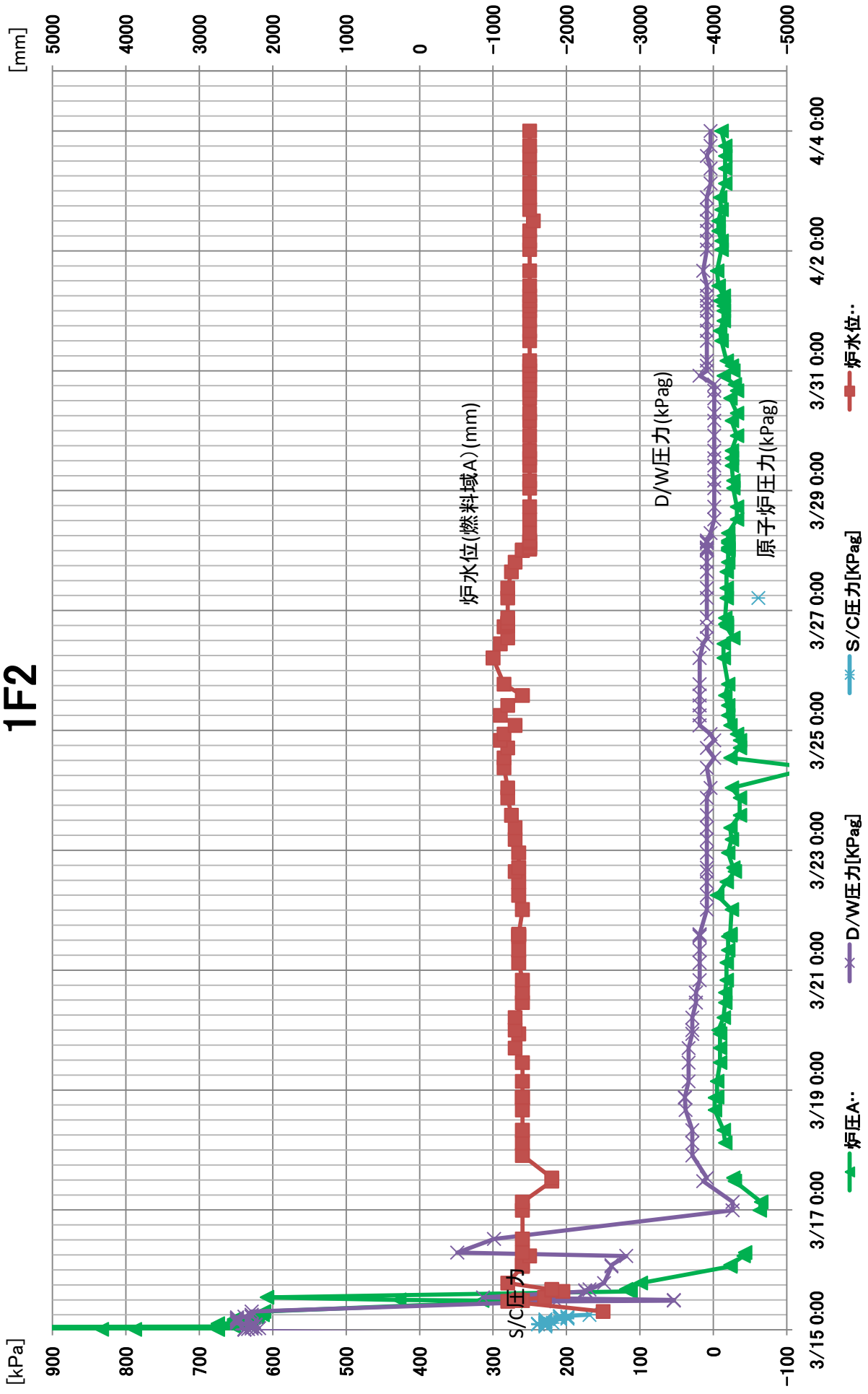




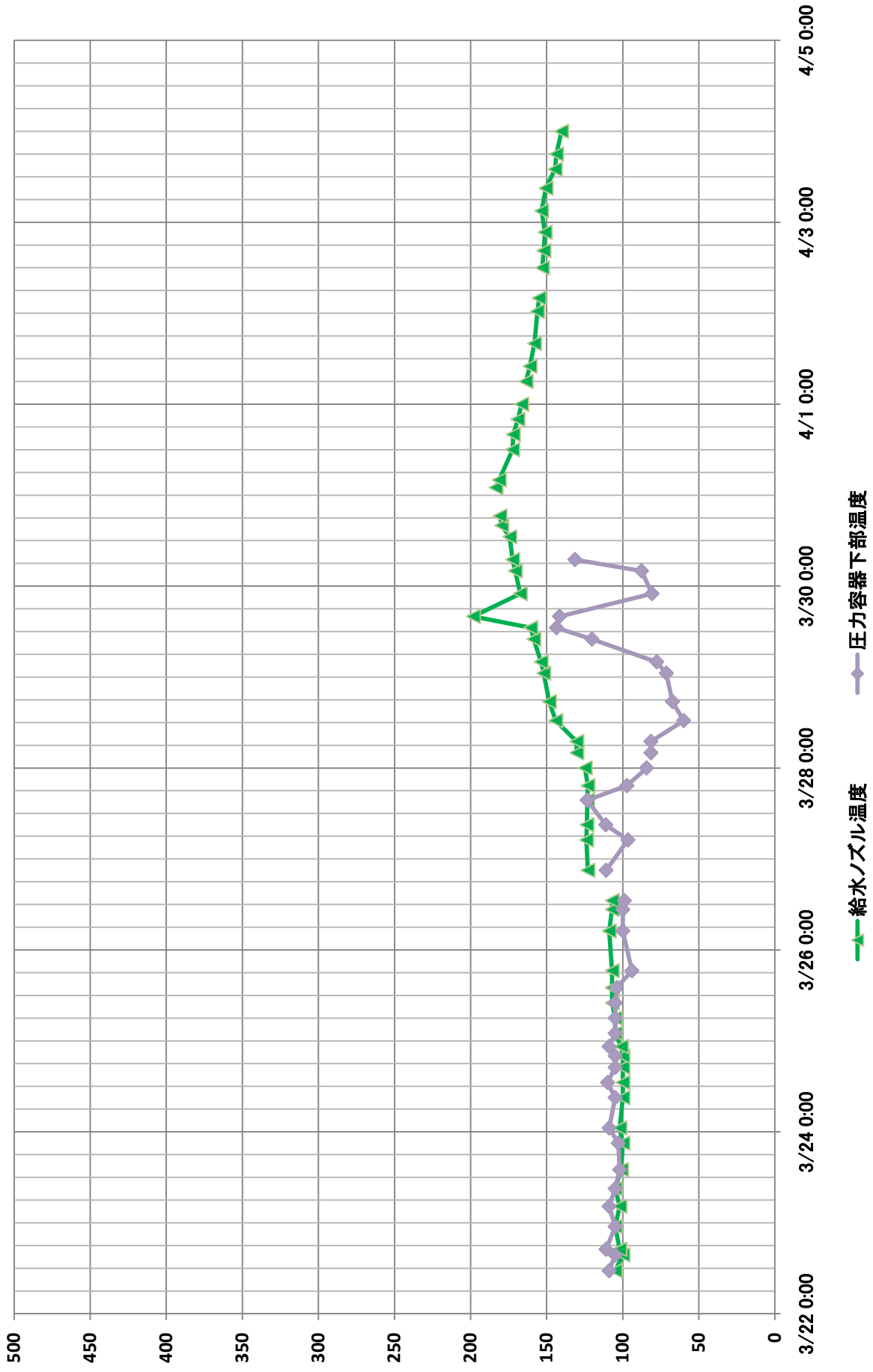
1F1 圧力容器温度



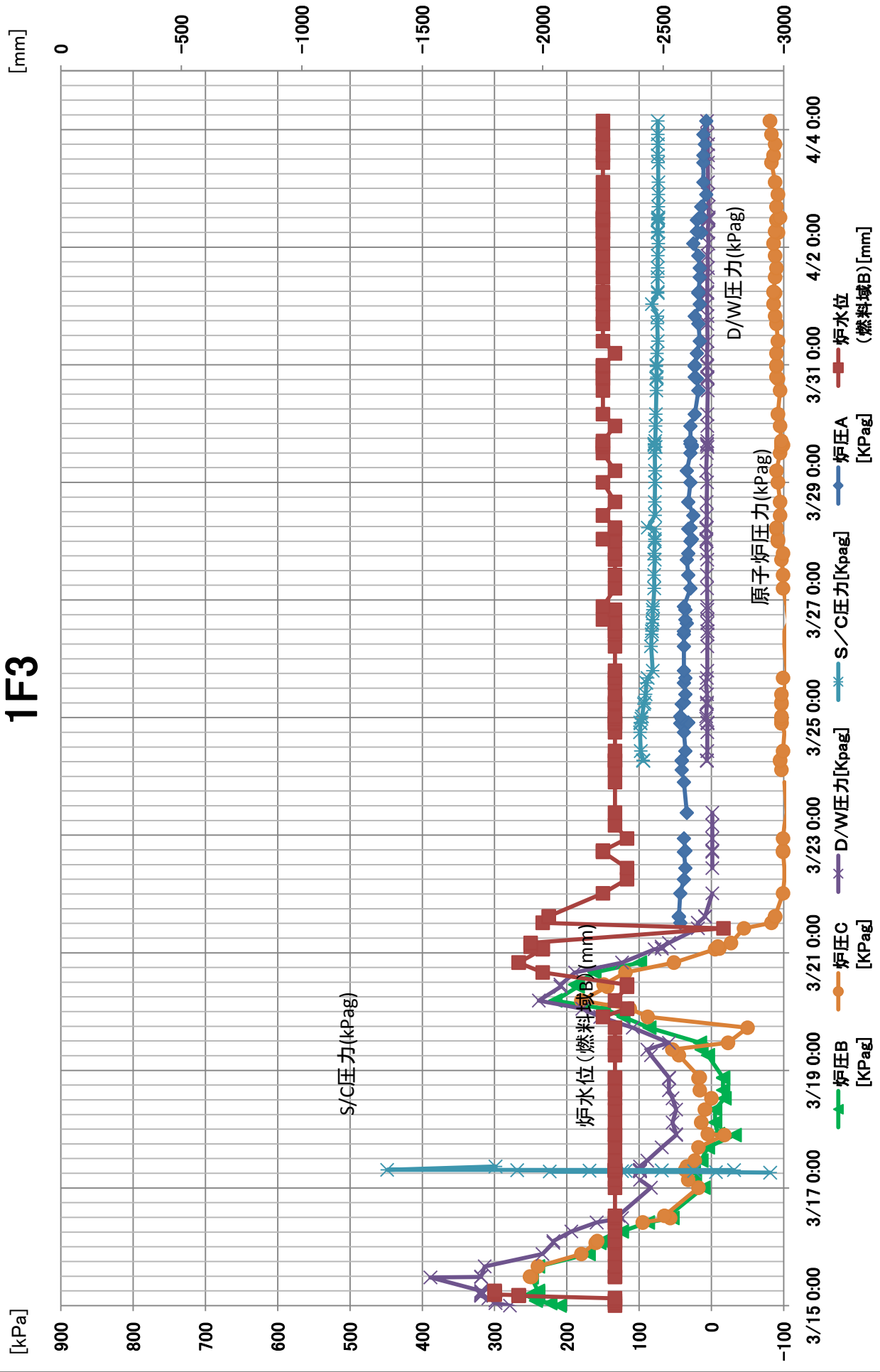
1F2



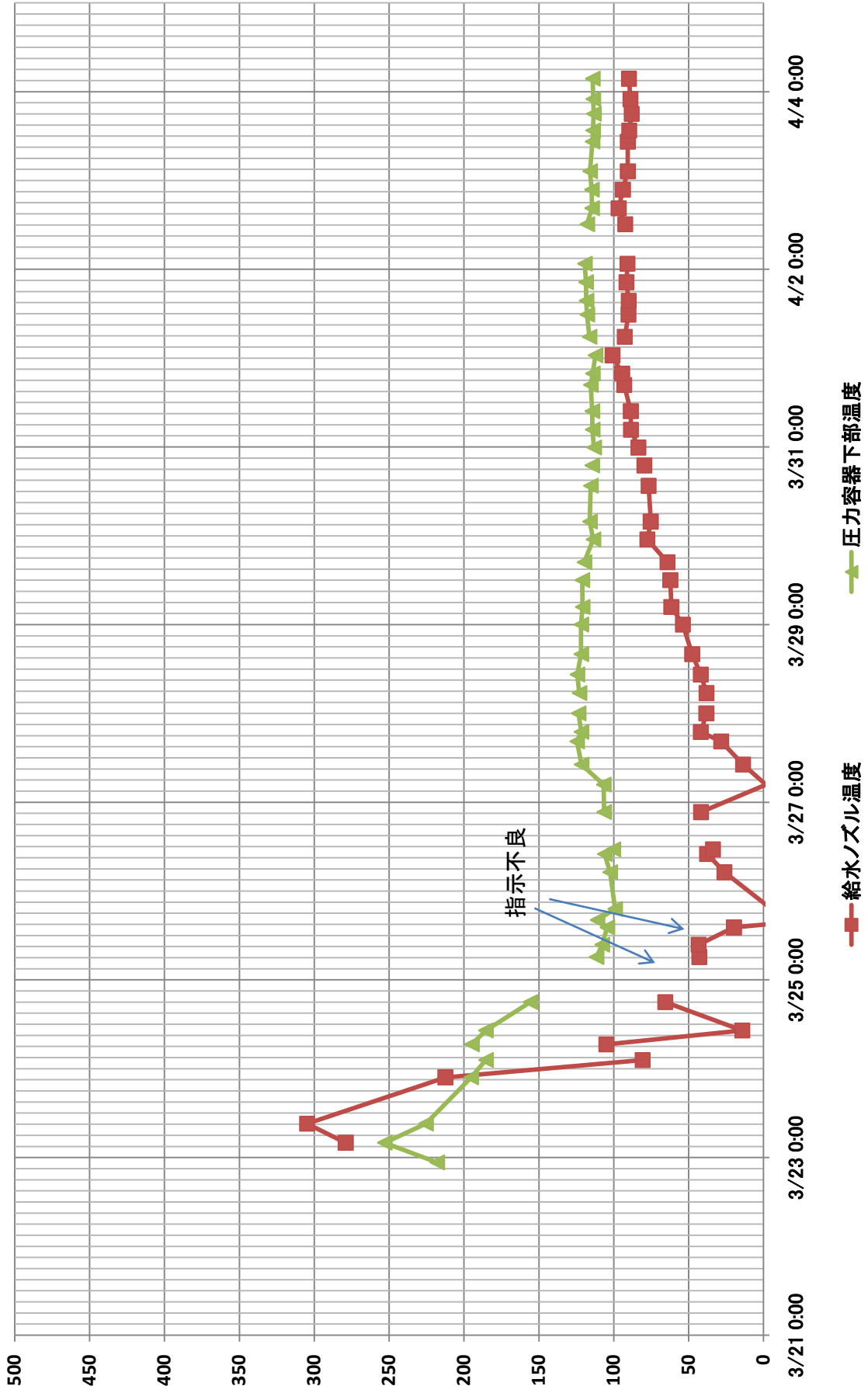
1F2 圧力容器温度

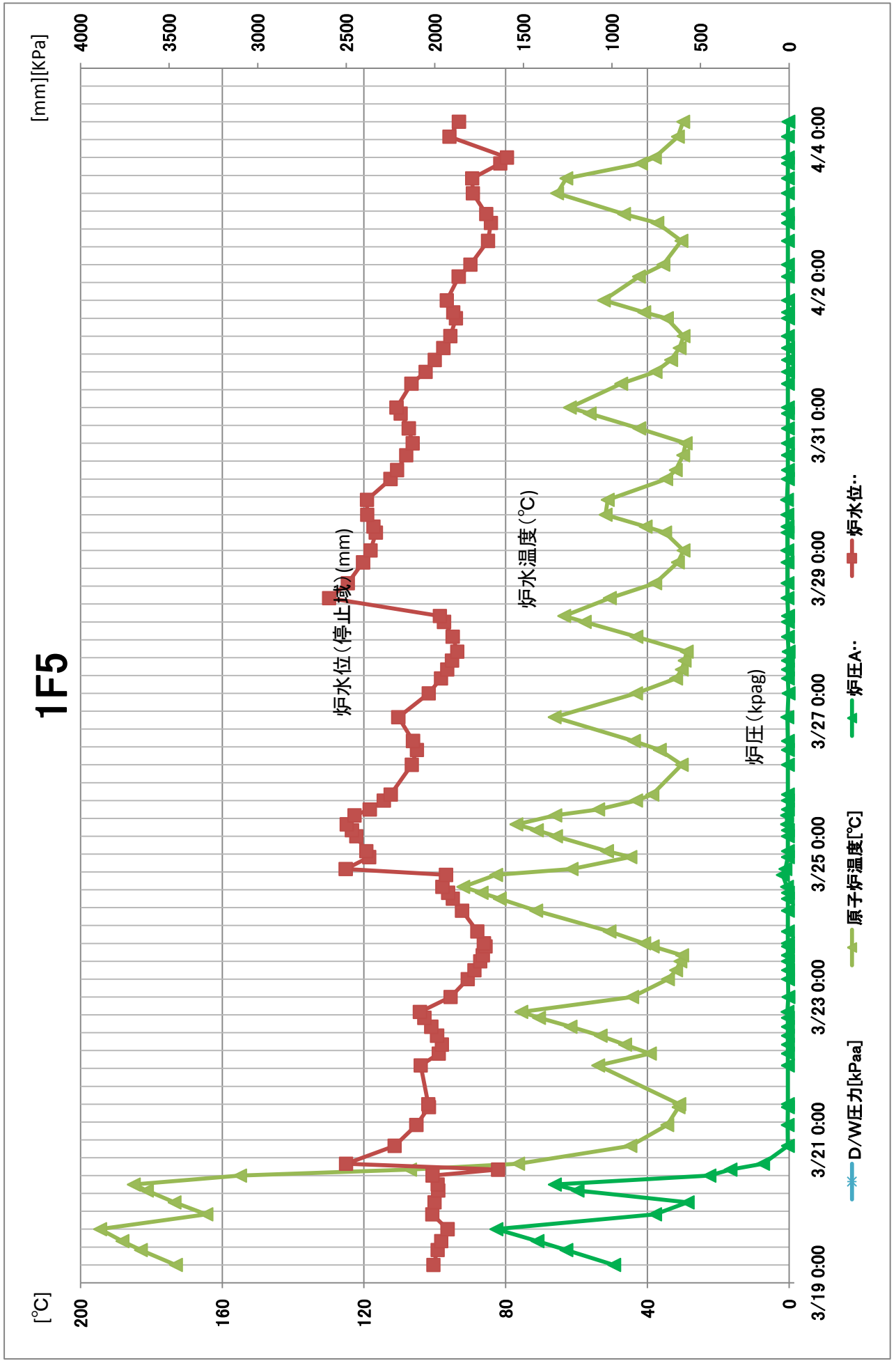


1F3

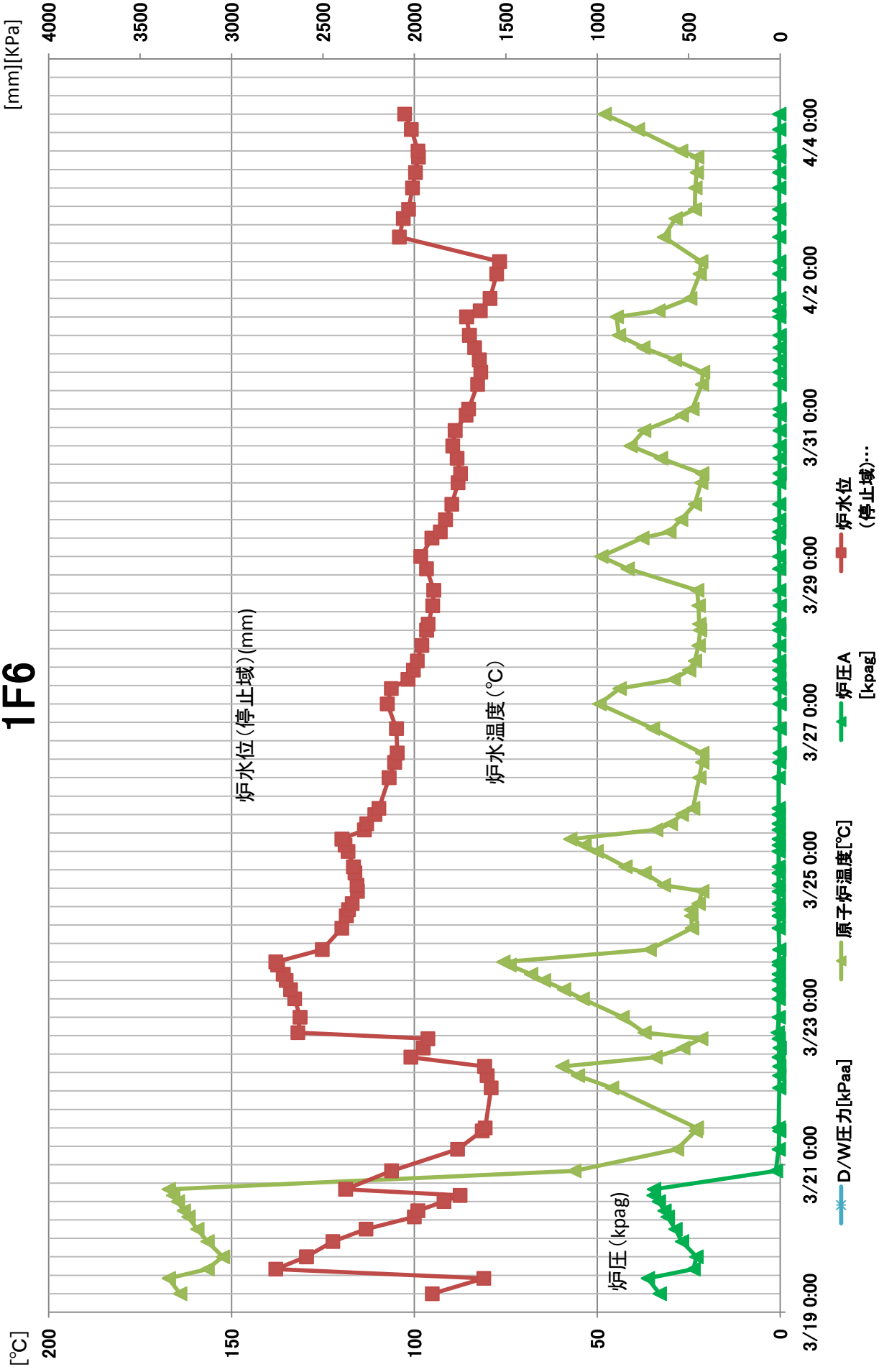


1F3 压力容器温度

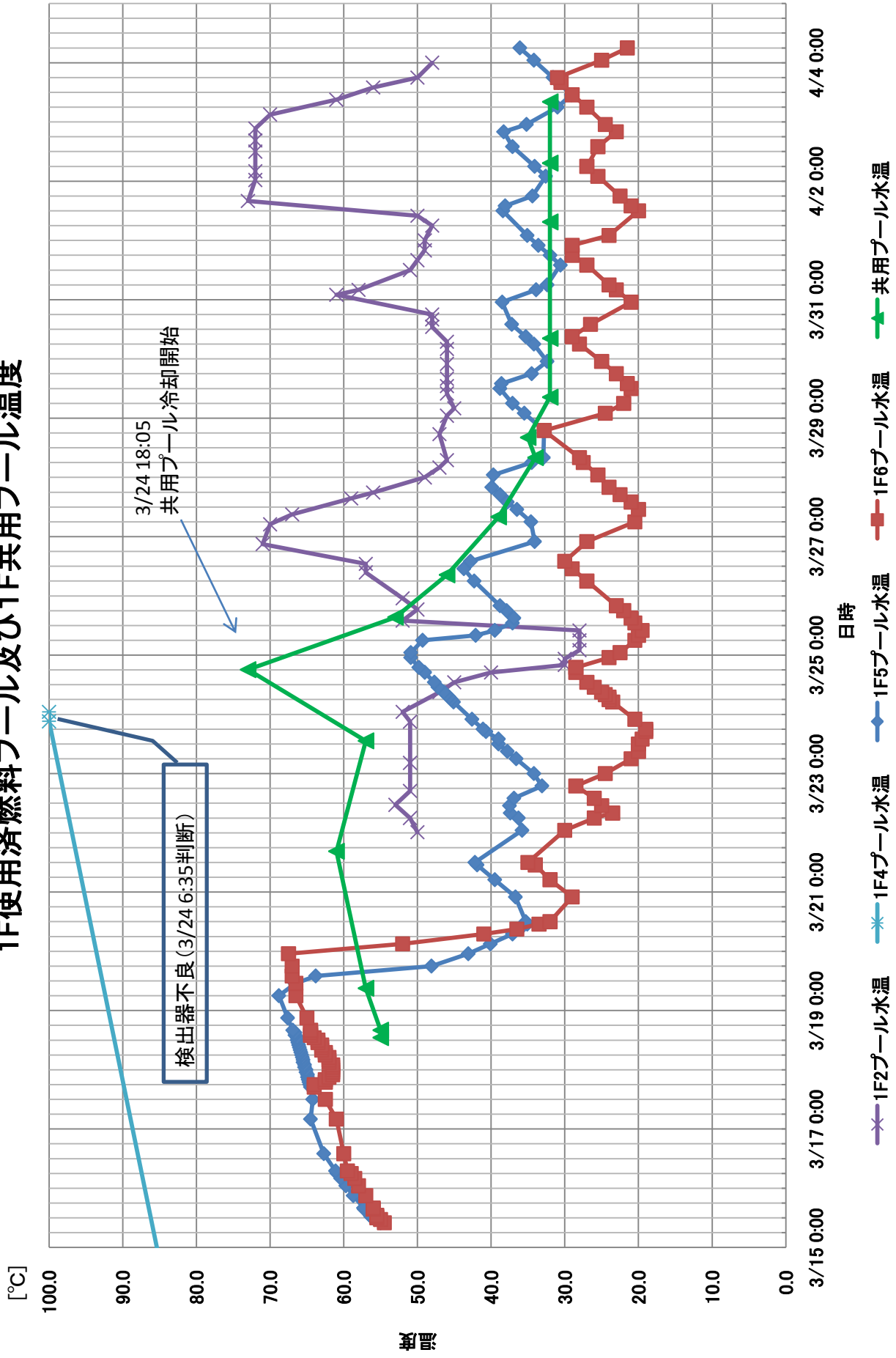




1F6



1F使用済燃料プール及び1F共用プール温度



