

福島第一原子力発電所事故について (5, 6号機)

平成24年11月2日

東京電力(株)原子力品質・安全部原子力安全グループ
宮田 浩一

発電所を襲った地震の大きさ

①津波・地震の影響

地震観測記録と基準地震動Ssに対する応答値との比較

単位:ガル

観測点 (原子炉建屋最地下階)		観測記録 最大加速度値			基準地震動Ssに対する 最大応答加速度値		
		南北方向	東西方向	上下方向	南北方向	東西方向	上下方向
福島第一	1号機	460*1	447*1	258*1	487	489	412
	2号機	348*1	550*1	302*1	441	438	420
	3号機	322*1	507*1	231*1	449	441	429
	4号機	281*1	319*1	200*1	447	445	422
	5号機	311*1	548*1	256*1	452	452	427
	6号機	298*1	444*1	244	445	448	415
福島第二	1号機	254	230*1	305	434	434	512
	2号機	243	196*1	232*1	428	429	504
	3号機	277*1	216*1	208*1	428	430	504
	4号機	210*1	205*1	288*1	415	415	504

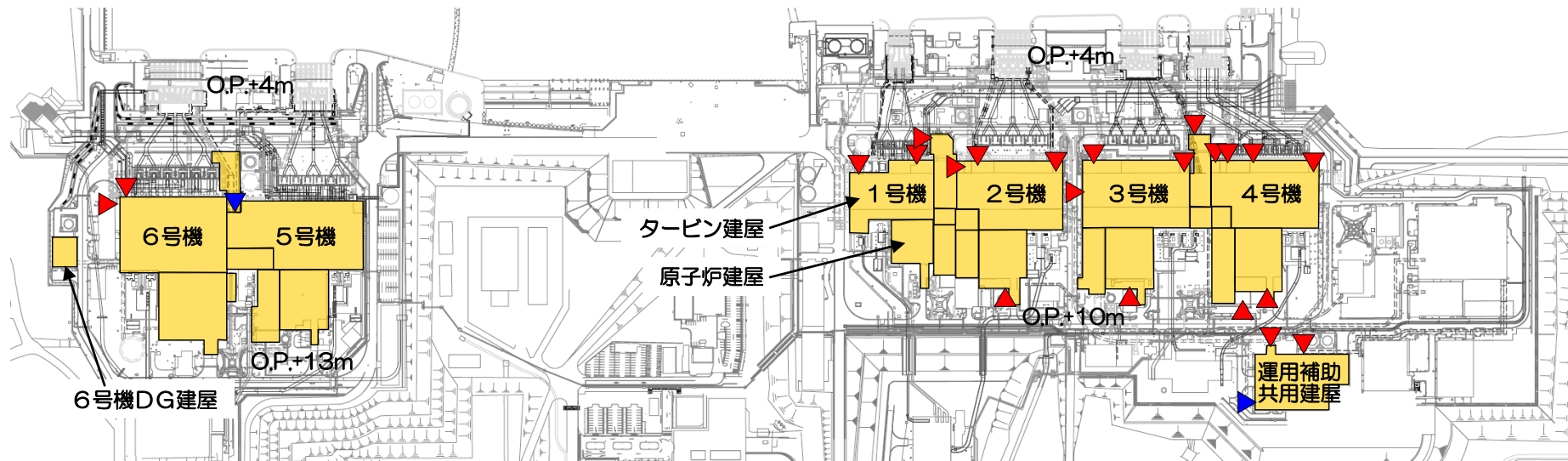
※1：記録開始から約130～150秒程度で記録が終了

福島第一原子力発電所の浸水経路

原子炉建屋敷地高さ

1～4号機: O.P.+10m

5, 6号機: O.P.+13m⇒浸水被害が相対的に小さかった



▼: 主要建屋内への浸水経路になったと考えられる地上の開口

▼: 主要建屋内への浸水経路になったと考えられる地下のトレンチ・ダクトへ接続する開口

- ・ 今回の津波高さ(津波再現計算による推定); 約13m
- ・ 土木学会手法による評価値(最新評価値); O.P.+5.4~6.1m
- ・ 設置許可時の設計基準値: O.P.+3.1m

福島第一・第二原子力発電所の被害状況

①津波・地震の影響

福島第一1～4号機は、外部電源喪失、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、電源盤の機能喪失に加え、直流電源も喪失し、さらに海水ポンプによる熱除去機能も喪失するという厳しい状況となりました。

