

福島第一原子力発電所この1年 ～安定化への取組みを中心に～

平成24年3月



東京電力

本日のご説明内容

- ・ 事故の進展とその対応 2 ~ 29
 - (1) 地震による影響
 - (2) 津波到達以降
- ・ 循環注水冷却 30 ~ 35
- ・ 放出量の低減 36 ~ 41
- ・ 将来への備え (地震・津波対策) 42 ~ 47
- ・ その他 (環境改善など) 48 ~ 52

福島第一原子力発電所は、昨年12月に安定的な冷却状態に至り、「事故の収束に向けた道筋」のステップ2を完了し、現在、廃止措置に向けた中長期対策に取り組んでいるところです。事故から安定化までに向けたこれまでの取り組みをあらためてご説明させていただきます。

I. 事故の進展とその対応

(1) 地震による影響

地震及び津波の規模

「宮城県沖」「三陸沖南部海溝寄り」「福島県沖」「茨城県沖」の複数領域が連動して発生した巨大地震（マグニチュード9.0は世界の観測史上4番目の規模）でした。

発震日時；2011年3月11日（金）午後2時46分頃

発生場所；三陸沖（北緯38度、東経142.9度）、震源深さ24km、マグニチュード9.0

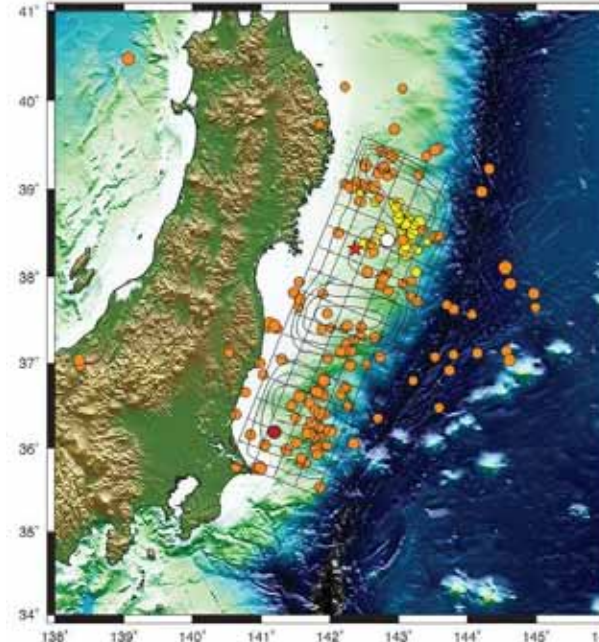
各地の震度；震度7：宮城県栗原市

震度6強：福島県楢葉町、富岡町、大熊町、双葉町

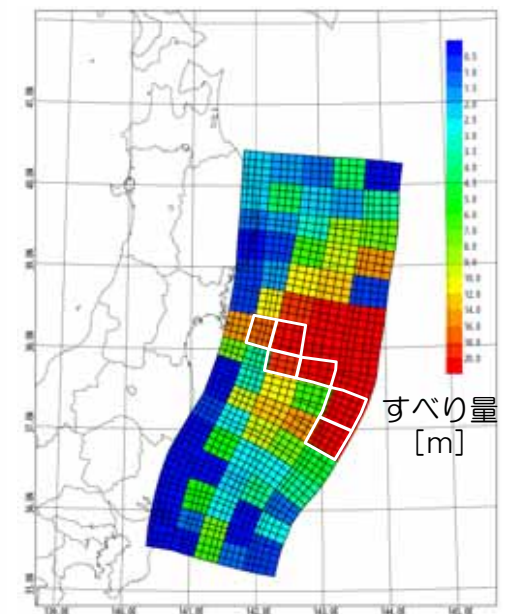
震度6弱：宮城県石巻市、女川町、茨城県東海村



今回の地震の震度分布



今回の地震の震源域
(東京大学地震研究所による)



今回の津波の波源
(東京電力作成)

発電所を襲った地震の大きさ

福島第一で観測された揺れは耐震評価の基準地震動による揺れを一部で上回りました。

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

地震発生時の状況： 運転中, 停止中

注) 基準地震動 **Ss** : 耐震設計審査指針に基づき、発電所周辺で起こりうる地震等を考慮し、耐震安全性を評価するため策定された地震動



福島第一の被災状況

福島第二の被災状況

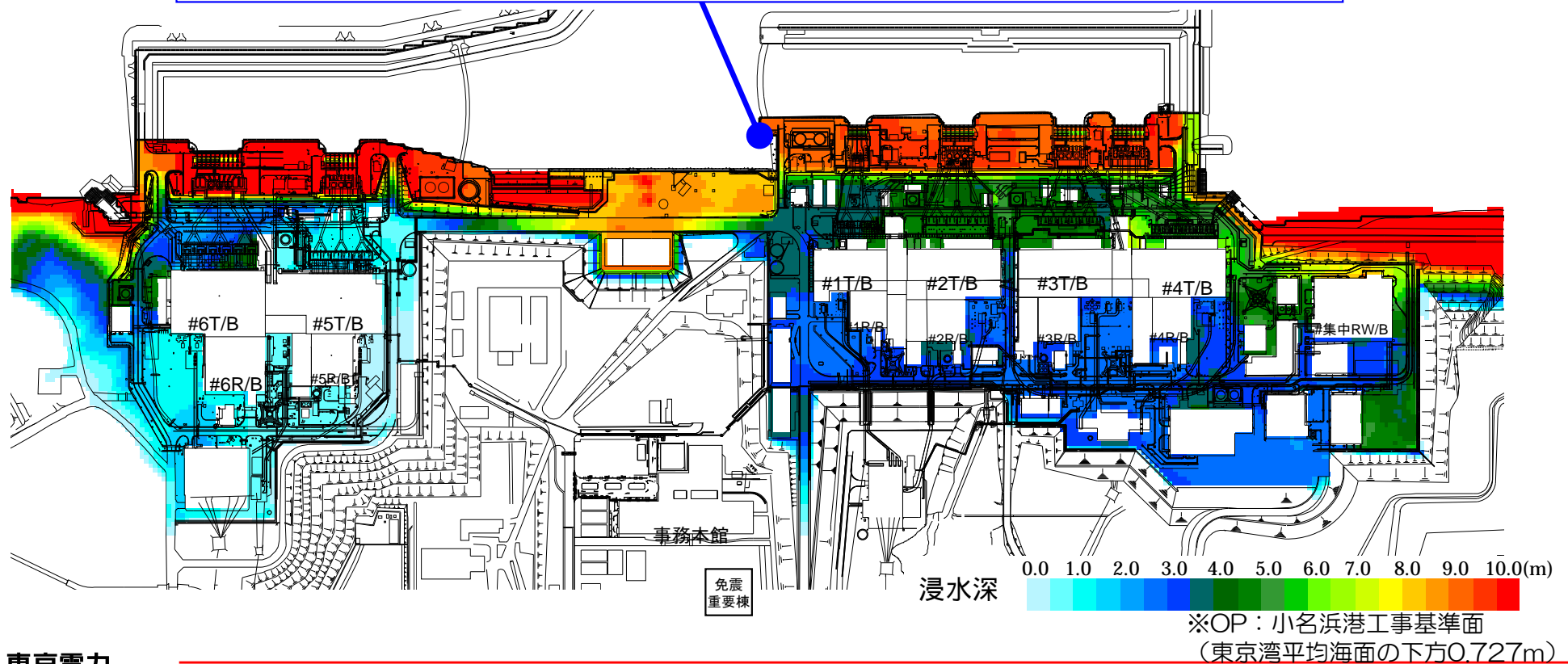
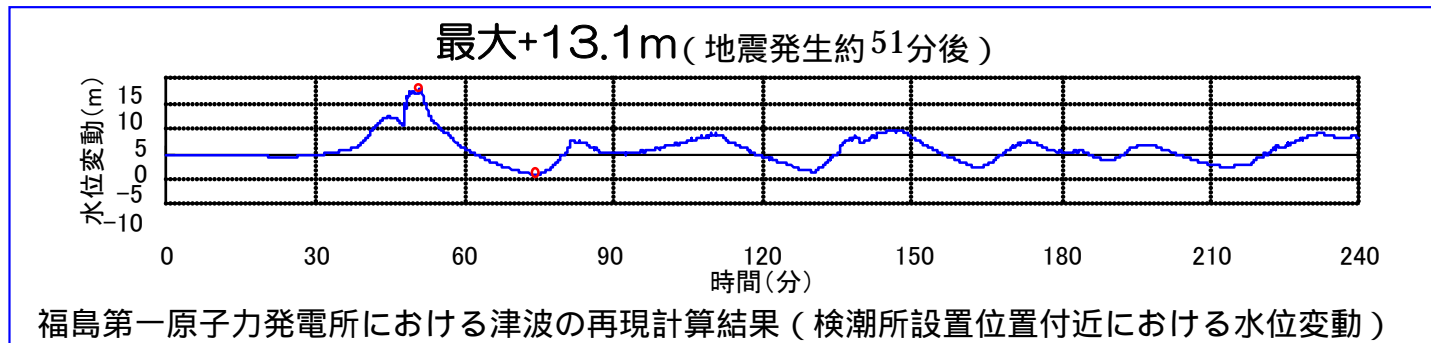


一部に地盤の陥没

発電所を襲った津波の大きさ（福島第一）

福島第一原子力発電所に襲来した津波の高さは、土木学会手法による評価値（OP※+5.4m~6.1m）を大幅に超えるものでした。

福島第一原子力発電所 津波の再現計算結果



津波による屋外浸水状況（福島第一）

敷地高さOP+10mに設置されている、高さ約5.5mの重油タンクが津波により水没しました。



撮影日：2011/3/11 15:42



同、15:42



同、15:43



同、15:43



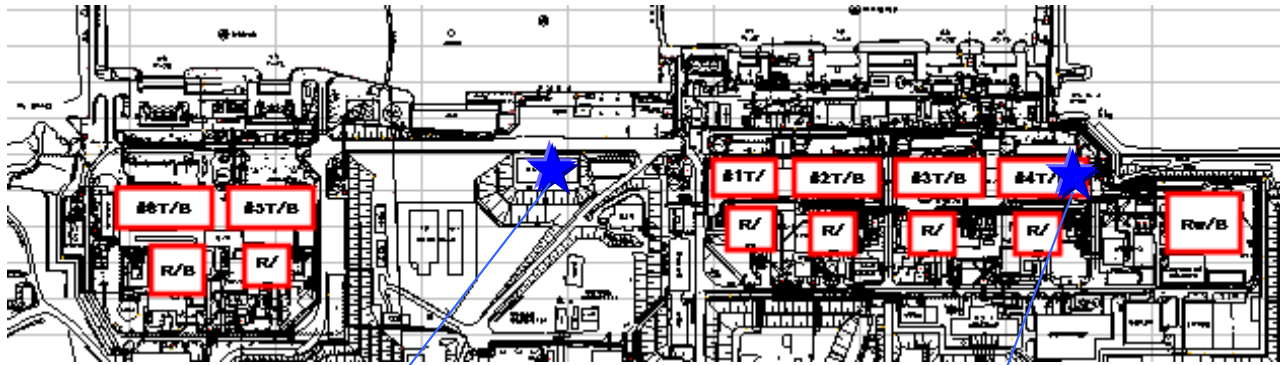
同、15:43



同、15:44

福島原子力発電所の屋外浸水状況（4号機南側集中環境施設付近：敷地高OP+10m、重油タンク高さ約5.5m）

津波による被害状況（福島第一）



ガレキが建物内に流入

津波による被害状況（福島第一）



3月11日以前

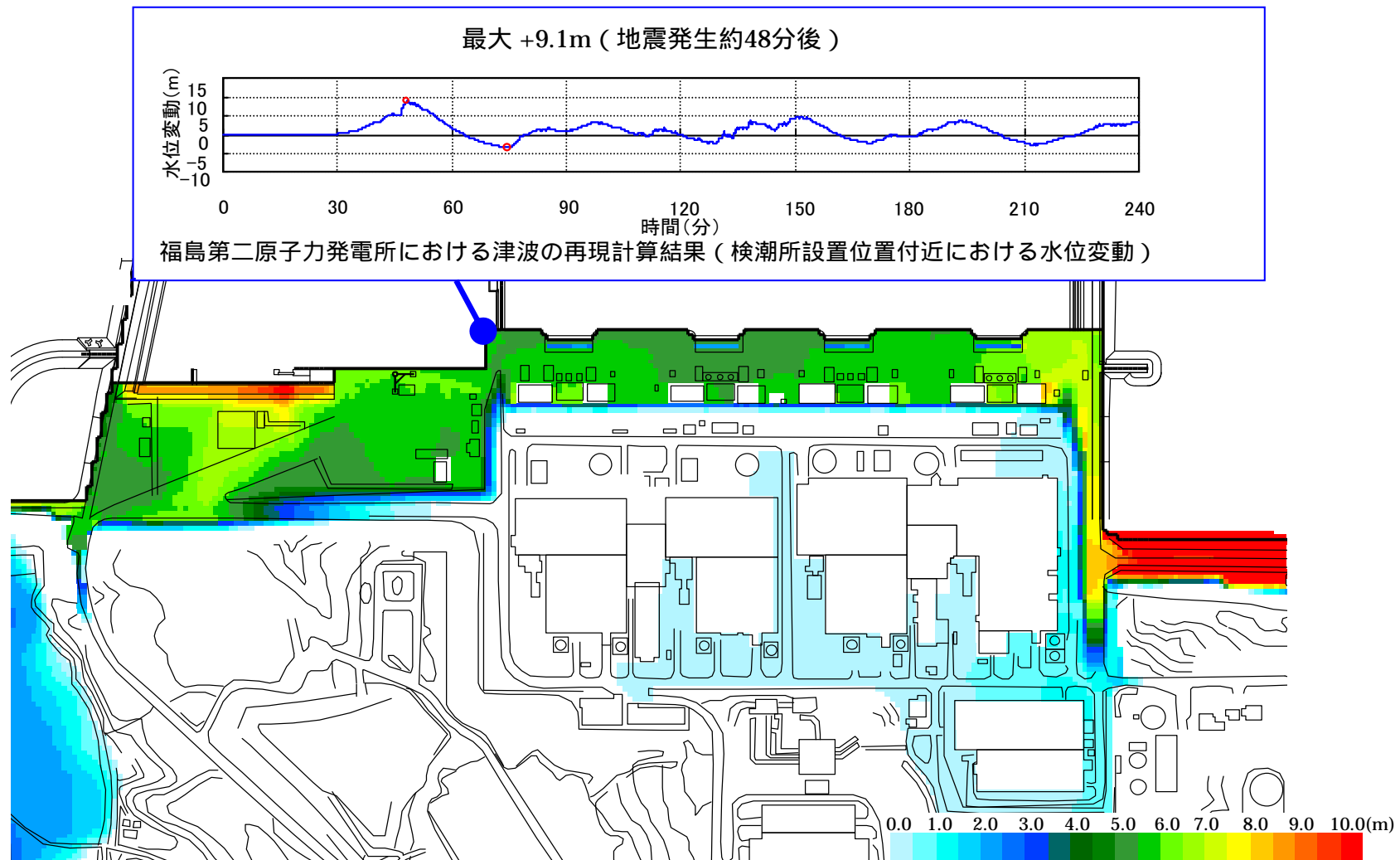


木がはぎ取られている

3月11日後

発電所を襲った津波の大きさ（福島第二）

福島第二原子力発電所における津波の再現計算結果（浸水深及び浸水域）



津波による被害状況（福島第二）



【2F全体図】

津波の駆け上がり



低い箇所の津波被害(物揚場)