福島第一原子力発電所 プラント関連パラメータ

4月4日 06:00 現在

※1：計器不良
 ※2：データ採取対象外

号機	1u	2u	3u	4u	5u	6u
注水状況	給水ラインを用いた淡水注入中。 流量 6m ³ /h (4/3 17:30) 仮設計器	消火ラインを用いた淡水注入中。 流量 8m ³ /h (4/3 12:12) 仮設計器	消火ラインを用いた淡水注入中。 流量 7m ³ /h (4/3 17:32) 仮設計器	停止中	停止中	停止中
原子炉水位	燃料域A：-1650mm 燃料域B：-1650mm (4/4 00:00 現在)	燃料域A：-1500mm (4/4 00:00 現在)	燃料域A：-1800mm 燃料域B：-2250mm (4/4 03:30 現在)	※2	停止域 1864mm (4/4 06:00 現在)	停止域 2053mm (4/4 06:00 現在)
原子炉圧力	0.304MPa g (A) 0.592MPa g (B) (4/4 00:00 現在)	-0.011MPa g (A) -0.014MPa g (B) (4/4 00:00 現在)	0.007MPa g (A) -0.081MPa g (C) (4/4 03:30 現在)	※2	0.004MPa g (4/4 06:00 現在)	0.005MPa g (4/4 06:00 現在)
原子炉水温度	(系統流量がないため採取不可)			※2	29.9°C (4/4 06:00 現在)	48.0°C (4/4 06:00 現在)
原子炉圧力容器 温度	給水ノズル温度：243.1°C 圧力容器下部温度：113.4°C (4/4 00:00 現在)	給水ノズル温度：140.3°C 圧力容器下部温度 ※1 (4/4 00:00 現在)	