		福島第一原子力発電所						福島第二原子力発電所					
		1F-1	1F-2	1F-3	1F-4	1F-5	1F-6	2F-1	2F-2	2F-3	2F-4		
外部電源		×						×		○			
非常用ディーゼル 発電機 (*:空冷式)	A	×	×	×	×	△	△	×	△	△	△		
	B	×	△*	×	△*	△	○*	×	△	○	△		
	H	—	—	—	—	—	△	×	△	○	○		
非常用高圧電源盤(M/C)		×	×	×	×	×	○	1/3	○	○	○		
常用高圧電源盤(M/C)		×	×	×	×	×	×	○	○	○	○		
非常用低圧電源盤(P/C) ()内は工事中系統数		×	2/3	×	1/2 (1)	×	○	1/4	2/4	3/4	2/4		
常用低圧電源盤(P/C) ()内は工事中系統数		×	2/4	×	1/1 (1)	2/7	×	○	○	○	○		
直流電源		×	×	○ → ×	×	○	○	3/4	○	○	○		
海水ポンプ		×	×	×	×	×	×	×	×	1/2	×		

○:使用可(分数の場合は、使用可能な系統数を表示)
 △:D/G本体は被水していないが、M/C・関連機器等の水没により使用不可
 ×:使用不可 ー:設備なし

5号機におけるイベント

5号機の状態：定期検査としてRPV耐圧試験中
(原子炉圧力約7MPa[gage], 炉水温度約90℃)

3月11日14時46分：地震発生⇒電源喪失によるCRDポンプトリップで圧力低下(約5MPa)
非常用D/G5A,5B自動起動

3月11日15時40分頃：津波襲来⇒全交流電源喪失、直流は使用可能であり、プラントパラメーター確認可

3月11日深夜より電源系の点検・復旧作業開始

3月12日から断続的に応じ原子炉減圧
(RPV頂部ベント、SRV(窒素ガス供給ライン復旧))

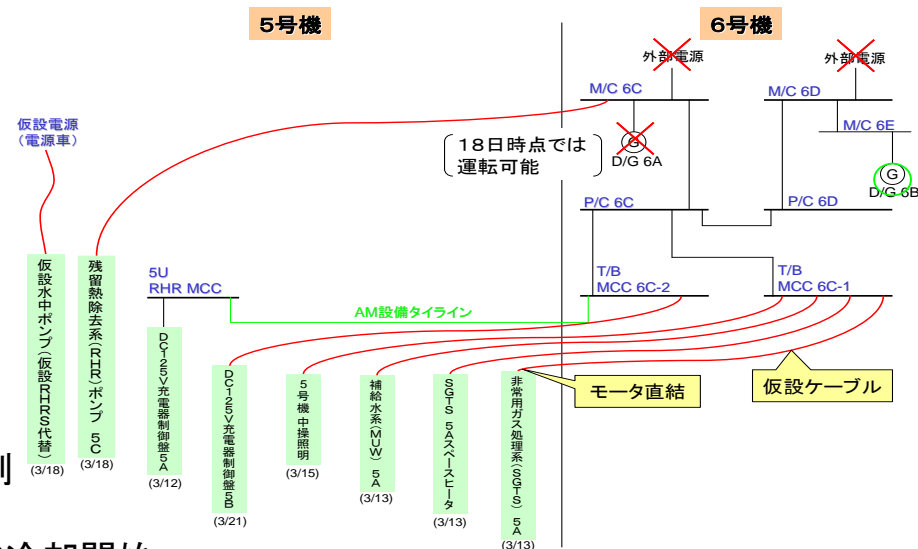
3月14日5時30分：MUWCによる代替注水開始

3月14日9時27分：SFPへの水補給実施

3月17日：SFP⇒S/C、MUWC⇒SFPによりSFP温度抑制

3月19日：仮設水中ポンプ起動、RHR(C)起動によるSFP冷却開始

3月20日：RHR(C)で原子炉冷却(以降、SFP冷却と交互実施)