3 / 4号機タービン建屋は被害なし

1号機非常用送風機室外側



1号機原子炉建屋付属棟へ吸気ルーバーから浸水



1号機非常用ディーゼル(A)制御室



1号機非常用送風機室内側

福島第一1～3号機の地震発生～津波襲来までの対応

地震により外部電源が喪失しましたが、地震後の〈止める〉、〈冷やす〉、〈閉じ込める〉の操作や、プラント応答は津波襲来までは異常は見られていません。

地震発生～津波襲来までの対応（〈止める〉、〈冷やす〉、〈閉じ込める〉）

イベント	期待されるプラント 応答と対応	1 号 機	2 号 機	3 号 機	1 / 2号機 中央制御室	3 / 4号機 中央制御室	事務本館
地震発生 〈止める〉	<ul style="list-style-type: none"> スクラム 全制御棒挿入 原子炉未臨界確認 	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 地震の揺れが収まるのを待って、運転員は通常のスクラム操作を開始 各制御盤前に運転員を配置し主任の指示に従い、状態監視と操作を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 中央制御室の中が埃で煙幕を張ったように真っ白になる中地震の揺れの収まるのを待って、運転員は通常のスクラム操作を開始 	<ul style="list-style-type: none"> 避難及び安否確認 非常災害対策要員は免震棟で対応開始
外部電源 喪失 〈冷やす〉 〈閉じ込める〉	<ul style="list-style-type: none"> 非常用ディーゼル発電機 (D/G) 起動 主蒸気隔離弁 (MSIV) 全閉 非常用復水器 (IC) 起動 原子炉隔離時冷却系 (RCIC) 起動 高圧注水系 (HPCI) 起動 (水位がL2まで低下した場合) 	○	○	○	<p>〈1号機〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ICが自動起動したことを確認 原子炉水位が通常水位であることから、HPCIではなくICでの原子炉圧力制御を実施 ICは1系列で十分と判断しA系にて原子炉圧力を制御 <p>〈2号機〉</p> <ul style="list-style-type: none"> RCICを手動起動（その後再度、手動起動実施） 	<p>〈3号機〉</p> <ul style="list-style-type: none"> D/Gが起動し、非常用母線が充電されたことを確認 RCICを手動起動し原子炉水位高でトリップしたことを確認 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震後、運転員の安否確認を行い、地震発生と津波について、パージングで周知を行う 	

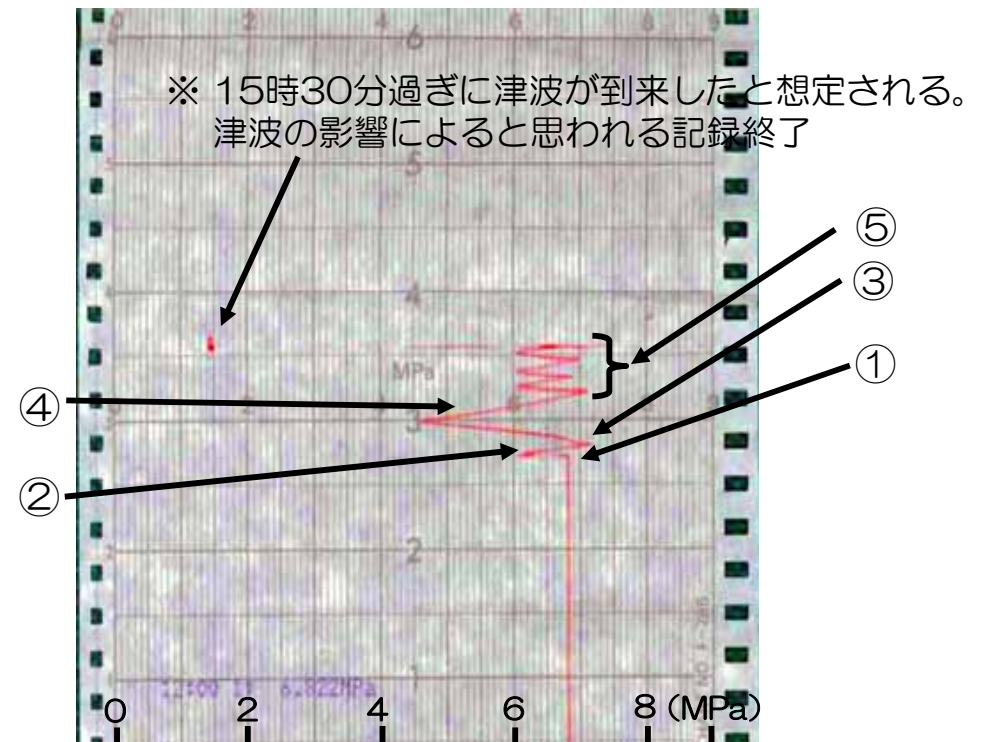
※大きな水位低下がなかったため起動なし

地震発生直後のプラント状況（福島第一1号機①）

3月11日14時46分、地震によりスクラム動作し、同14時47分に制御棒がすべて挿入されました。
その後、津波到来までの間、原子炉圧力を約6～7MPaの範囲で制御しており、配管破断の兆候は確認されていません。

H	MIN	SEC	MSEC	PID	ABBREVIATION	STATUS
14	46	46	400	D564*	SEISMIC TRIP C	TRIP
14	46	46	410	D534	REACTOR SCRM A	TRIP
14	46	58	420	D563	SEISMIC TRIP B	TRIP
14	46	58	430	D535	REACTOR SCRM B	TRIP
1446	A538	RBM		BYP		ON
1446	B500	CONT ROD DRFT ALRM				ON
14	47	00	020	D562	SEISMIC TRIP A	TRIP
14	47	00	030	D565	SEISMIC TRIP D	TRIP
1447	C020	SUPPRESSION LEVL			-40.8< -20.0 MM	
1447	A523	APRM DOWN SCAL			TRBL	
1447	A539	R&M ROD BLOK			ON	
1447	A553	ALL CR FULL IN			ON	
1447	G002	GENERATR VOLT			18.56> 18.50 KV	
1447	C000	CONT ROD SYST FLOW OVR FLW				
1447	C020	SUPPRESSION LEVL			16.0 MM NORMAL RETURN	
14	47	09	140	D520	REAC WTR LEVL A	LOW
1447	C004	REACTOR WATR LEVL			516< 800 MM	
14	47	09	150	D521	REAC WTR LEVL B	LOW
1447	E004	SWCHGEAR BUS 1A			7217> 7200 V	
14	47	10	910	D523	REAC WTR LEVL D	LOW
1447	C020	SUPPRESSION LEVL			21.6> 20.0 MM	
14	47	10	910	D522	REAC WTR LEVL C	LOW
1447	A549	LOW POWR ALRM POINT			UNDER	
14	47	20	620	D522	REAC WTR LEVL C	NORM
1447	D622	PCIS ISO IN TRIP			ON	
14	47	20	620	D523	REAC WTR LEVL D	NORM

- ①地震による自動スクラム
②全制御棒全挿入

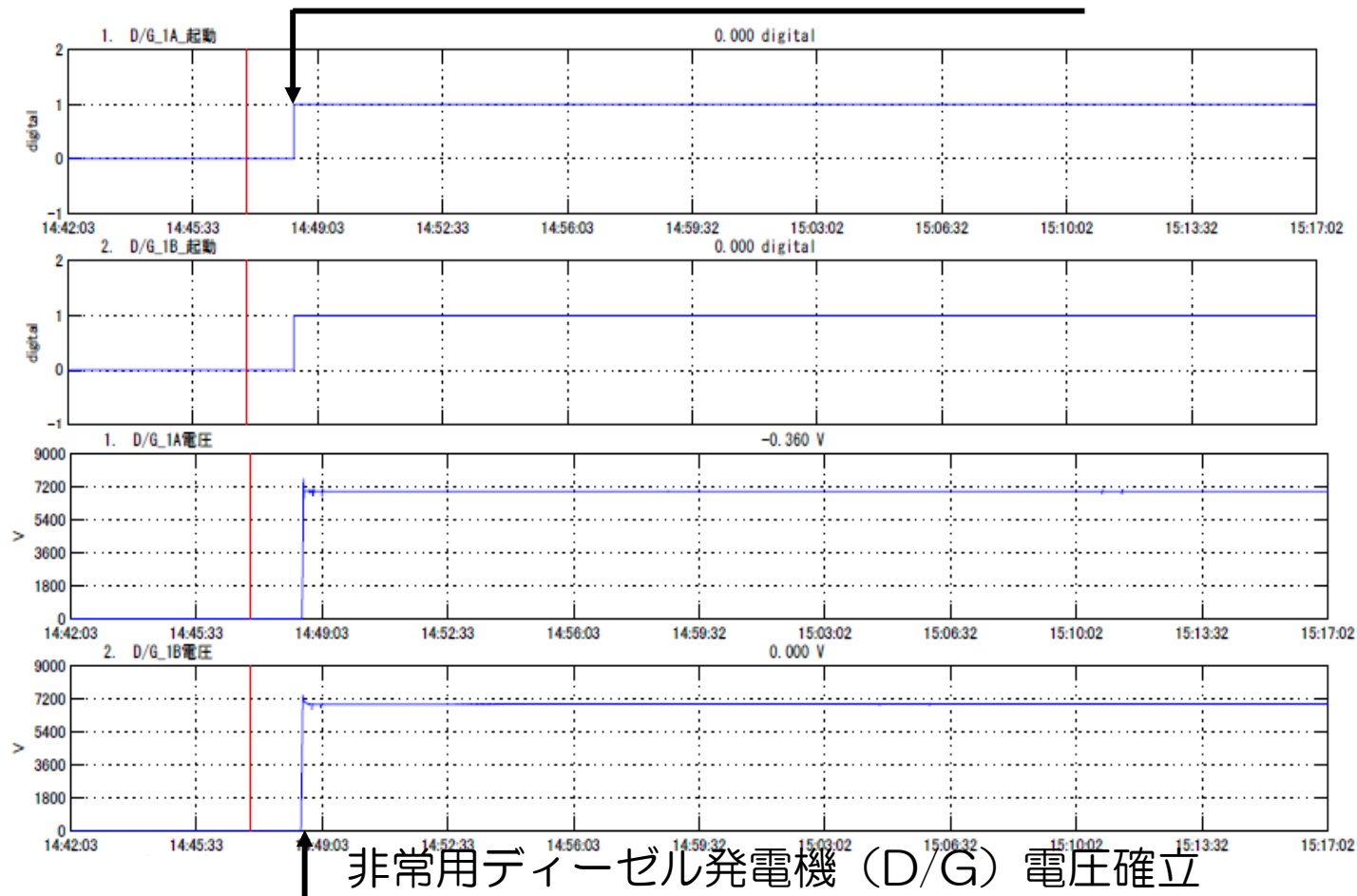


- ① 地震によるスクラム（14:46）
② 主蒸気隔離弁閉止に伴う圧力上昇
③ IC作動に伴う減圧（14:52）
④ IC停止に伴う圧力上昇
⑤ ICによる圧力変動（推定） ※IC：非常用復水器
記録計チャート（原子炉圧力）

地震発生直後のプラント状況（福島第一1号機②）

地震により外部電源が失われた各号機において、非常用ディーゼル発電機（D/G）が全台正常に起動し、設計通り電源の確保ができていたことを確認しています。

非常用ディーゼル発電機（D/G）起動



非常用ディーゼル発電機（D/G）電圧確立

過渡現象記録装置（非常用ディーゼル発電機）

地震による設備への影響評価①

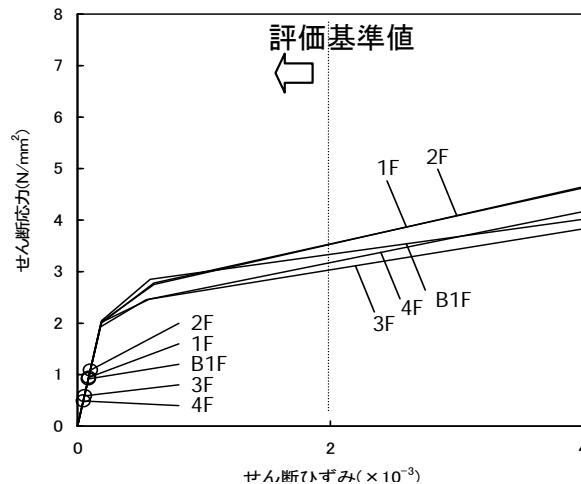
実際の地震観測記録を用いたひずみおよび応力解析の結果、評価基準値を超えた設備はなく、安全上重要な設備は地震後も安全機能を保持できていたと推定しています。

1～3号機の耐震性評価の結果

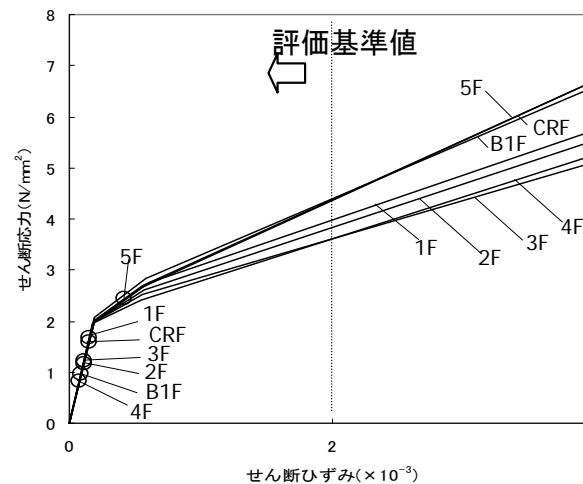
単位：MPa（但し原子炉建屋は無次元）

設備	1号機		2号機		3号機	
	計算値	評価基準値	計算値	評価基準値	計算値	評価基準値
原子炉建屋	0.14×10^{-3}	2×10^{-3}	0.43×10^{-3}	2×10^{-3}	0.17×10^{-3}	2×10^{-3}
炉心支持構造物	103	196	122	300	100	300
原子炉压力容器	93	222	29	222	50	222
主蒸気系配管	269	374	208	360	151	378
原子炉格納容器	98	411	87	278	158	278
停止時冷却系	ボソソ°	8	127			
	配管	228	414			
残留熱除去系	ボソソ°		45	185	42	185
	配管		87	315	269	363
その他（3号機）高圧注水系蒸気配管	—	—	—	—	113	335

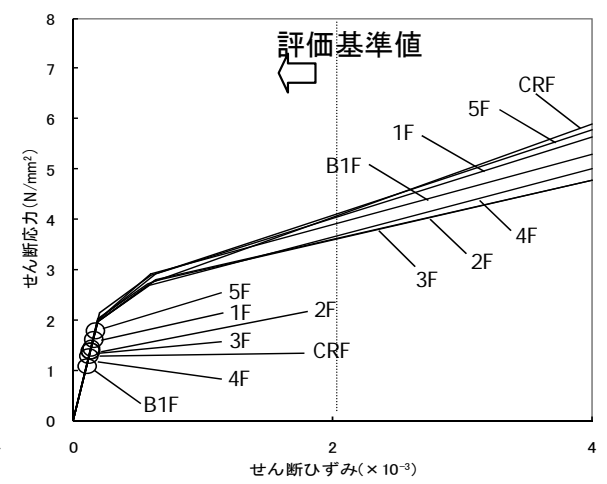
※なお、1F4～6および2Fについても同様の評価を実施しており、安全機能を保持できていたと推定しています。