給水ノズル温度：89.8°C(調査中) 圧力容器下部温度：114.1°C (4/4 03:30 現在)	4u:原子炉内に発熱体(燃料)なし 5,6u:原子炉水温度にて監視中		
ドラム (D/W)・ワッ ジョウ (S/C) 圧力	D/W 0.155MPa abs S/C 0.155MPa abs (4/4 00:00 現在)	D/W 0.105MPa abs S/C ダウンスケール(調査中) (4/4 00:00 現在)	D/W 0.1073MPa abs S/C 0.1754MPa abs (4/4 03:30 現在)	※2		
格納容器雰囲気 モニタ系	D/W 3.83×10 ¹ Sv/h S/C 1.34×10 ¹ Sv/h (4/4 00:00 現在)	D/W 3.34×10 ¹ Sv/h S/C 9.11×10 ⁻¹ Sv/h (4/4 00:00 現在)	D/W 2.15×10 ¹ Sv/h S/C 8.71×10 ⁻¹ Sv/h (4/4 03:30 現在)	※2		
D/W 設計使用圧力	0.384MPa g (0.485MPa abs)	0.384MPa g (0.485MPa abs)	0.384MPa g (0.485MPa abs)	※2		
D/W 最高使用圧力	0.427MPa g (0.528MPa abs)	0.427MPa g (0.528MPa abs)	0.427MPa g (0.528MPa abs)	※2		
使用済燃料プール	※1	48.0°C (4/4 00:00 現在)	※1	※1	36.1°C (4/4 06:00 現在)	21.5°C (4/4 06:00 現在)
使用済燃料プール スカーン カルパル	4500mm (4/4 00:00 現在)	5300mm (4/4 00:00 現在)	※1	5050mm (4/4 03:30 現在) ※2		