6号機におけるイベント

6号機の状態：定期検査中（炉内燃料装荷状態、冷温停止、RPVヘッドオン）

3月11日14時46分：地震発生⇒非常用D/G6A,6B、HPCS-D/G自動起動

3月11日15時40分頃：津波襲来⇒非常用D/G6Bのみ継続運転、直流も使用可能

3月13日13時20分：MUWCによる代替注水開始
（3月14日以降、SRVによる原子炉減圧実施）

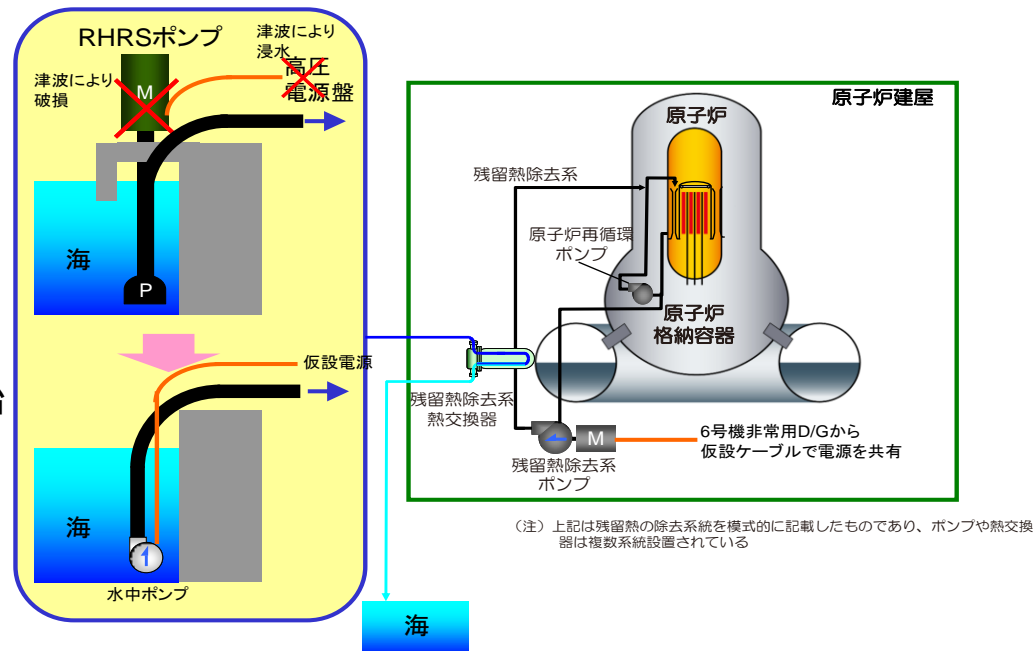
3月14日14時13分：SFPへの水補給実施

3月16日：SFP循環運転、RCW循環運転による
SFP温度抑制

3月19日4時22分：海水系復旧後、
非常用D/G6A起動

3月19日22時14分：仮設水中ポンプ起動、
RHR(B)起動によるSFP冷却開始

3月20日18時48分：
RHR(B)による原子炉冷却開始⇒冷温停止
（以降、SFP冷却と交互実施）



福島第一5号機目視確認結果

③ウォークダウン

2011.8.18~8.30撮影

原子炉建屋				タービン建屋			
4階 3階 2階 1階	 <p>主蒸気隔離弁 ・機器には外観上異常なし</p> <p>1階</p>	 <p>原子炉建屋補機冷却系熱交換器 ・機器には外観上異常なし</p> <p>2階</p>	 <p>燃料プール冷却浄化系ポンプ ・両号機腐食(発錆)が若干認められるものの、機器には外観上異常なし (A)運転中、(B)待機中</p> <p>3階</p>	 <p>ほう酸水注入系ポンプ ・機器には外観上異常なし</p> <p>4階</p>	2階	 <p>高圧タービン ・フロントスタンダード基礎ボルト近傍に亀裂あり</p>	
						1階	 <p>湿水分離器 保温外れ、サポートずれ有り</p>
							 <p>湿水分離器廻り配管 No3湿水分離器ドレン配管から分岐する小口径配管が破損</p>
	地下階	 <p>炉心スプレイ系ポンプ ・機器には外観上異常なし ・床面に滞留水あり ・同エリア壁面貫通部に漏洩痕</p>	 <p>残留熱除去系ポンプ ・機器には外観上異常なし ・床面に滞留水あり</p>	 <p>制御棒駆動水ポンプ ・機器には外観上異常なし</p>			
				地下階	 <p>非常用ディーゼル発電機5A,5B ・機器には外観上異常なし</p>		
格納容器内	 <p>主蒸気隔離弁 ・機器には外観上異常なし</p>	 <p>逃し安全弁 ・機器には外観上異常なし</p>	 <p>ペDESTアル内 ・機器には外観上異常なし</p>		 <p>原子炉圧力容器支持スカート部 ・基礎ボルト部に錆があるものの機器には外観上異常なし</p>		