1号機(東西方向)



2号機(東西方向)



3号機(東西方向)

地震による設備への影響評価②

福島第一5号機目視確認結果

安全上重要な機器については地震による損傷は認められず

損傷は認められず

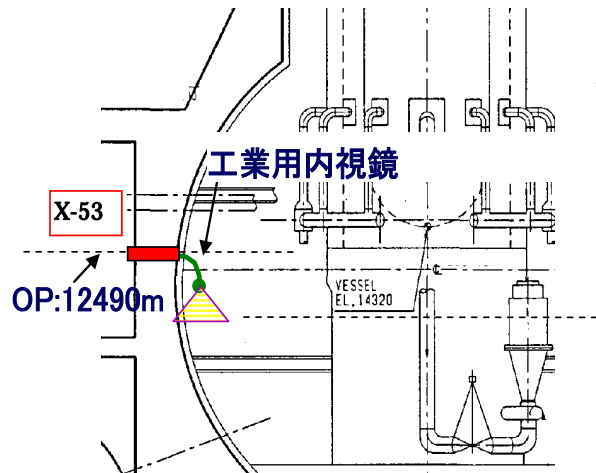
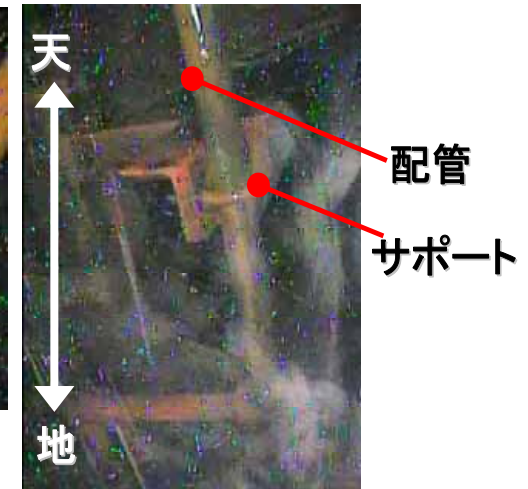
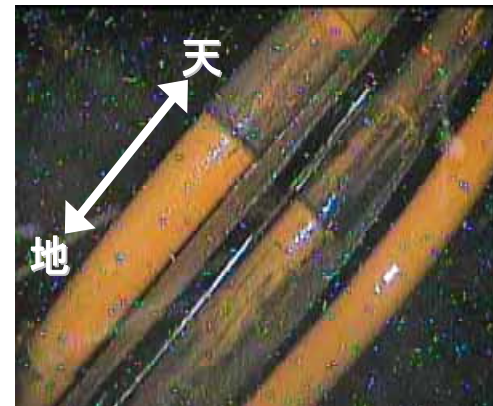
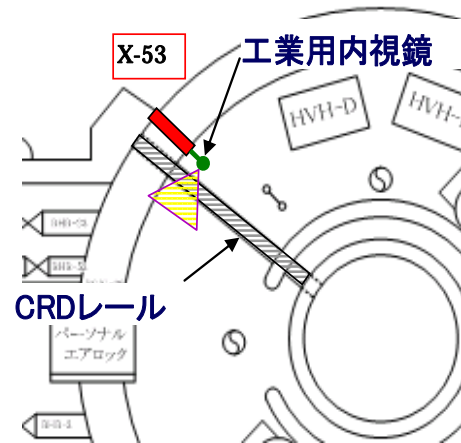
原子炉建屋

タービン建屋

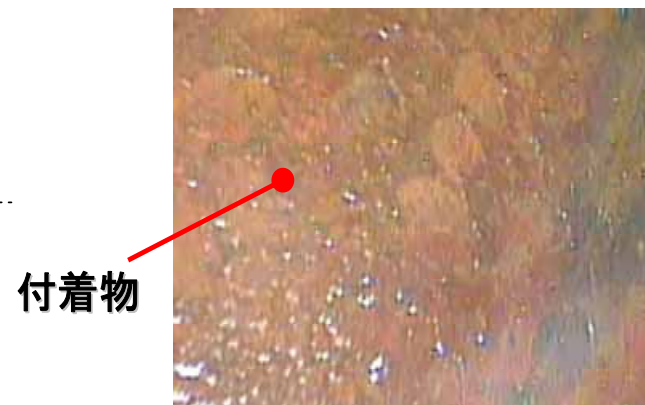
地上階	 <p>主蒸気隔離弁 ・機器には外観上異常なし</p> <p>1階</p>	 <p>原子炉建屋補機冷却系熱交換器 ・機器には外観上異常なし</p> <p>2階</p>	 <p>燃料プール冷却浄化系ポンプ ・両号機腐食(発錆)が若干認められるものの、機器には外観上異常なし (A)運転中、(B)待機中</p> <p>3階</p>	 <p>ほう酸水注入系ポンプ ・機器には外観上異常なし</p> <p>4階</p>	 <p>高圧タービン ・フロントスタンダード基礎ボルト近傍に亀裂あり</p>
	 <p>炉心スプレイ系ポンプ ・機器には外観上異常なし ・床面に滞留水あり ・同エリア壁面貫通部に漏洩痕</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>	 <p>湿分分離器 保温外れ、サポートずれ有り</p>  <p>湿分分離器廻り配管 No3湿分分離器ドレン配管から分岐する小口径配管が破損</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>	 <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>

地震による設備への影響評価③

福島第一2号機の格納容器内撮影結果においても、格納容器内の小口径配管に損傷は確認されていません。



小口径配管もしくは電線管と思われる構造物



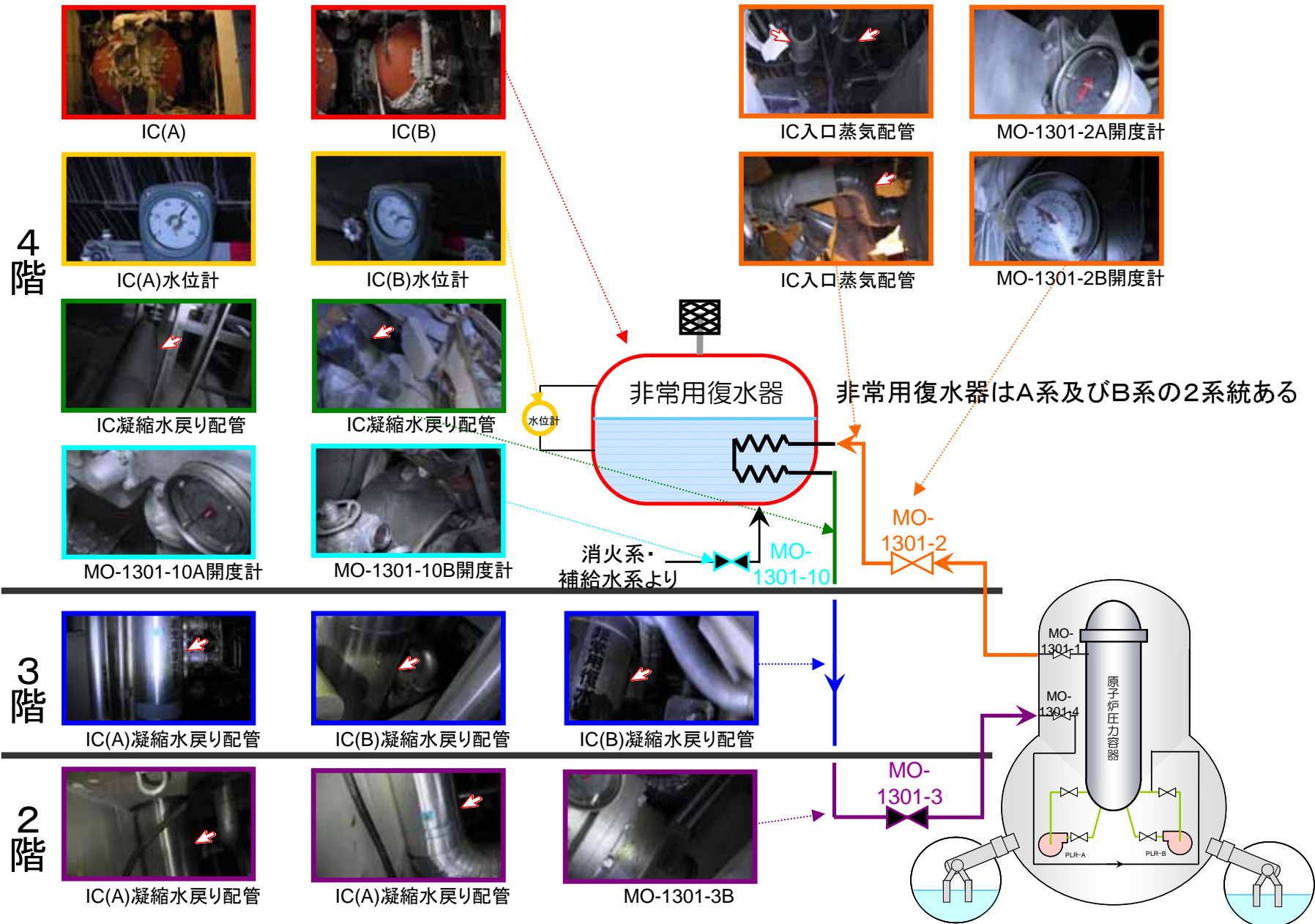
◀ : 撮影方向

原子炉格納容器内壁

(2012.1.19撮影)

地震による設備への影響評価④ 1号機非常用復水器 (IC)

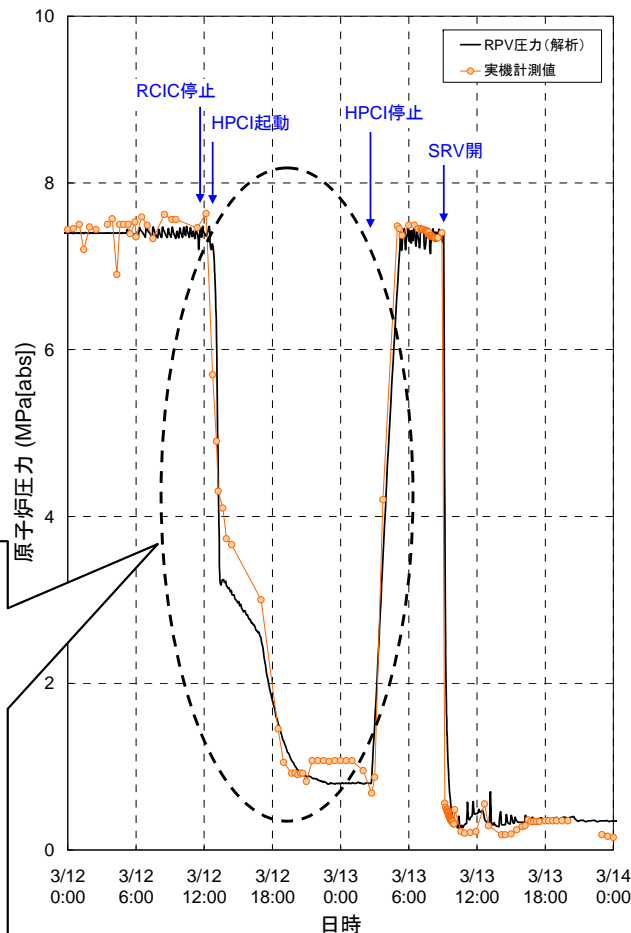
1号機非常用復水器(IC)の確認できる格納容器外の部分を目視確認したところ、本体、配管等に損傷は認められませんでした。



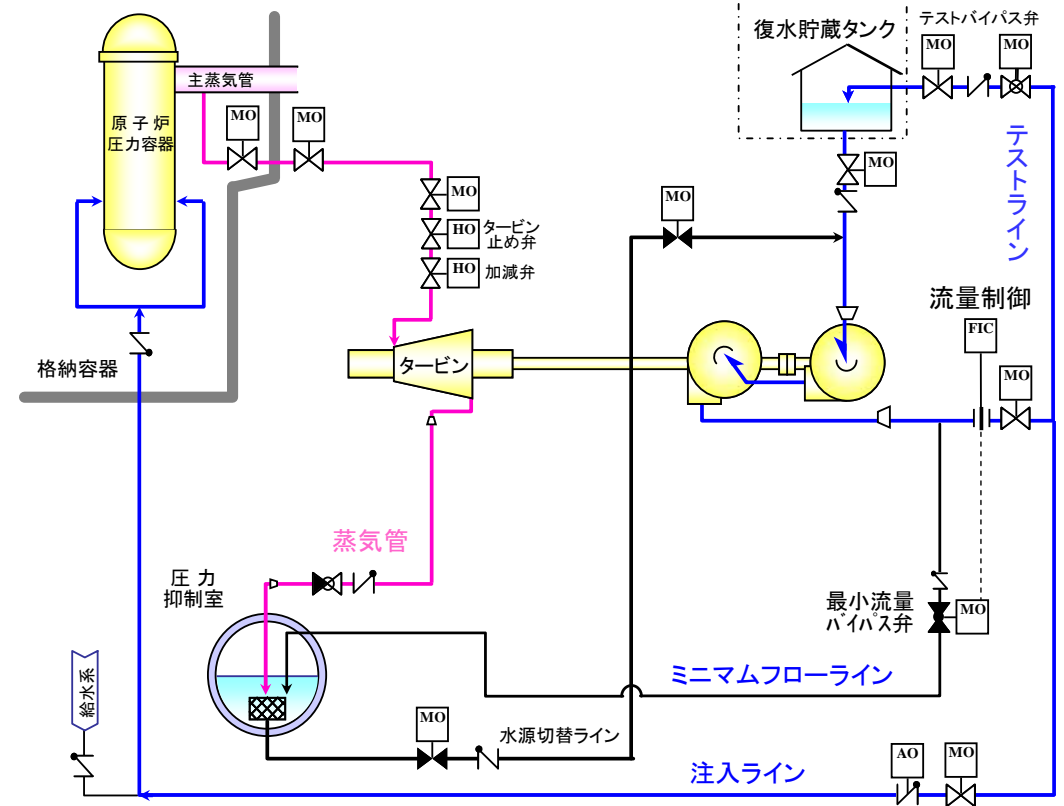
(注) 弁の開閉表示はスタンバイ状態のもの

地震による設備への影響評価⑤（3号機高压注水系）

3号機の原子炉圧力の低下から、高压注水系（HPCI）の配管破断が懸念されましたが、HPCI停止後に現場に立ち入った運転員の確認状況より配管破断等の損傷は発生していないことを確認しました。なお、HPCI運転中の原子炉圧力の低下は、HPCIの連続運転によるものです。



- ・原子炉圧力は、HPCIの起動に伴い低下し、HPCI連続運転により1MPa近傍を維持。
- ・HPCI停止後、原子炉圧力は上昇。
- ・解析では、運転員によるHPCIの流量調整を模擬することで、原子炉圧力の低下挙動も再現。



HPCI系統概要図
(非常時に原子炉へ注水し冷却するシステム)