電源	外部電源受電中 (パワーセンター2C)			外部電源受電中		
その他情報	<ul style="list-style-type: none"> ・3号機 原子炉圧力容器温度について、データ採取を行い、状況推移を継続調査中。 ・2号機 S/C 圧力について、状況推移を継続調査中。 			共用プール： 32°C程度 (4/3 8:10)	5u：SHC モード (4/3 10:24～)	6u：非熱モード (4/3 18:18～)

圧力換算 ゲージ圧(MPa g) = 絶対圧(MPa abs) - 大気圧(標準大気圧 0.1013 MPa)
 絶対圧(MPa abs) = ゲージ圧(MPa g) + 大気圧(標準大気圧 0.1013 MPa)

東日本大震災による福島第一原子力発電所以外のプラント状況について

平成 23 年 4 月 4 日
原子力安全・保安院

○東北電力（株）東通原子力発電所

1号機（110万kW）（定期検査により停止中）
（状況）

定期検査により停止中であり、現在冷温停止状態で安定している。

○東北電力（株）女川原子力発電所

1号機（52万4千kW）（自動停止、3月12日0:58冷温停止）
2号機（82万5千kW）（自動停止、地震時点で冷温停止）
3号機（82万5千kW）（自動停止、3月12日1:17冷温停止）
（状況）

起動中の2号機については、地震による自動停止により冷温停止状態となり、その後、津波の影響により冷却ポンプが一部故障したものの、他の冷却機能により冷温停止状態で安定している。また、運転中の1、3号機については、地震による冷却機能への影響はなく冷温停止状態で安定している。