まとめ

○基準地震動を若干上回る揺れを経験したものの、外部電源設備を除き、AM設備も含め耐震クラスの低い設備への地震の影響はほとんどなかった

○5, 6号側は、1～4号側に比べ、敷地高さが高く、浸水被害が相対的に小さかった

○追設していた6号機の非常用DG(B)は、海水冷却ではなく空冷であり、津波の影響を受けなかった

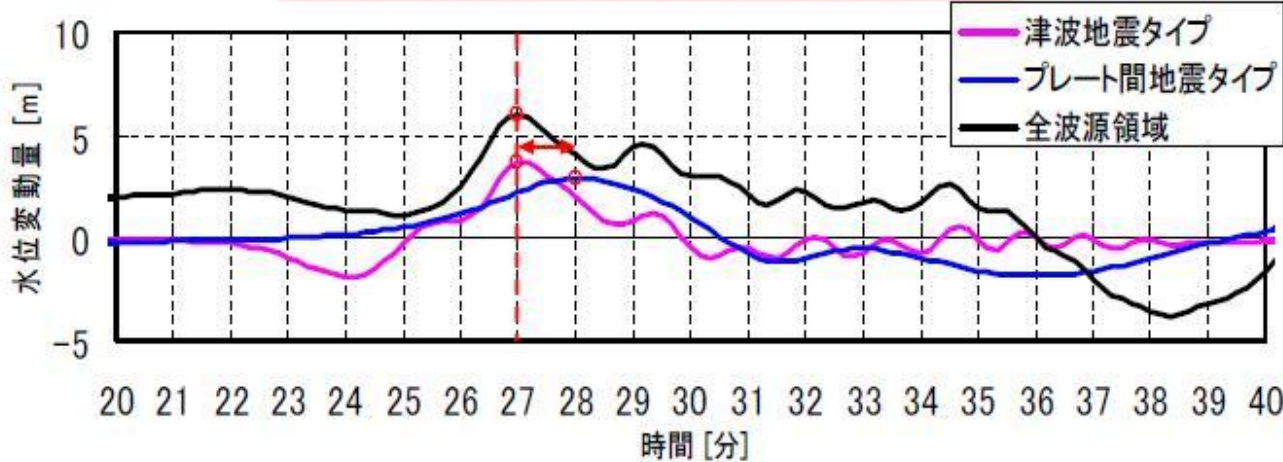
○5, 6号ともに停止中であったため、原子炉冷却機能復旧に関する時間余裕があった

○6号非常用DGから5号機への電源融通や代替注水設備といったAM設備が活用でき、炉心損傷を回避できた

御清聴ありがとうございました

津波再現解析 ー福島第一と第二の比較

□ 福島第一原子力発電所(沖合約30km)