地震影響のまとめ

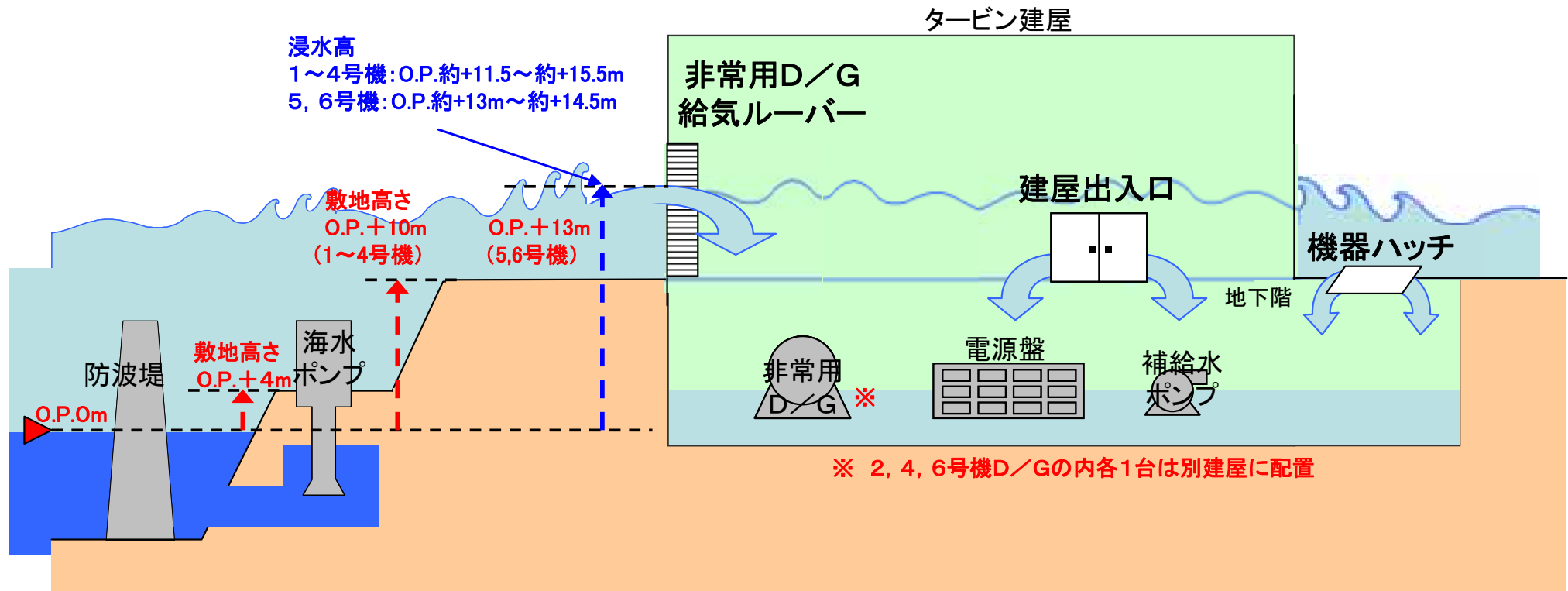
- 福島第一原子力発電所は地震により外部電源が喪失したものの、非常用ディーゼル発電機により電源が確保され、プラントは地震後の対応を適切に実施できる状態にあったと評価しています。
 - ① 地震後の<止める><冷やす><閉じ込める>の操作、プラント応答やプラントパラメータに、異常は見られない
 - ② 観測地震動による解析評価結果から、安全上重要な設備は、安全機能を保持できていたと評価
 - ③ 5号機の機器状況等から、安全上重要な設備に地震による損傷は確認されず（耐震重要度の低い機器においても地震によって機能に影響する損傷はほとんど認められず）

I. 事故の進展とその対応

(2) 津波到達以降

主要建屋への浸水経路

①建屋出入口、②機器ハッチ、③非常用ディーゼル発電機給気ルーバー、④トレンチ、ダクト（ケーブル等貫通部）等を通じて非常用ディーゼル発電機、電気品室等へ浸水し、その機能を喪失しました。
また、屋外にある非常用海水ポンプは水没し、機能喪失しました。

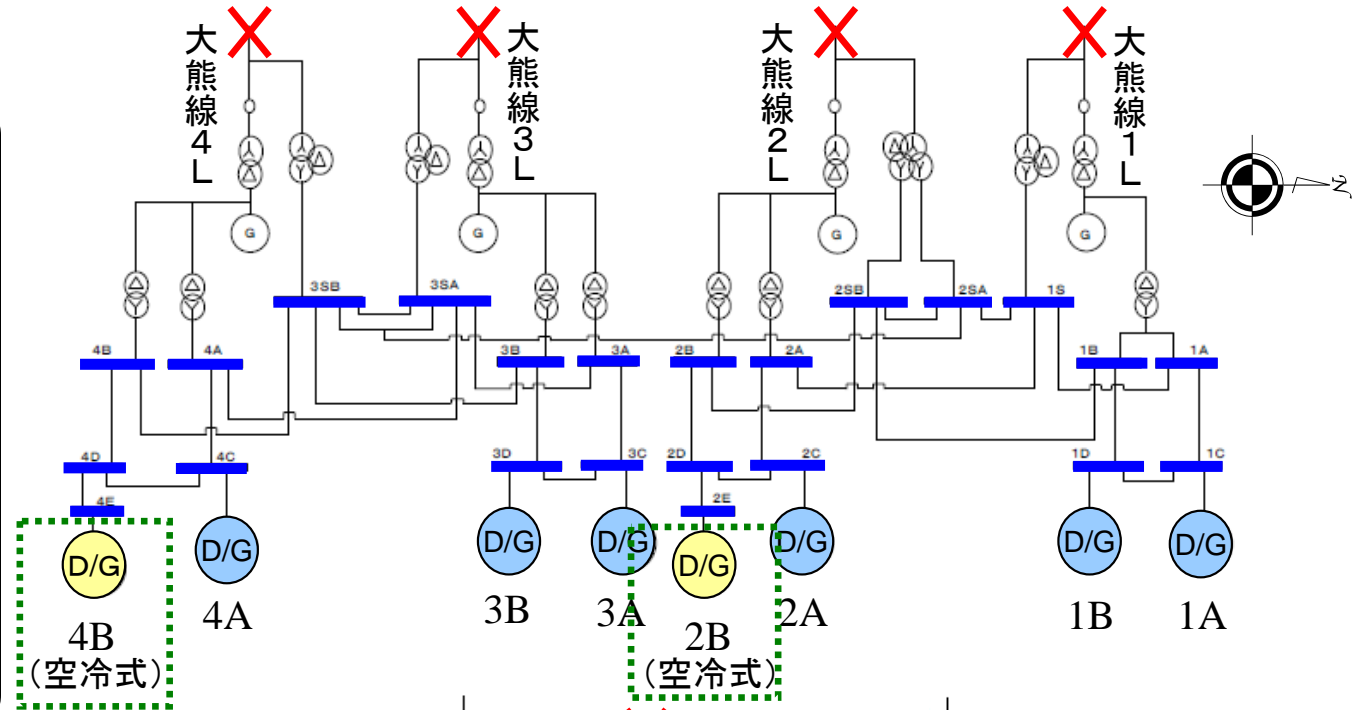


D/G: ディーゼル発電機
OP: 小名浜港工事基準面
(東京湾平均海面の下方0.727m)

福島第一原子力発電所の被害状況（電源関係）

非常用ディーゼル発電機 (D/G) の被害状況

- 1号機から5号機で、すべての非常用D/Gが停止し、全交流電源喪失となりました。
- 6号機は空冷式の非常用D/G1台が運転を継続し電源を維持できました。



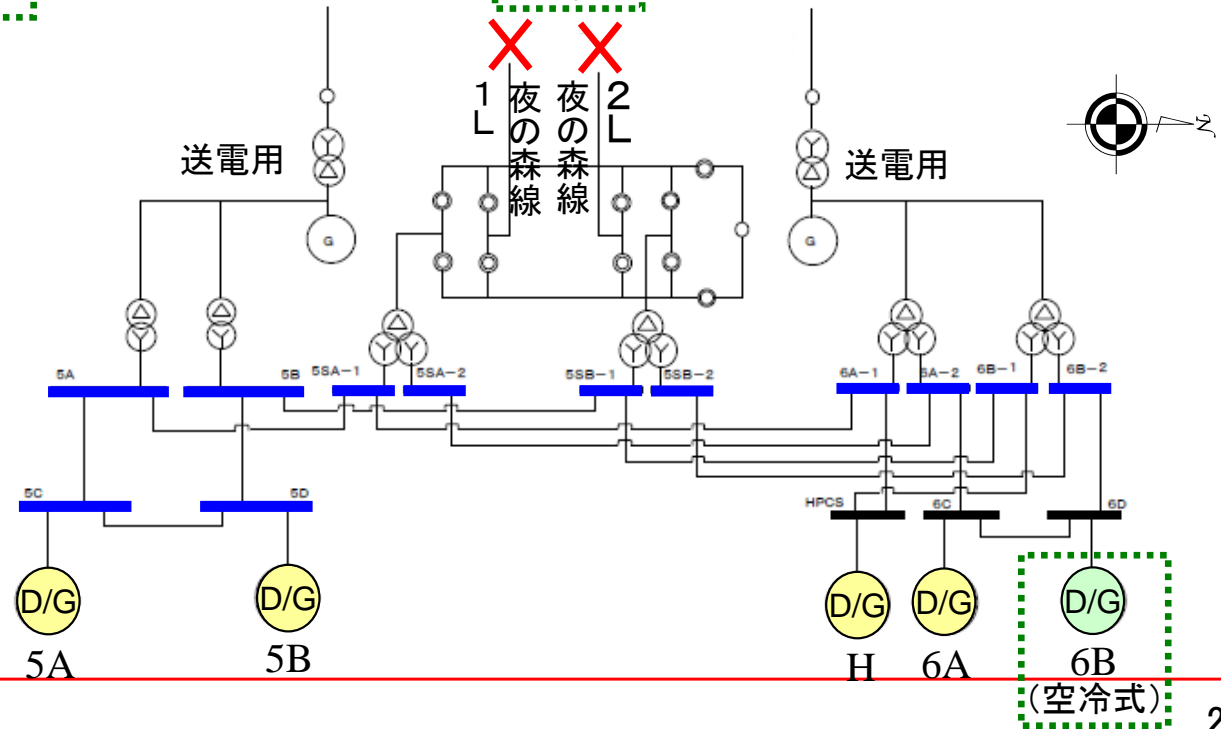
✕ :地震の影響により停止

— :津波の影響により電源盤被水又は水没

○(D/G) :津波後も運転継続

○(D/G) :津波の影響により高圧電源盤(M/C), 関連機器水没

○(D/G) :津波の影響により本体水没



福島第一・第二原子力発電所の被害状況（電源関係）

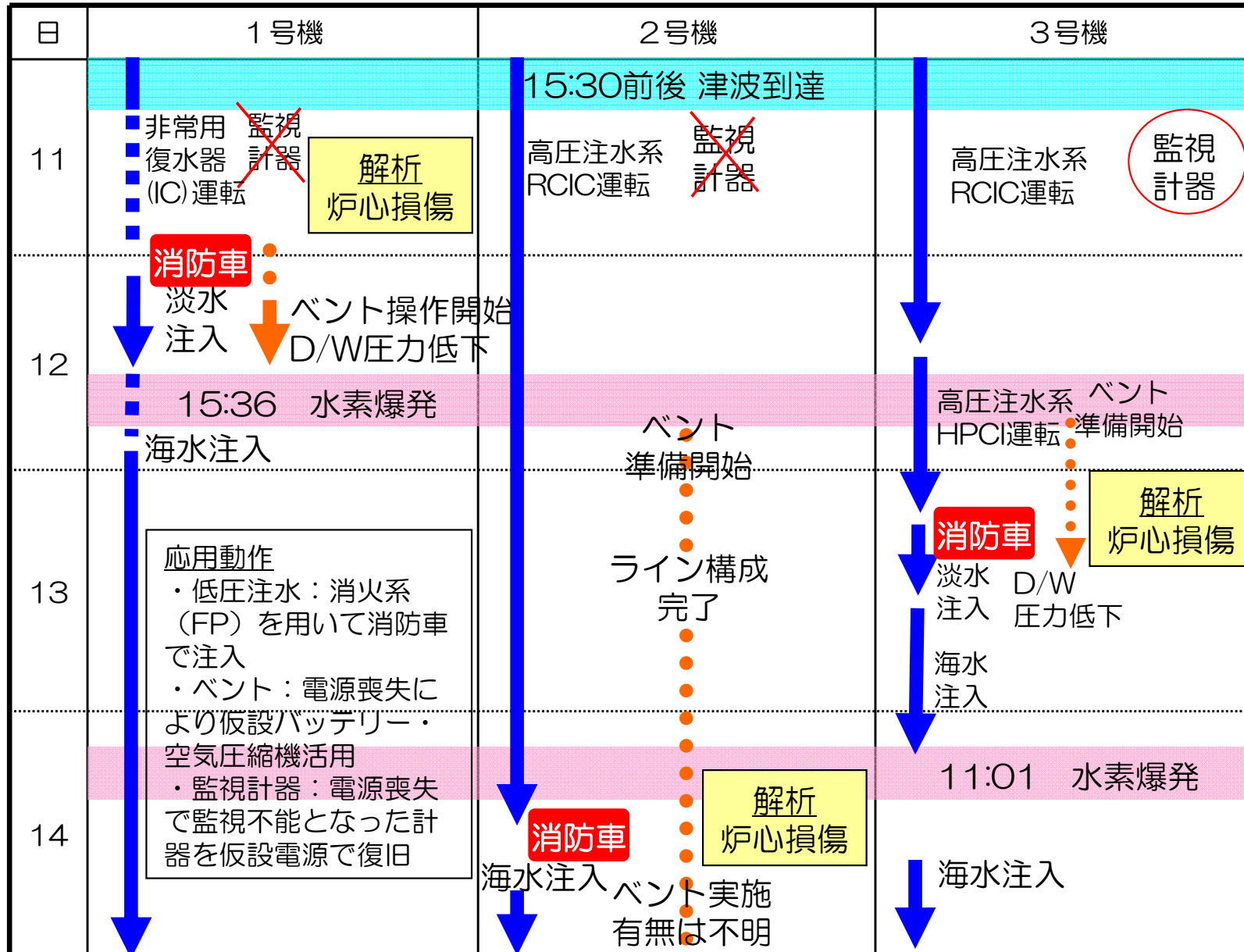
福島第一1～4号機は、外部電源喪失、非常用ディーゼル発電機の機能喪失、電源盤の機能喪失に加え、直流電源も喪失し、さらに海水ポンプによる熱除去機能も喪失するという厳しい状況となりました。