○東京電力（株）福島第二原子力発電所

1号機（110万kW）（自動停止、3月14日17:00冷温停止）
2号機（110万kW）（自動停止、3月14日18:00冷温停止）
3号機（110万kW）（自動停止、3月12日12:15冷温停止）
4号機（110万kW）（自動停止、3月15日 7:15冷温停止）
（状況）

地震による津波の影響により、1、2、4号機の海水ポンプが一部故障し冷却機能が低下していたが、復旧により冷温停止状態で安定している。

○日本原子力発電（株）東海第二発電所（110万kW）

（自動停止、3月15日0:40冷温停止）

（状況）

地震による津波の影響により3台ある非常用DGのうち1台が故障したものの、他の2台の非常用DGにより冷却機能が維持され、冷温停止状態で安定している。

原子炉等規制法等に基づき現時点で報告を受けている事故故障等について

平成23年4月4日
原子力安全・保安院

<p>東北電力 女川原子力発電所1号機 補助ボイラー用重油タンクの倒壊（電気関係報告規則に基づく報告）</p>
<p>東北地方太平洋沖地震により発生した津波の影響により、屋外に設置していた1号機補助ボイラー用の重油タンクが倒壊し、タンク内部に貯蔵していた重油が漏れていることを確認した。なお、津波到達時には、当該補助ボイラーは既に停止しており、重油供給は行われていなかった。当該タンクの倒壊は、電気関係報告規則に基づく主要電気工作物の破損事故に該当するものと判断した。</p>
<p>東北電力 女川原子力発電所2号機 補機冷却水ポンプ等の故障</p>
<p>東北地方太平洋沖地震に伴い、起動中の原子炉が自動停止した。その後、HPCS DG及び非常用 DG-2Bが起動後、自動停止した。また、HPCWポンプ、RCW(B)及びRCW(D)ポンプの浸水並びにRSW(B)及びRSW(D)ポンプの浸水の可能性を確認した。なお、原子炉は起動直後(炉水温度100℃未満)であったため、原子炉自動停止により冷温停止状態となった。津波により浸水したポンプのうち、RCW(B)及びHPCWのポンプモータについて工場点検を実施した結果、必要な機能を有していないことを確認した。なお、残りのポンプについては、今後、順次点検を行っていく。</p>
<p>東京電力 福島第一原子力発電所1～4号機 原子炉建屋から非管理区域への漏えい</p>
<p>東北地方太平洋沖地震に伴い、運転中の1～3号機の原子炉が自動停止した。また、地震に伴う津波の到達により全交流電源が喪失した。その後、1～4号機の原子炉建屋の壁が損壊し、建屋内の放射性物質が非管理区域に漏えいしたと判断した。原子炉施設への影響等については、今後詳細を確認し、必要な報告を行う。</p>
<p>日本原子力発電 東海第二発電所 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプの自動停止</p>
<p>東北地方太平洋沖地震に伴い、運転中の原子炉が自動停止した。また、地震により外部電源の喪失も発生し、非常用DGが3台(2C, 2D, HPCS)自動起動した。原子炉の冷却は、RCICとHPCSによる冷却水の注入と、SR弁の閉鎖操作により行っていた。またS/Pの冷却は、RHR(A)とRHR(B)で行っていた。その後、地震に伴う津波の影響により、非常用DG-2C海水ポンプがトリップしたため、RHR(A)と非常用DG-2Cを手動停止し、S/Pの除熱はRHR(B)で行い、冷温停止状態となった。非常用DG-2C海水ポンプのモータについて工場点検を実施した結果、必要な機能を有していないことを確認した。</p>
<p>日本原子力発電 東海第二発電所 管理区域外への微量の放射性物質の放出（地震以外の案件）</p>
<p>東北地方太平洋沖地震の影響により原子炉が自動停止中のところ、複合建屋（非管理区域）蓄電池室2Bにあるドレンファンネルからの溢水が確認された。 このため、サーベイメータにより溢水した水に汚染がないことを確認した上で、非常用ディーゼル発電機室屋上周辺の非管理区域へ排水した。 その後の調査において、排水前に採取したサンプルについてトリチウム測定を実施した結果、トリチウムが検出されたこと、また、ゲルマニウム半導体検出器を用いて核種分析を行ったところ、コバルト58及び60が検出された。 また、当該ファンネルは、図面上、複合建屋に隣接するサービス建屋1階の管理区域内にある実験室サンプに接続されていることが確認されたことから、当該サンプ内の廃液が非管理区域へ逆流し、漏えいしたものと判断した。 本事象により排水された廃液の放射能濃度は、海水ポンプによる希釈を考慮して法令に定める周辺監視区域外の濃度限度と比較すると、約4千分の1以下と低く、環境への影響はない。</p>