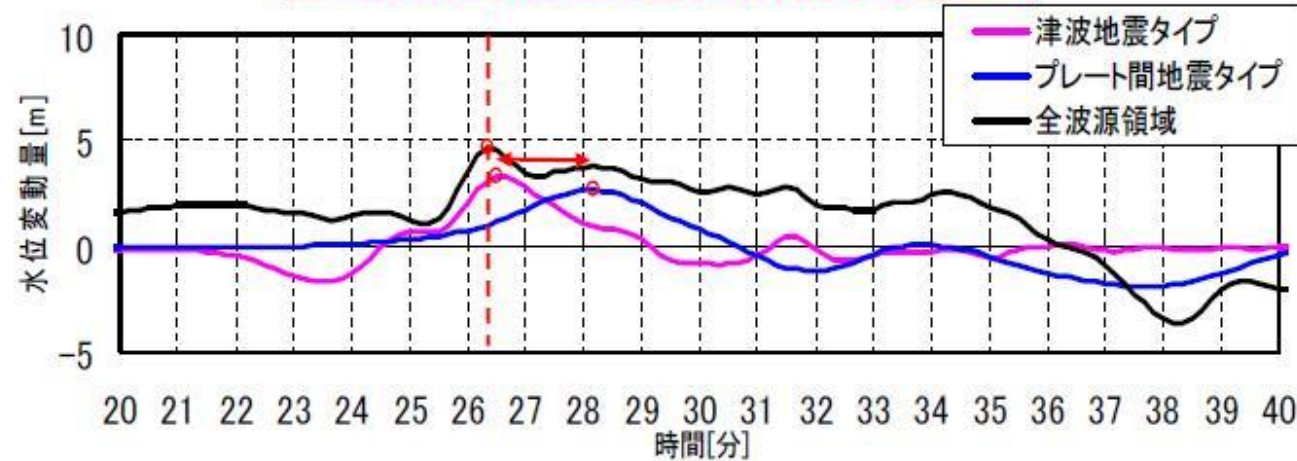


福島第一原子力発電所
沖合では、二つの波の重なり度合いが強い



波の重なり度合いの違いが、来襲した津波の規模の違いの主な要因であったと考えられる。

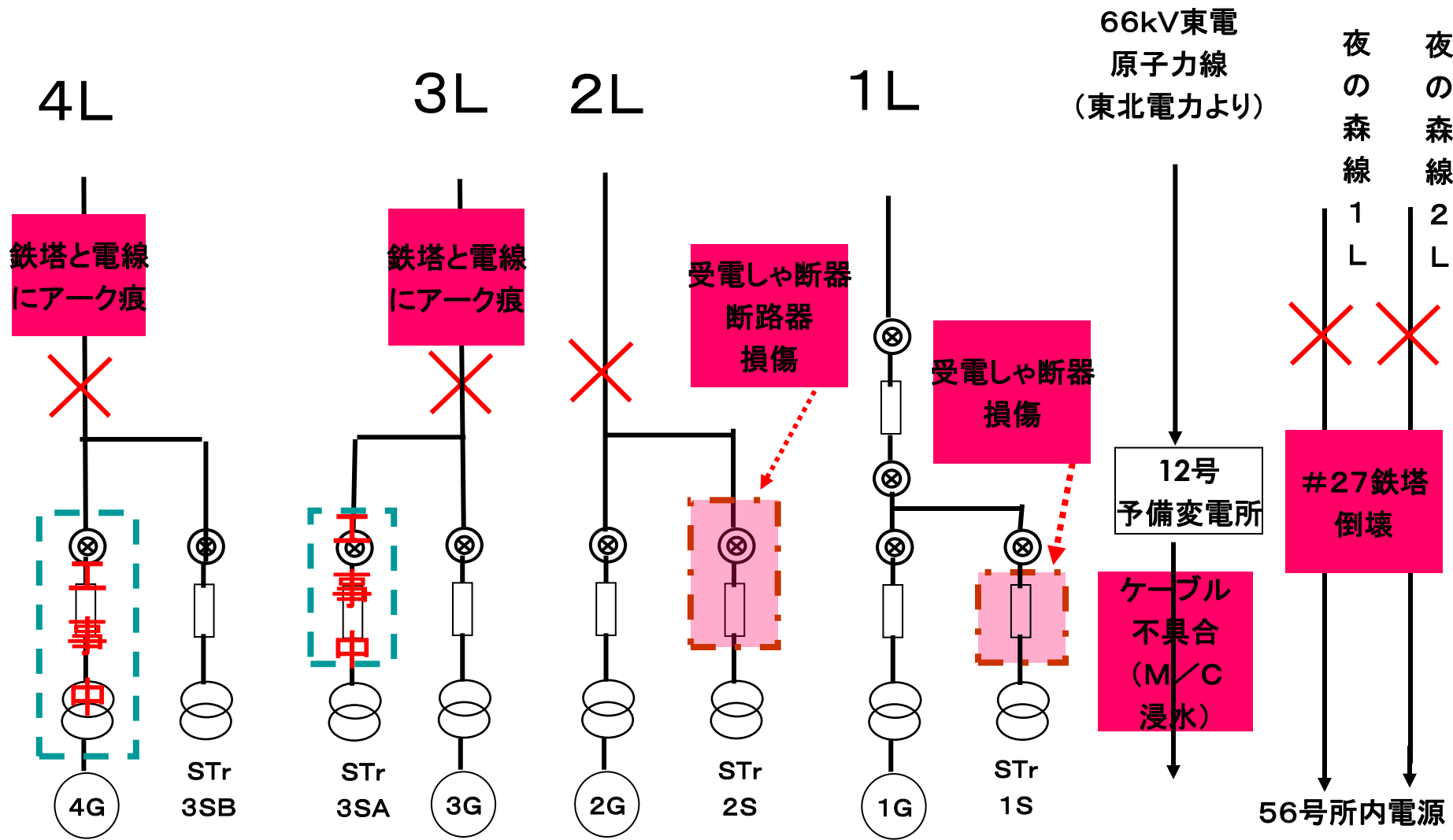
□ 福島第二原子力発電所(沖合約30km)