		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

津波到達以降の対応状況（福島第一1～3号機）

交流・直流電源喪失で注水・冷却機能が失われた中で、臨機の応用動作として消防車による原子炉への代替注水、手動操作や仮設機器を用いた格納容器ベント等を実施しました。



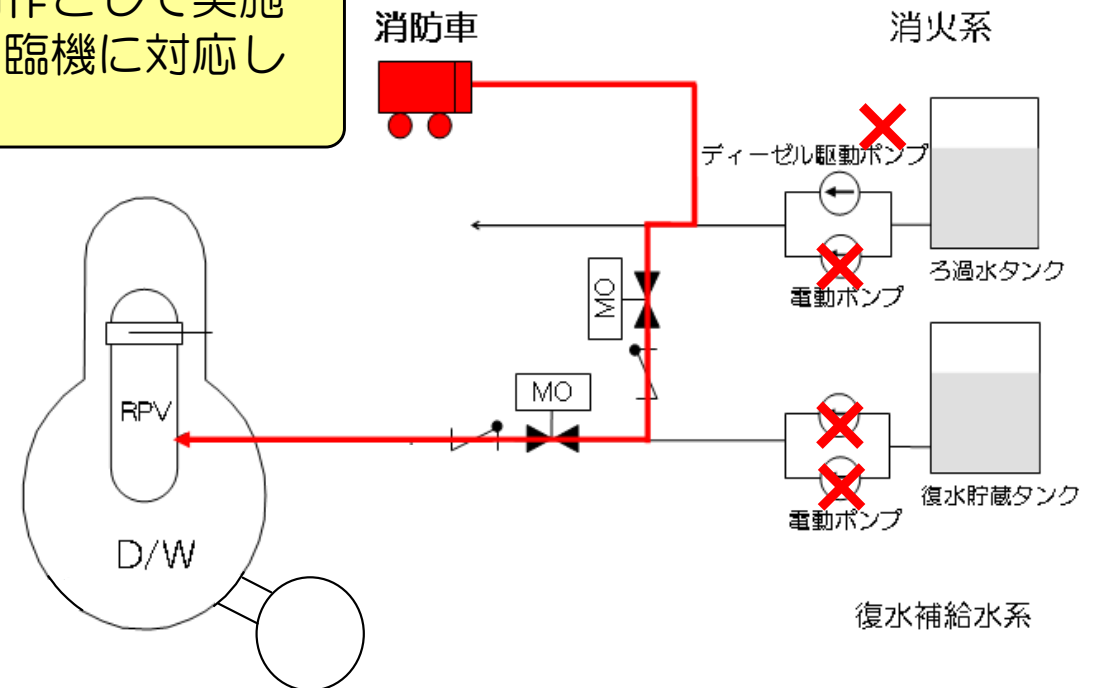
IC：非常用復水器
 RCIC：原子炉隔離時冷却系
 HPCI：高圧注水系
 D/W：原子炉格納容器（気相側）

福島第一1号機の対応状況（原子炉への注水）

電源が喪失し、また電源がなくても作動するディーゼル駆動消火ポンプでの原子炉注水もできなかったため、中越沖地震対策で配備していた消防車による注水を応用動作として実施し、また水源も防火水槽（淡水）から海水へと臨機に対応しなくてはならない問題点が生じました。

使用可能であった消防車1台で注水を準備

- 注水口のある場所にたどり着くために、重機2台により、路上のガレキや門扉、散乱した車などを撤去
- 注水口付近のガレキを撤去し注水口を捜索するが、なかなか発見できず
- 淡水注水を開始した後、現場の放射線量が高くなってきたため、一旦中断して、全面マスク着用で注水を再開



淡水がなくなってきたことから、発電所長は海水注水の実施を指示

- 海水注入は3号機逆洗弁ピットを水源にし、到着した柏崎刈羽、自衛隊からの応援の消防車2台を用いて直列に3台つなぐ注水ラインで敷設作業を実施した
- 完了前に原子炉建屋が爆発、海水注入のためのホースが損傷し、使えない状態になった
- けが人を救護した後、ホースを屋外の消火栓より収集、敷設し直し、海水注入を開始*

*：海水注入に対し、総理大臣（災害対策本部長）の了解が得られておらず、本店は短時間の中断を発電所長に指示。発電所長は、注水の継続が重要との認識のもと、注水を継続。

福島第一1号機の対応状況（格納容器ベント）

通常であれば中央制御室においてベントを行うことができますが、電源の喪失により、通常の手順を超えた対応を行う際に、問題点が生じました。

PCVベント弁（MO弁）の手動開操作

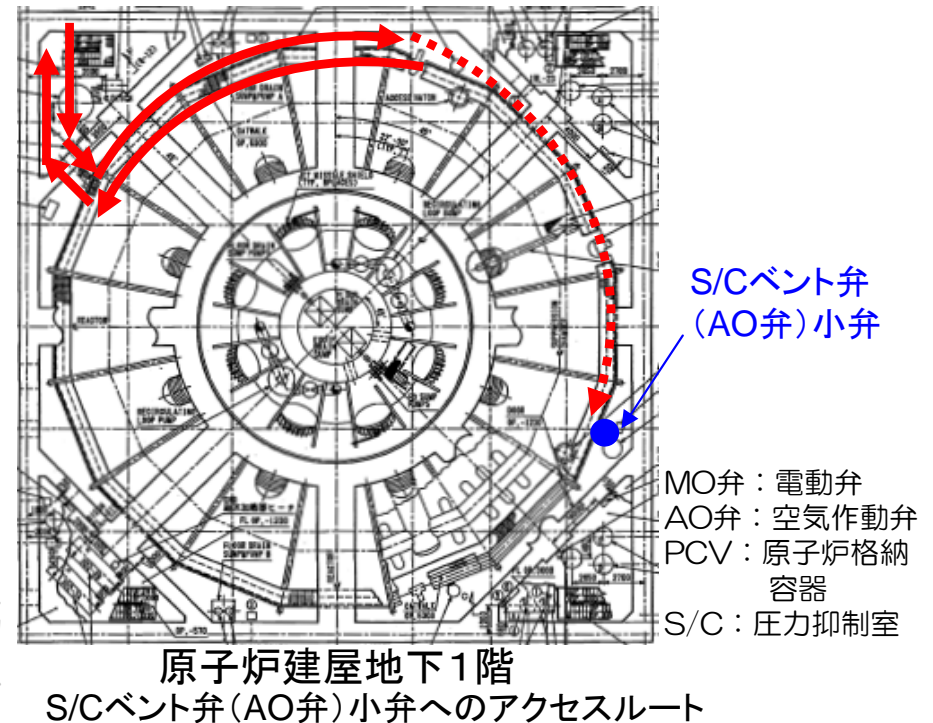
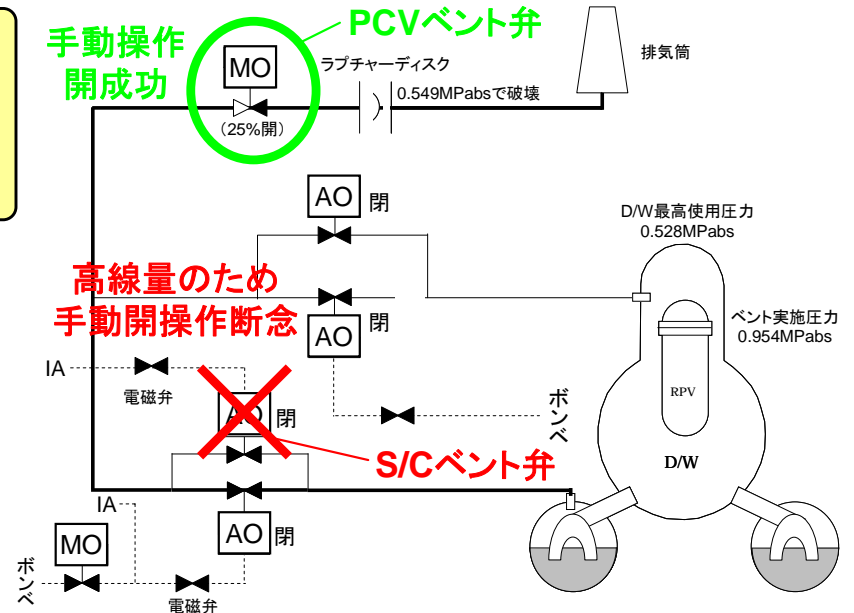
- 電源を失い、中央制御室から弁を動かすことができなかったことから、現場で手動で開操作することとした
- 第1班が原子炉建屋2階にあるPCVベント弁（MO弁）の操作に向かい、現場到着後、手動にて弁の開操作を実施

➡ PCVベント弁（MO弁）の開操作成功

S/Cベント弁（AO弁）小弁の手動開操作

- 電源および作動空気圧を失い、中央制御室から弁を動かすことができなかったことから、現場で手動で開操作することとした
- 第2班の操作員がトラス室（原子炉建屋B1F）に入ったが、当該弁はトラス室に入った場所から見て180度方向にあった
- 途中でサーベイタが測定できる範囲を超過したため、操作員は引き返さざるを得なかった

➡ ベント実施は手動操作を断念し、別の方策（可搬式コンプレッサおよび小型発電機の接続等）を選択



現場作業を困難にした要因

余震、津波のリスク、津波ガレキによる屋外作業への障害のほか、全交流電源の喪失による照明類の喪失等により、作業の困難さが増加しました。



道路の陥没等
 歩くだけでも危険な箇所
 夜は特に危険

障害物の発生
 アクセスは消防ホース
 等を迂回。爆発後はガ
 レキ、損傷した消防車
 が障害物となった



当直副長の監視
 当直副長席の状況。
 真っ暗の状態でも全面
 マスクをつけて監視

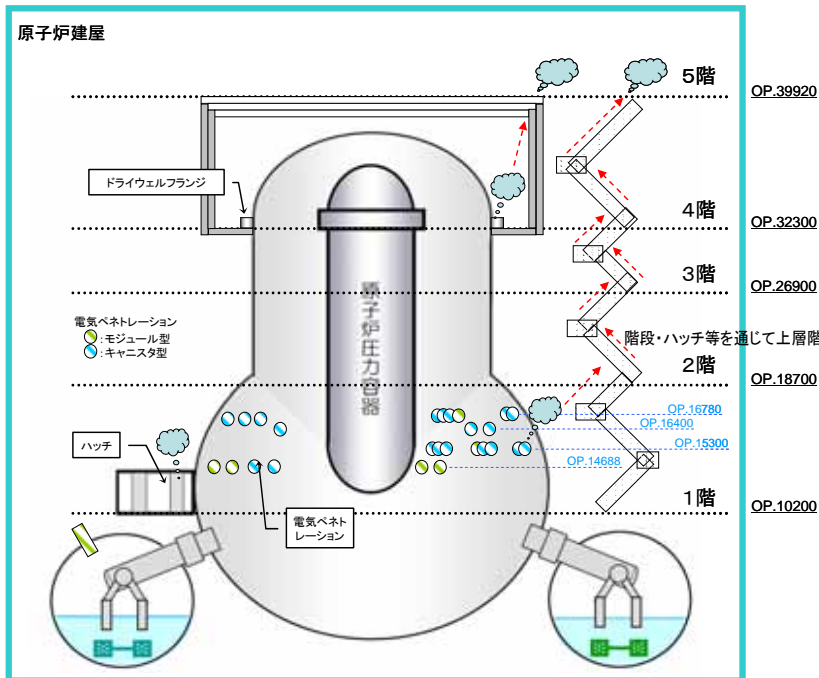
仮設計器電源
 電源がないため、仮
 設バッテリー等をつ
 ないで計器用電源と
 して使用



水素爆発の要因等

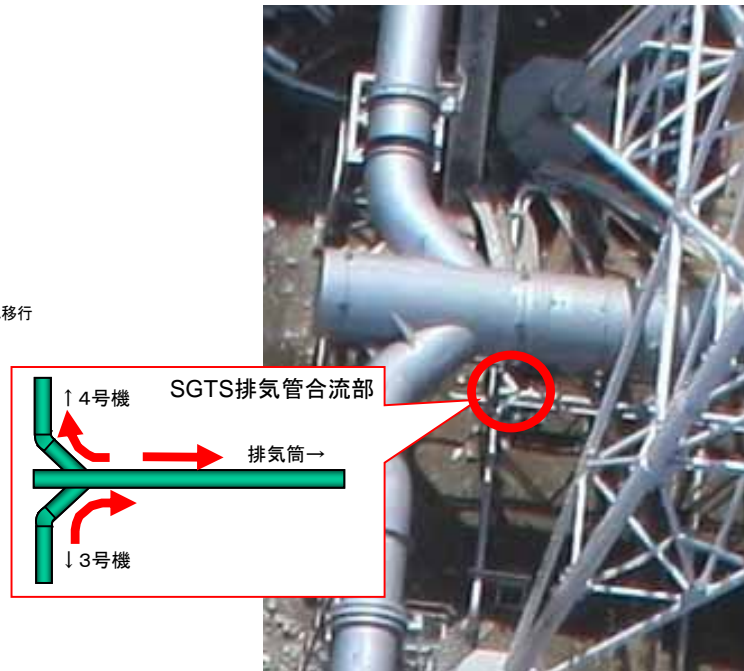
福島第一原子力発電所で発生した水素爆発に関し、以下の通り評価しました。

- 1号機，3号機：原子炉の冷却ができなくなり燃料が損傷し、これに伴い水素が発生し格納容器内に滞留、この水素が原子炉建屋へ漏えいし、爆発
 （不活性ガス（窒素）封入が機能したため、格納容器での爆発に至らなかったと推定）
- 4号機：隣接する3号機のベント時に水素ガスが非常用ガス処理系（SGTS）配管を通じて回り込んで滞留し、爆発
- 2号機：建屋最上階のブローアウトパネルが1号機の爆発の際に開放されたことにより、2号機建屋内の換気が促進されたため、爆発に至らなかったものと推定



推定漏洩経路はシステム構成の違いにより、1号機と3号機で若干異なる可能性あり。

1・3号機 漏えい経路イメージ



4号機 非常用ガス処理系（SGTS）配管



2号機 ブローアウトパネルの開放状況

Ⅱ. 循環注水冷却

循環注水冷却以前

- ・ 2号機取水口への高濃度汚染水の流出 (H23.4.2)
- ・ 集中廃棄物処理施設内に溜まっている汚染水の海洋放出 (H23.4.4)
- ・ 3号機取水口付近ピットからの汚染水の流出 (H23.5.11)