福島第二原子力発電所
沖合では、二つの波の重なり度合いが弱い



福島第一原子力発電所の電源の故障状況

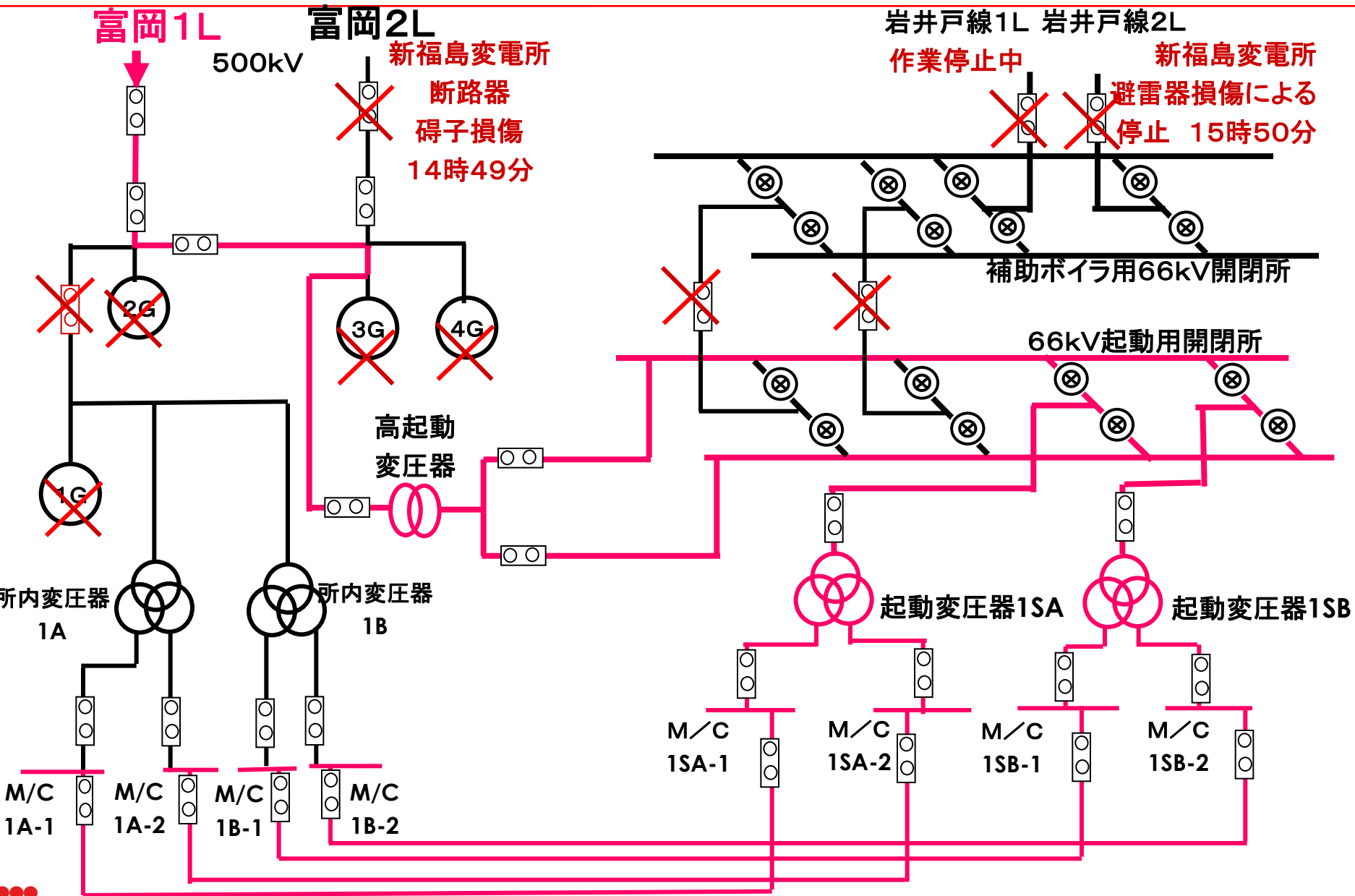


定検中

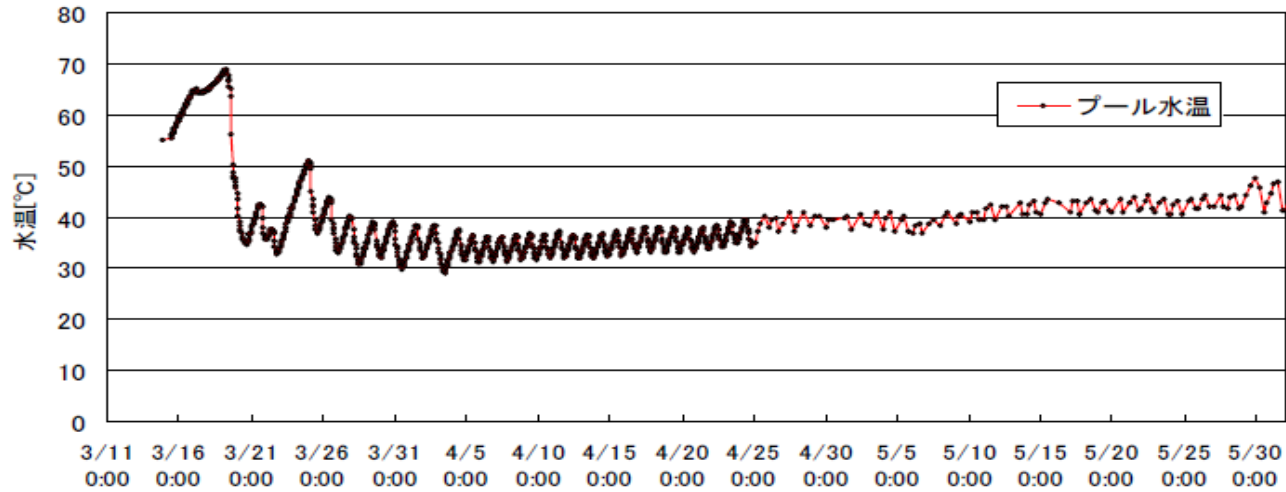