3号機取水口付近のピット内の流入状況

原子炉建屋やタービン建屋の地下に溜まる汚染水の増加

原子炉に注水した水は損傷した圧力容器から格納容器へさらに建屋地下へ漏えいして滞留

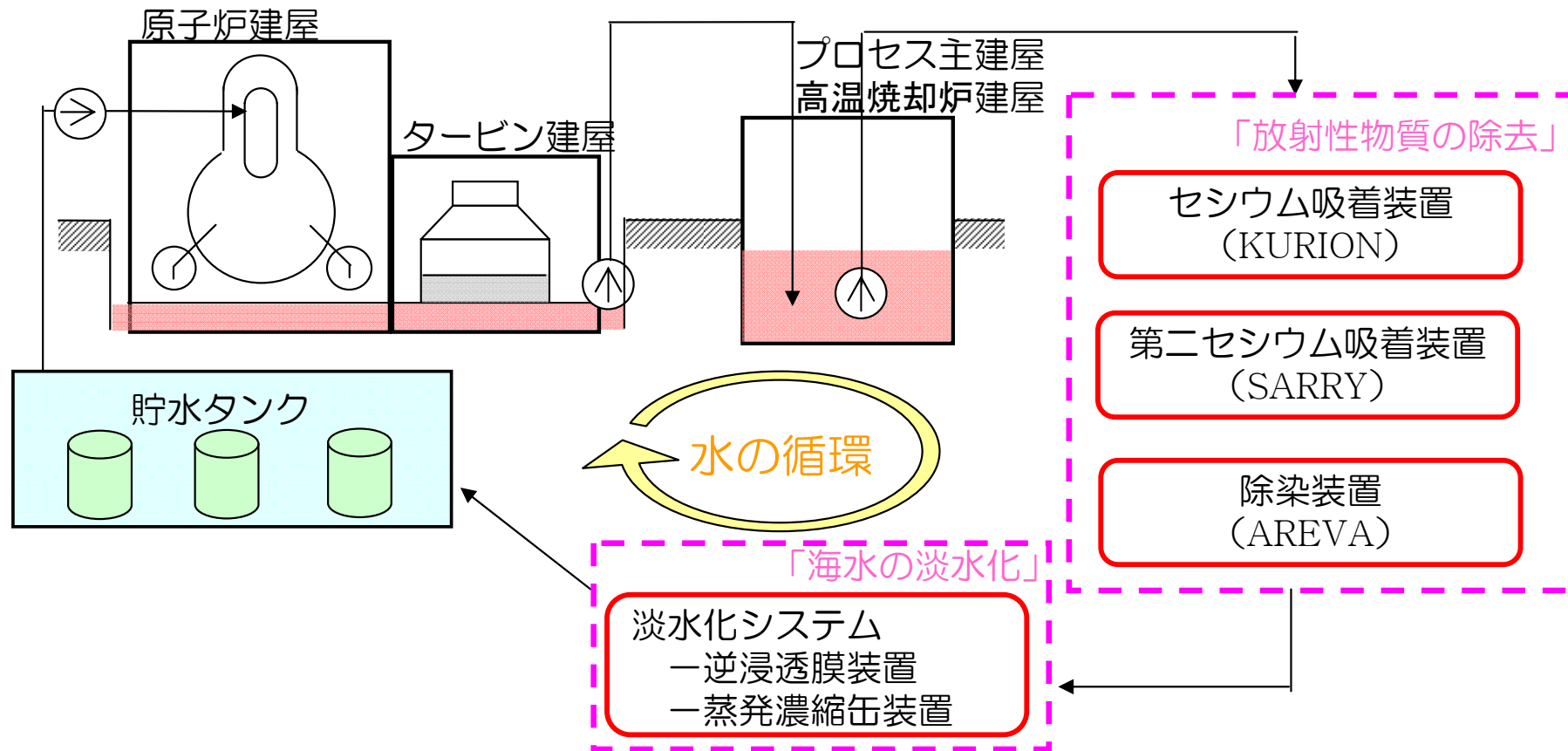
貯留水増加の防止

処理した汚染水の原子炉注水への再利用

循環注水冷却の確立へ

循環注水冷却（水処理）の全体概要

建屋等に滞留する汚染水(滞留水)を処理して原子炉注水のために再利用する‘循環注水冷却’を行っています(H23/6/27~)。



蒸発濃縮缶装置



逆浸透膜装置



除染装置



第二セシウム吸着装置

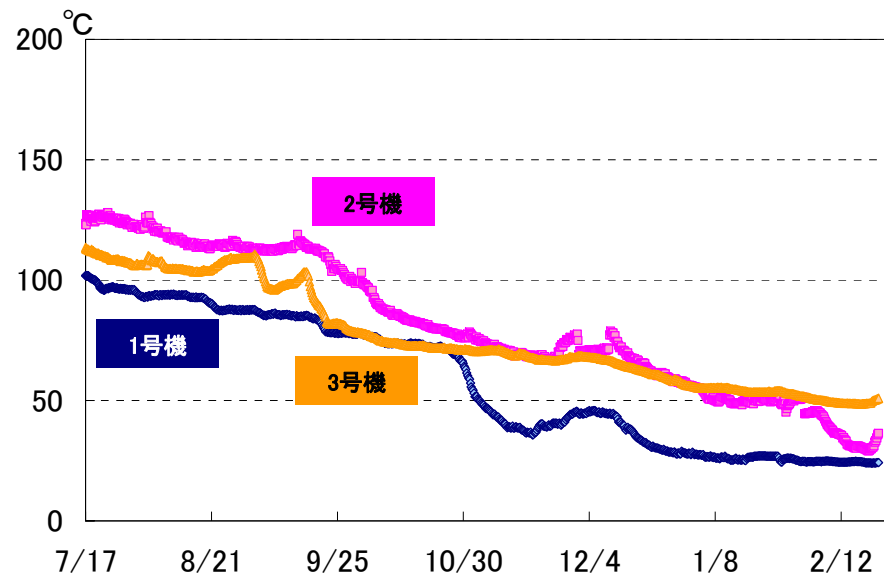


セシウム吸着装置

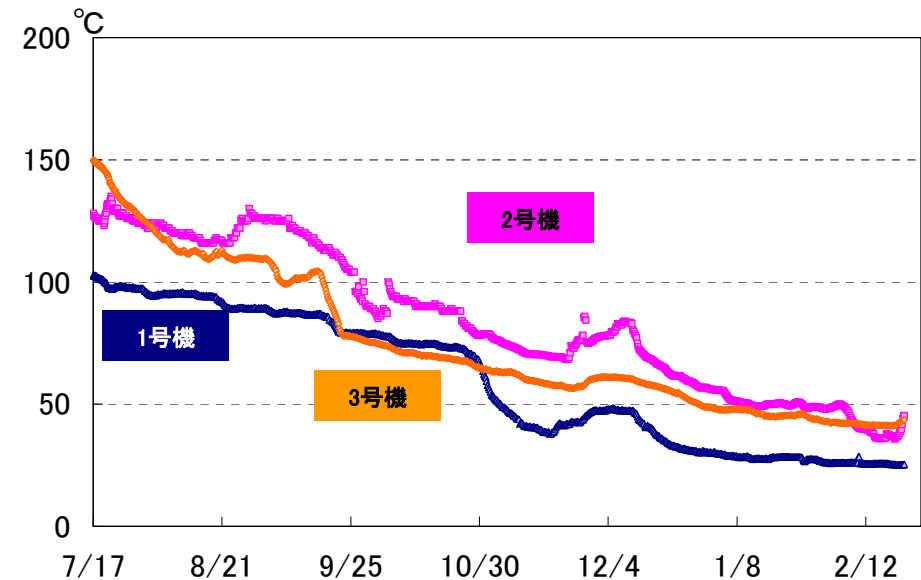
「冷温停止状態」の達成

循環注水冷却により原子炉圧力容器底部および格納容器内温度が100℃以下で安定しています。

原子炉圧力容器底部温度

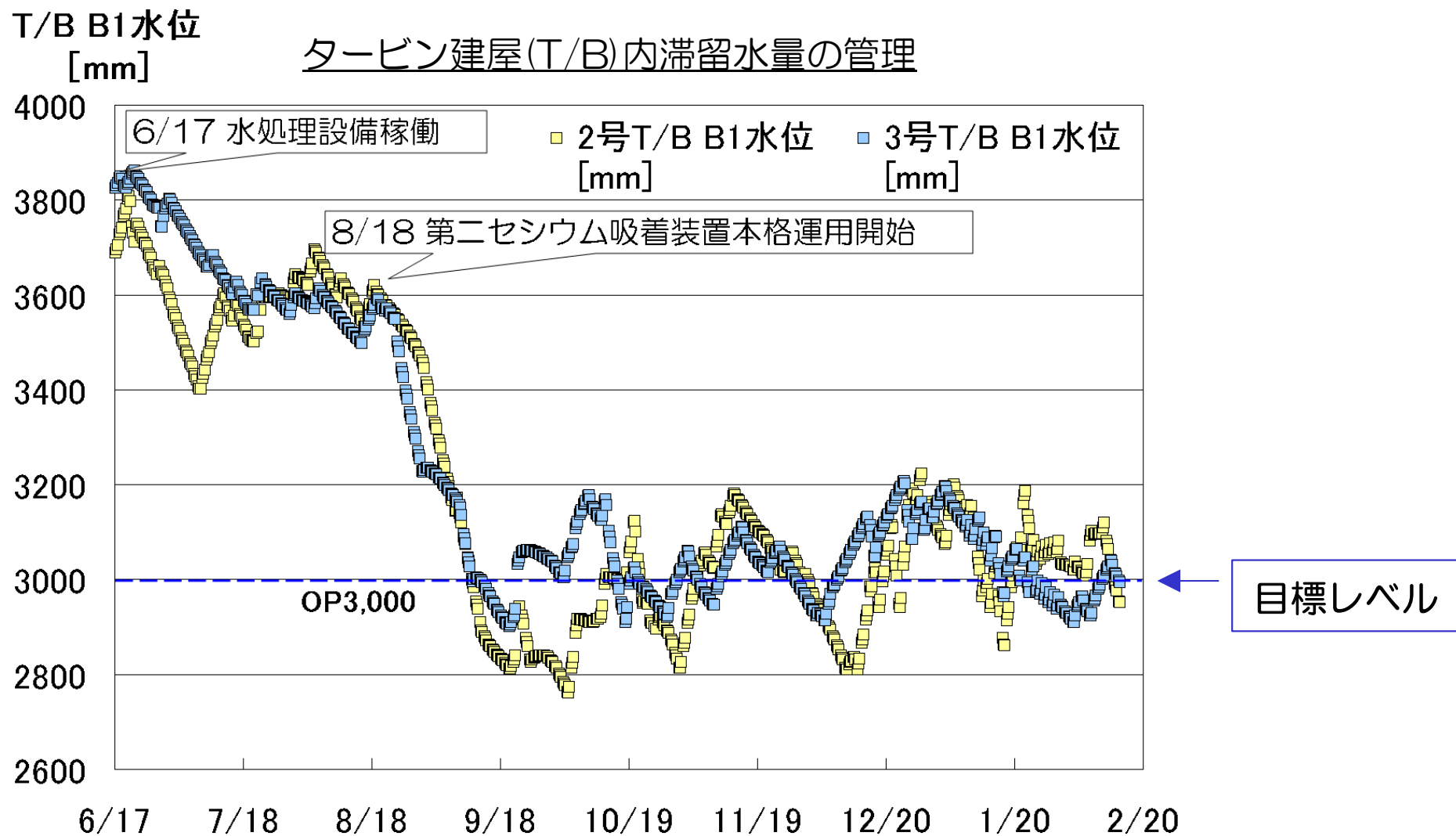


格納容器内温度



滞留水の水位は目標レベルを維持

滞留水の水位は豪雨や処理施設の長期停止があっても建屋外に溢れないレベルを維持しています。



OP：小名浜港工事基準面
(東京湾平均海面の下方0.727m)

海洋への汚染拡大の防止

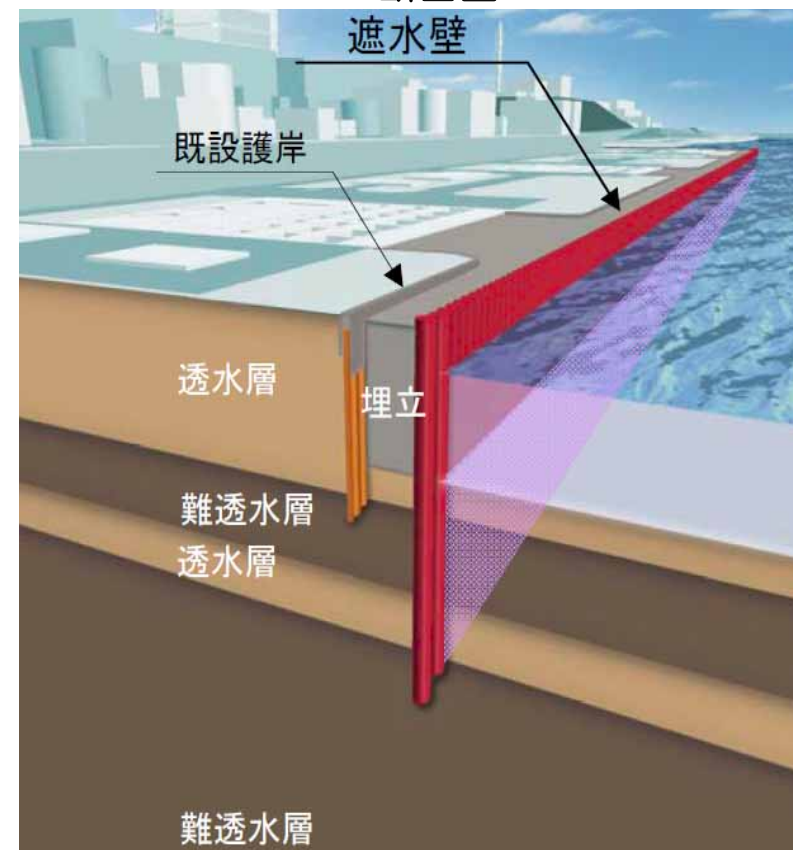
万一地下水が汚染した場合の海洋への流出を防ぐため、1～4号機の海側前面に遮水壁を設置する工事を進めています。H26年度中完成予定。

遮水壁のイメージ

全景図



断面図

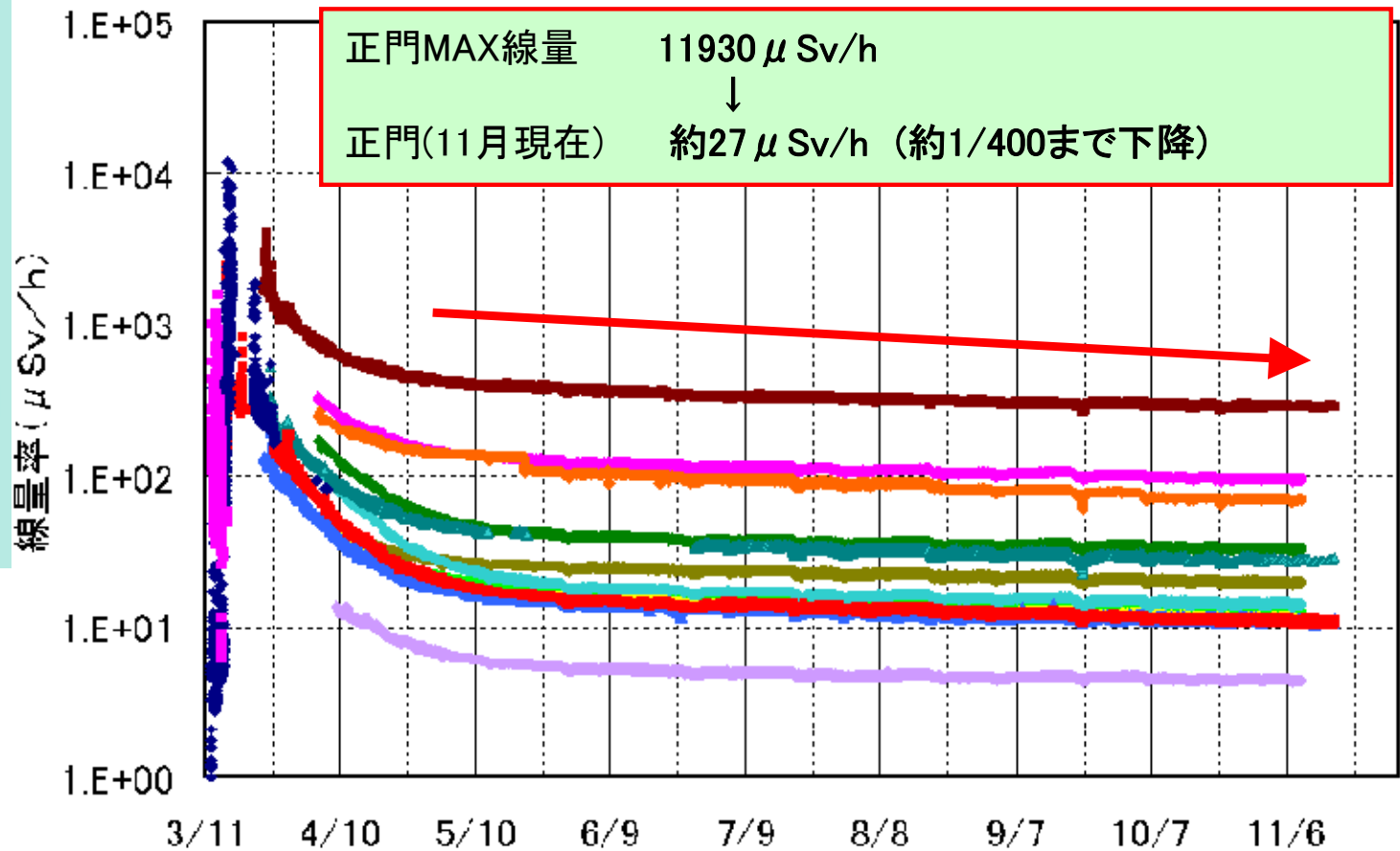


Ⅲ. 放出量の低減

モニタリングポスト等の空間線量率



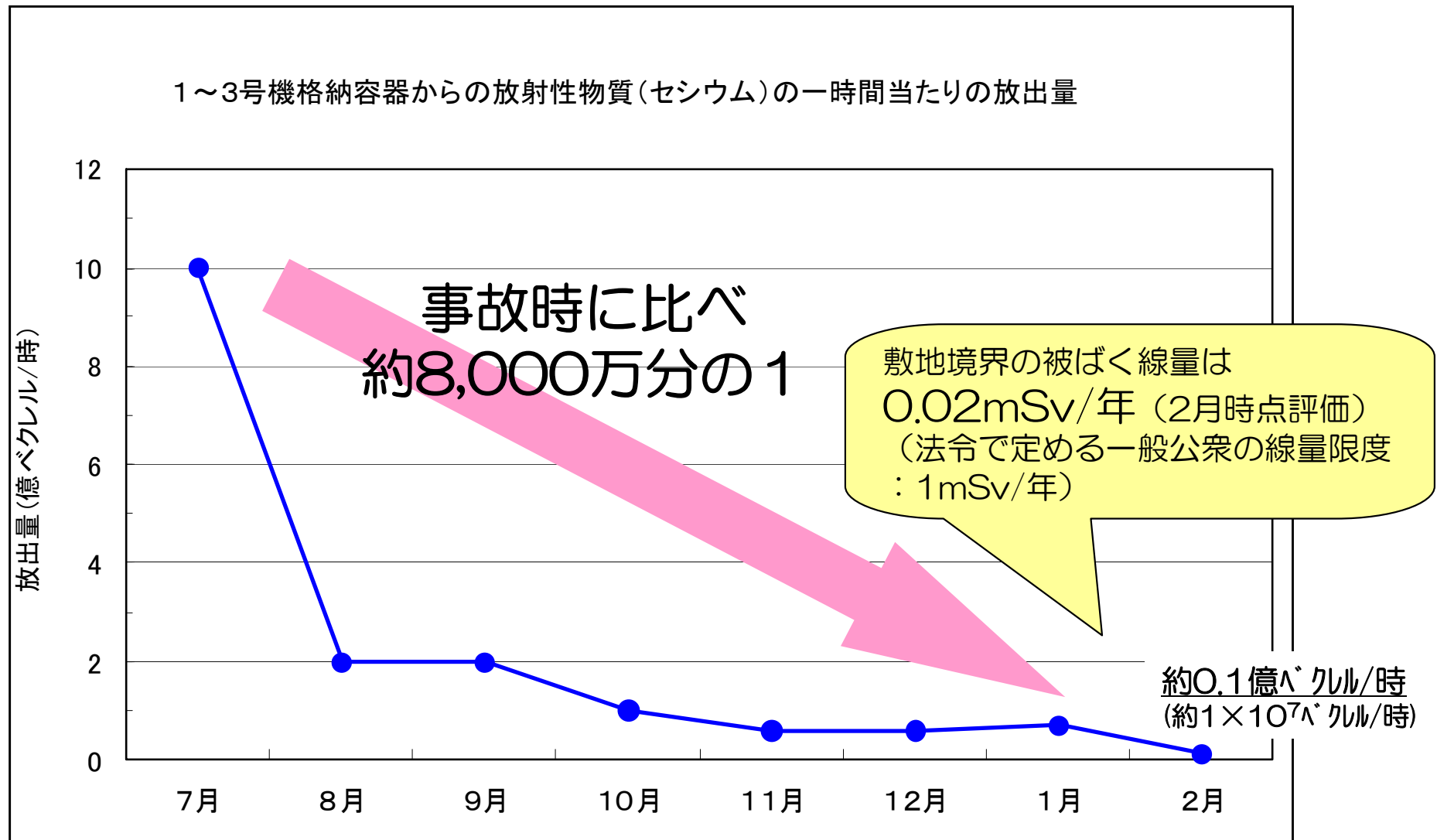
- ◆ MP-1
- ◆ MP-2
- ◆ MP-3
- ◆ MP-4
- ◆ MP-5
- ◆ MP-6
- ◆ MP-7
- ◆ MP-8
- ▲ 正門(可搬型)
- 事務本館南(可搬型)
- ▲ 西門(可搬型)
- ◆ 正門付近(モニカー)
- MP-4付近(モニカー)
- 西門付近(モニカー)



事故発生に伴い各測定ポイントの線量率が急激に上昇しましたが、その後は安定した低減傾向を示し、現在は各ポイントのバックグラウンドレベルで推移しています。

放射性物質の放出抑制

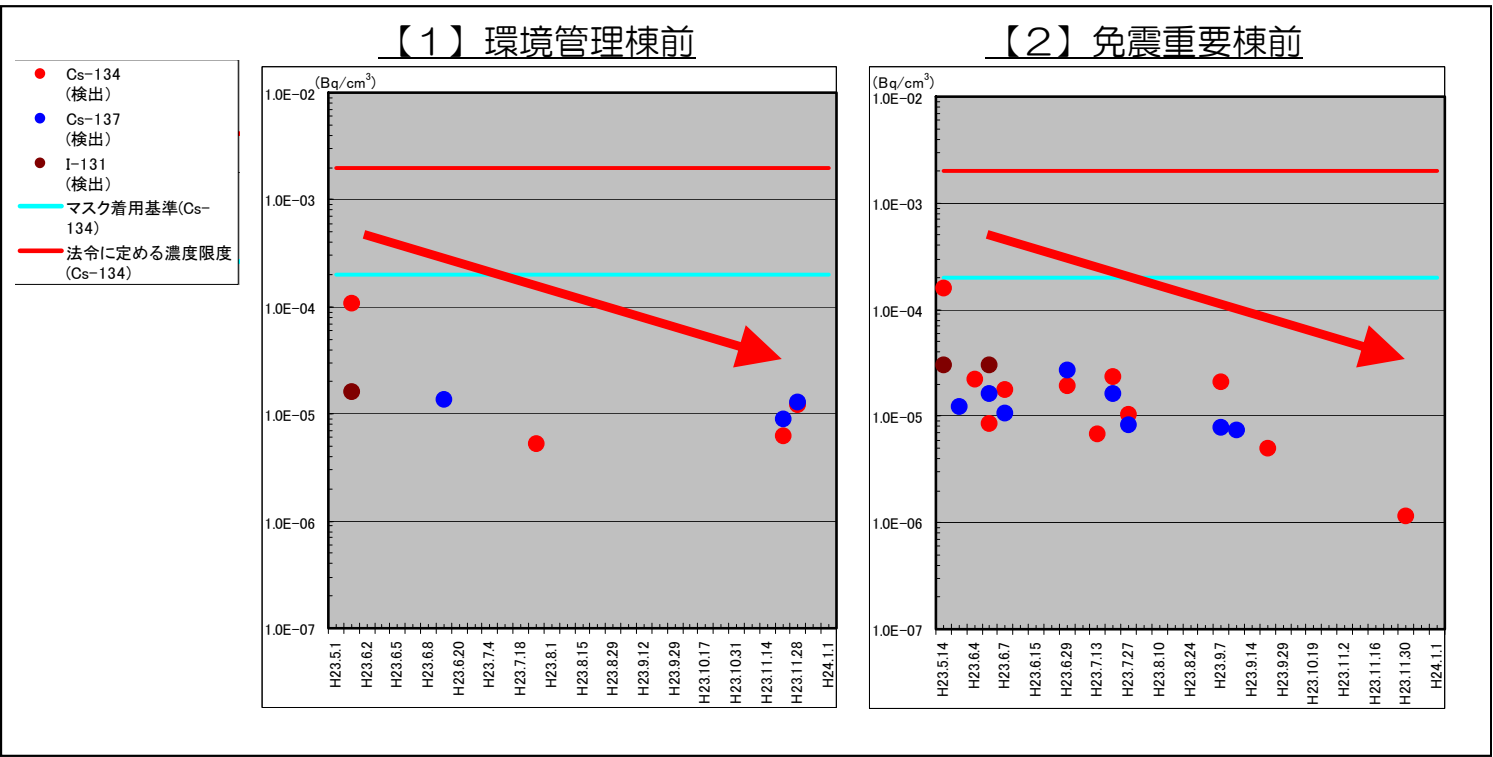
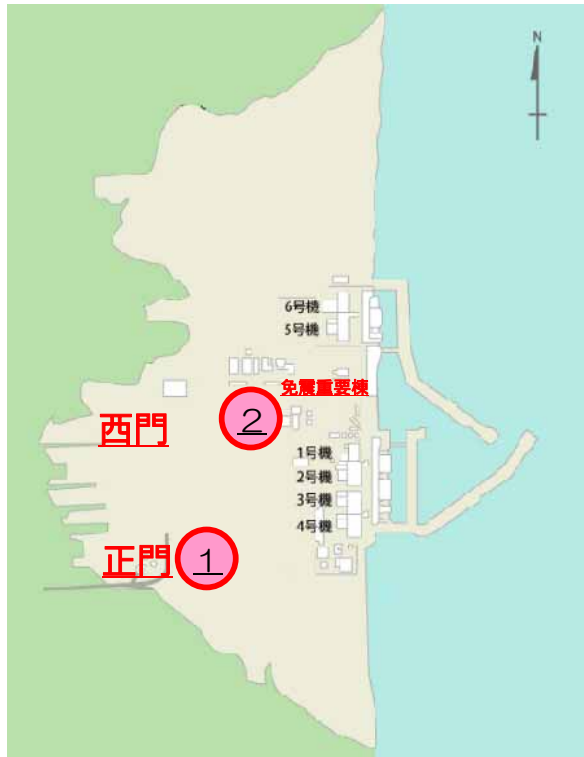
1～3号機からの放射性物質（セシウム）の一時間当たりの放出量



-ベクレル(Bq)とは?-

放射能の量を表す単位。1ベクレルは、1秒間に1個の原子核が壊れ、放射線を放出している放射性物質の放射能の強さ、または量を表す。(文部科学省;原子力防災基礎用語集)

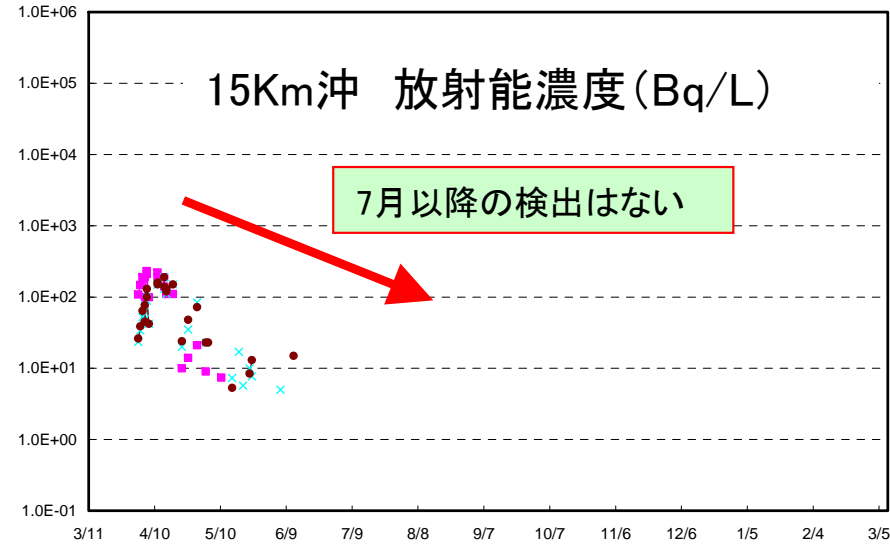
発電所敷地内の空气中放射性物質濃度



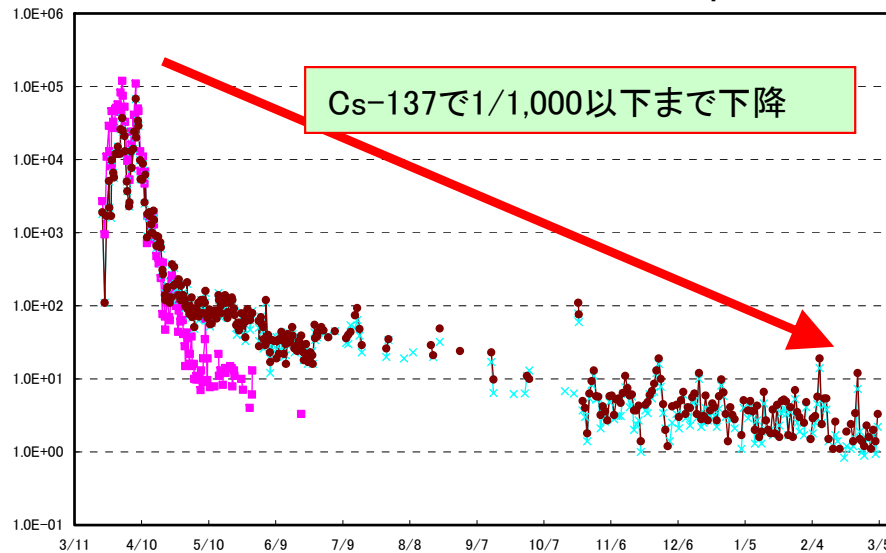
事故発生以降、発電所敷地内の空气中放射性物質濃度は、低下傾向を示しており現在では、法令で定める濃度限度やマスク着用基準を下回っていることから、平成24年3月1日から作業員の全面マスクやタイベックの装備簡略化の運用を開始しています。



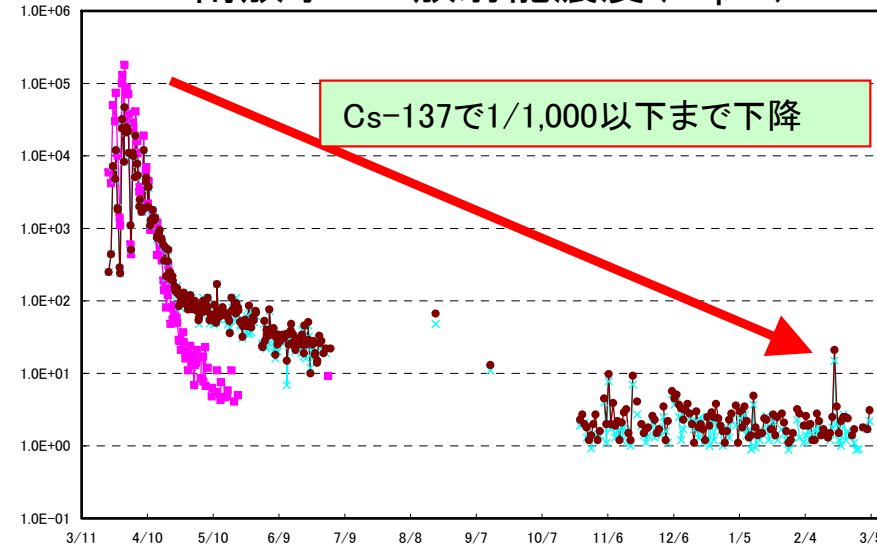
海水（沿岸・沖合）放射能濃度



北放水口 放射能濃度 (Bq/L)