X トリップ(送電停止)

* 双葉線は外部電源ではない。(送電のみ)

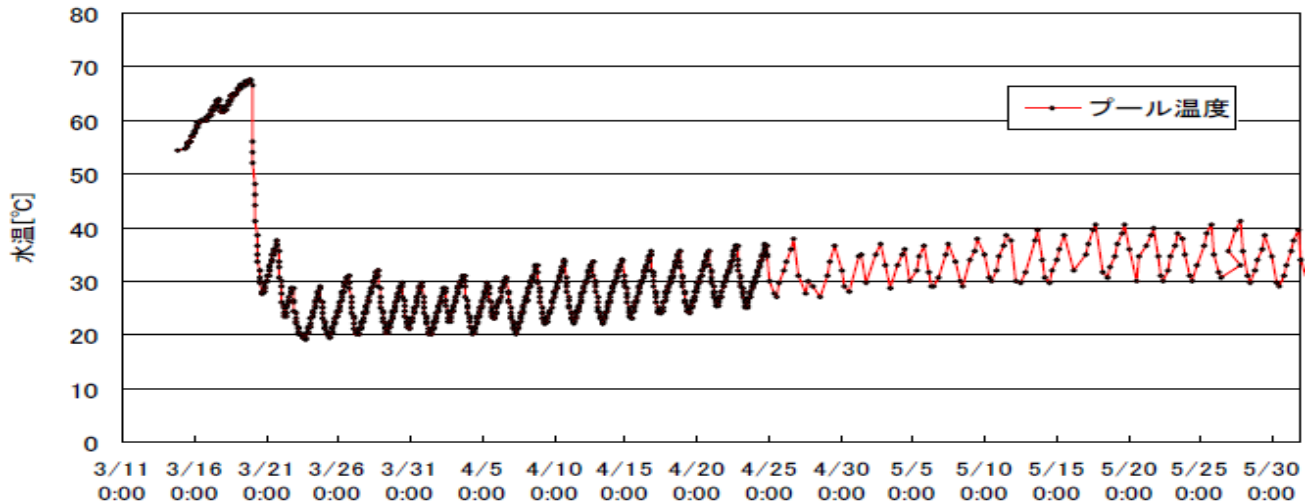
福島第二原子力発電所の電源の故障状況



5, 6号機使用済み燃料プールの温度



5号機使用済み燃料プールの温度



6号機使用済み燃料プールの温度