南放水口 放射能濃度 (Bq/L)

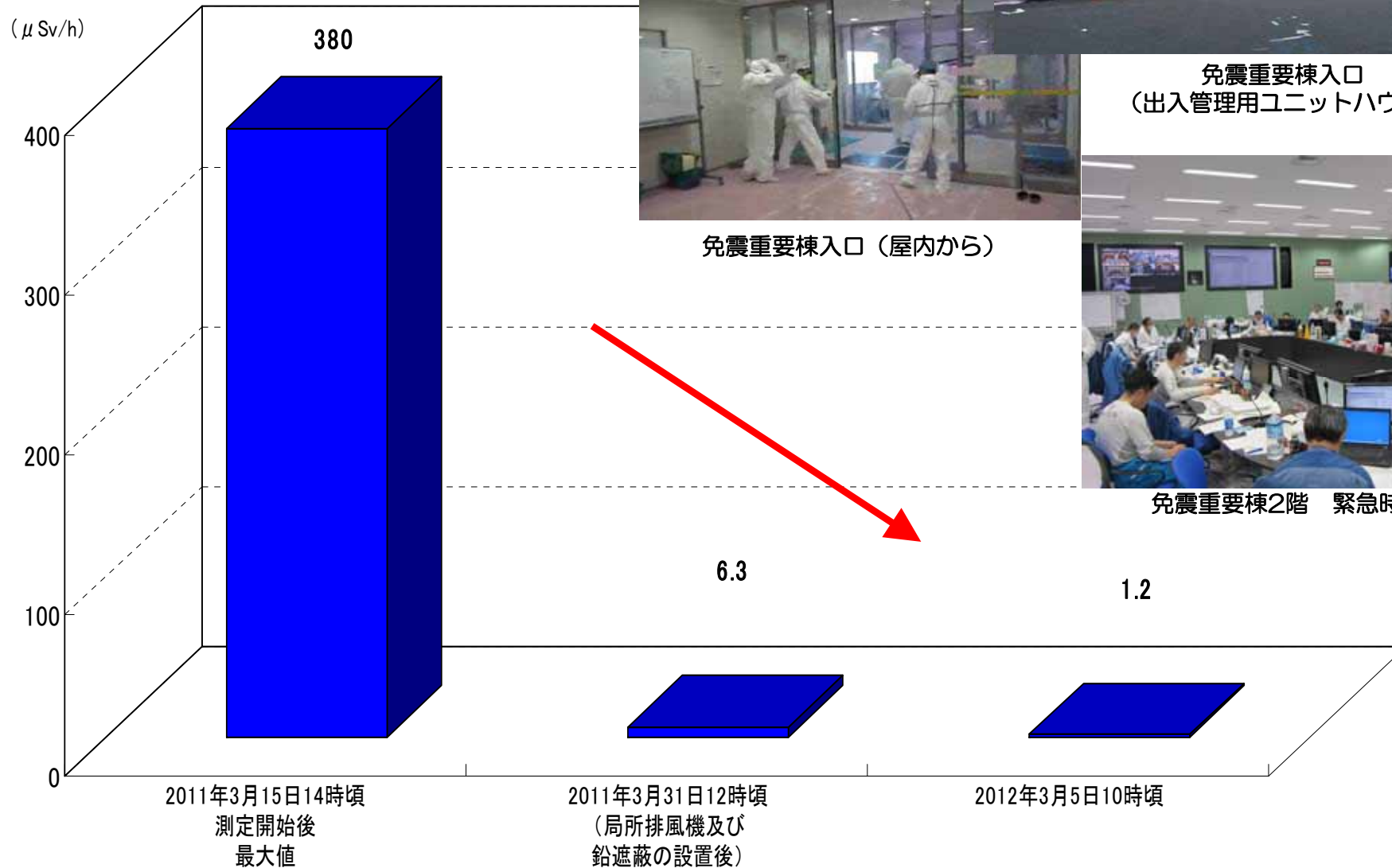


※グラフスケール 縦軸:1E-1~1E+6 横軸:2011/3/11~2012/3/5 ※凡例 ■ I-131 × Cs-134 ● Cs-137

事故発生以降、低下傾向を示しており、現時点では、告示濃度を下回る濃度で推移しています。 ※告示濃度：法令で定める水中の濃度限度 I-131...40 Cs-134...60 Cs-137...90 (Bq/L)

免震棟の放射線量

免震棟内の環境改善により放射線量は低減しています。



免震重要棟入口
(出入管理用ユニットハウス)



免震重要棟入口 (屋内から)



免震重要棟2階 緊急時対策室

免震重要棟2階 緊急時対策室の線量率 (室内の最大地点)

IV. 将来への備え（地震・津波対策）

地震による設備への影響評価

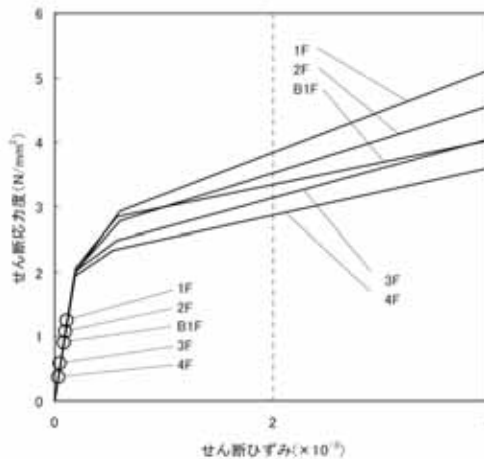
現在1号機、3号機、4号機は、原子炉建屋が爆発により壊れた状態ですが、この状態で将来発生しうる大きな地震に対して原子炉建屋の耐震安全性が確保できるかを確認するため、耐震設計審査指針に基づく基準地震動を用いて、建屋が損傷した状態を模擬して、原子炉建屋がどの程度の影響を受けるかどうかを解析しました。その結果、評価基準値よりも十分な余裕を有しており、将来の大きな地震に対しても原子炉建屋の耐震安全性が確保されることを確認しています。

1～4号機の耐震性評価の結果

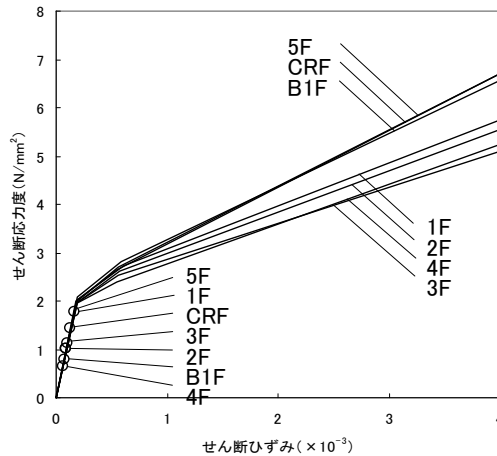
単位：無次元

設備	1号機		2号機		3号機		4号機	
	計算値	評価基準値	計算値	評価基準値	計算値	評価基準値	計算値	評価基準値
原子炉建屋	0.12×10^{-3}	4×10^{-3}	0.17×10^{-3}	4×10^{-3}	0.14×10^{-3}	4×10^{-3}	0.17×10^{-3}	4×10^{-3}

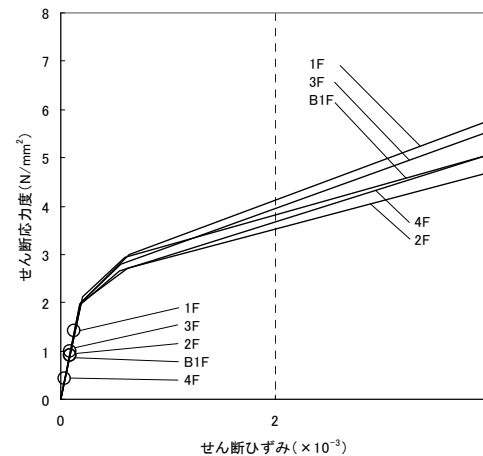
せん断スケルトン曲線上の最大応答値



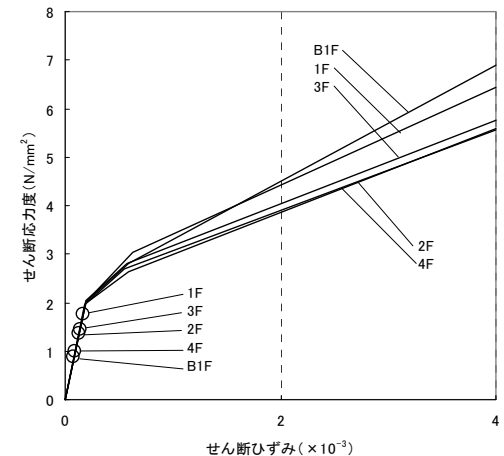
(1号機)
(Ss-1、NS方向)



(2号機)
(Ss-1、EW方向)



(3号機)
(Ss-2、NS方向)



(4号機)
(Ss-1、EW方向)

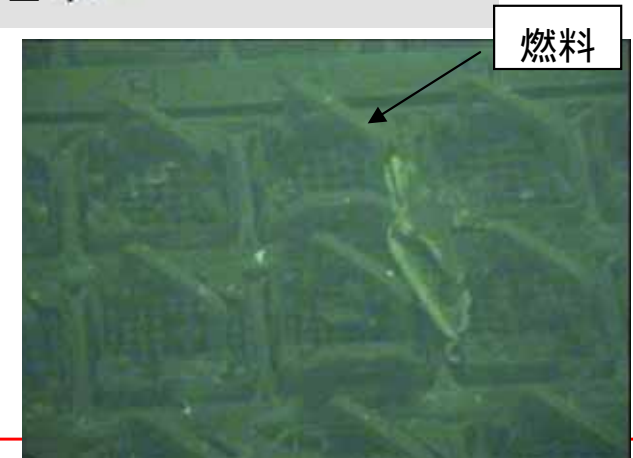
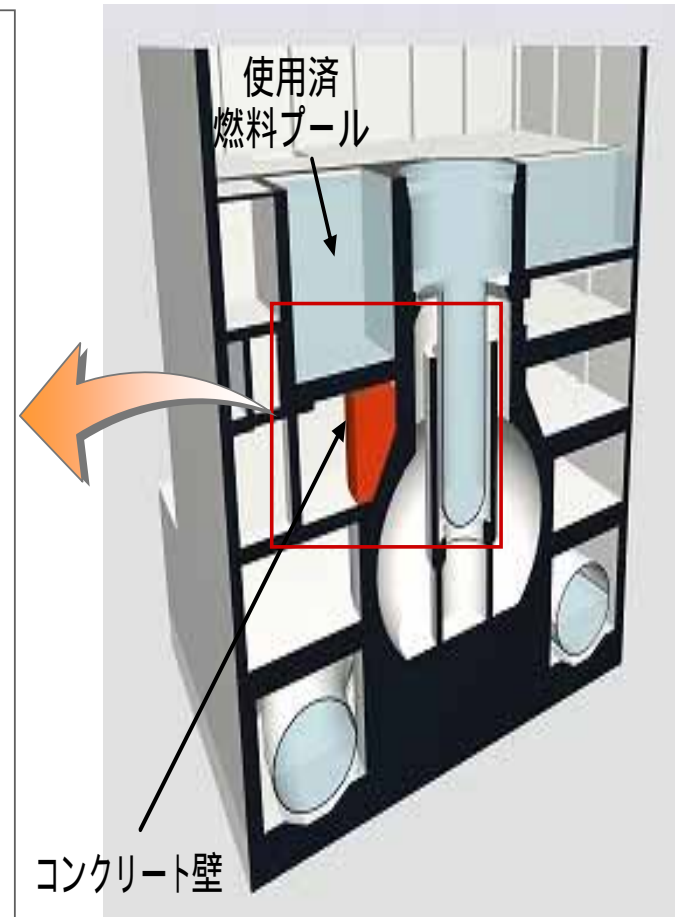
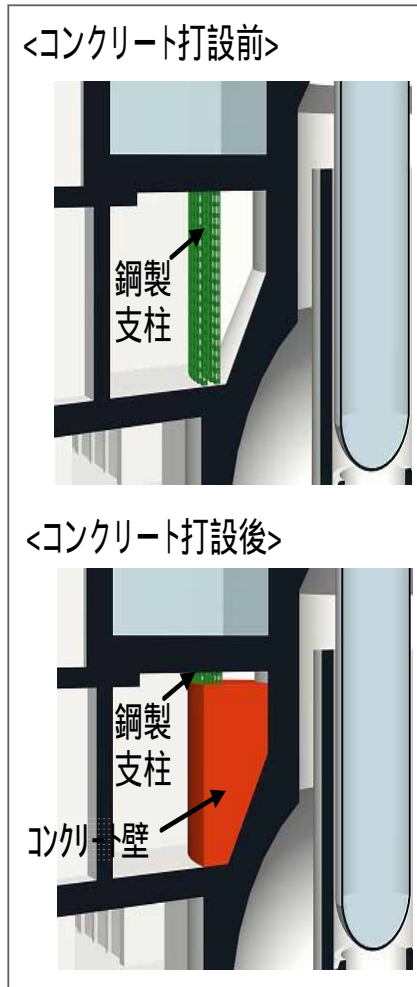
4号機原子炉建屋の補強



鋼製支柱設置状況 (H23.6.20撮影)



コンクリート打設状況 (H23.7.21撮影)



使用済燃料プール内の様子 (H24.2.9撮影)

仮設防潮堤の設置

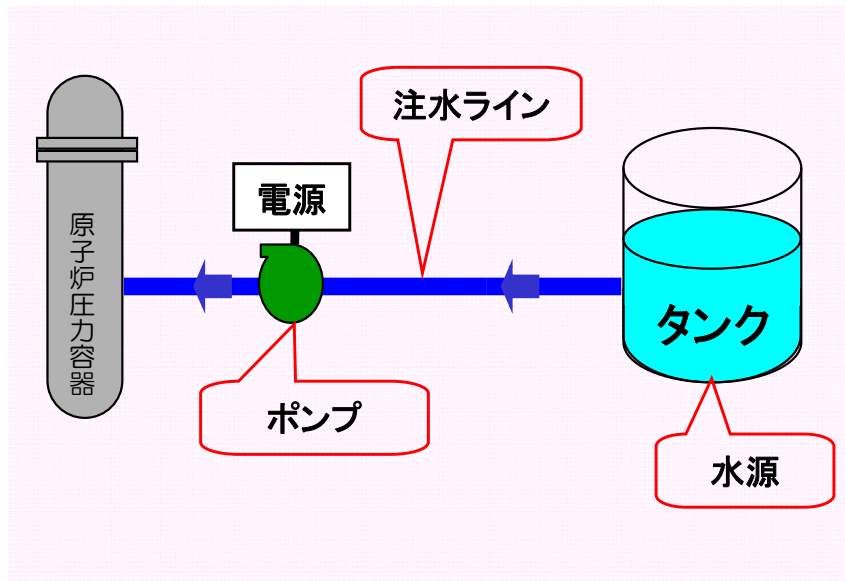
マグニチュード8級の余震が発生した場合に備えて、余震に伴う津波への対策として仮設防潮堤を設置しました（平成23年6月30日に設置完了）。



仮設防潮堤設置作業

原子炉注水設備の強化

1～3号機の原子炉に注水する設備は、万一の停電や大津波による機器の故障等の非常時に備えて、水源、ポンプ、注水ラインを多重・多様化してバックアップしており、安定的な注水ができるようになっています。

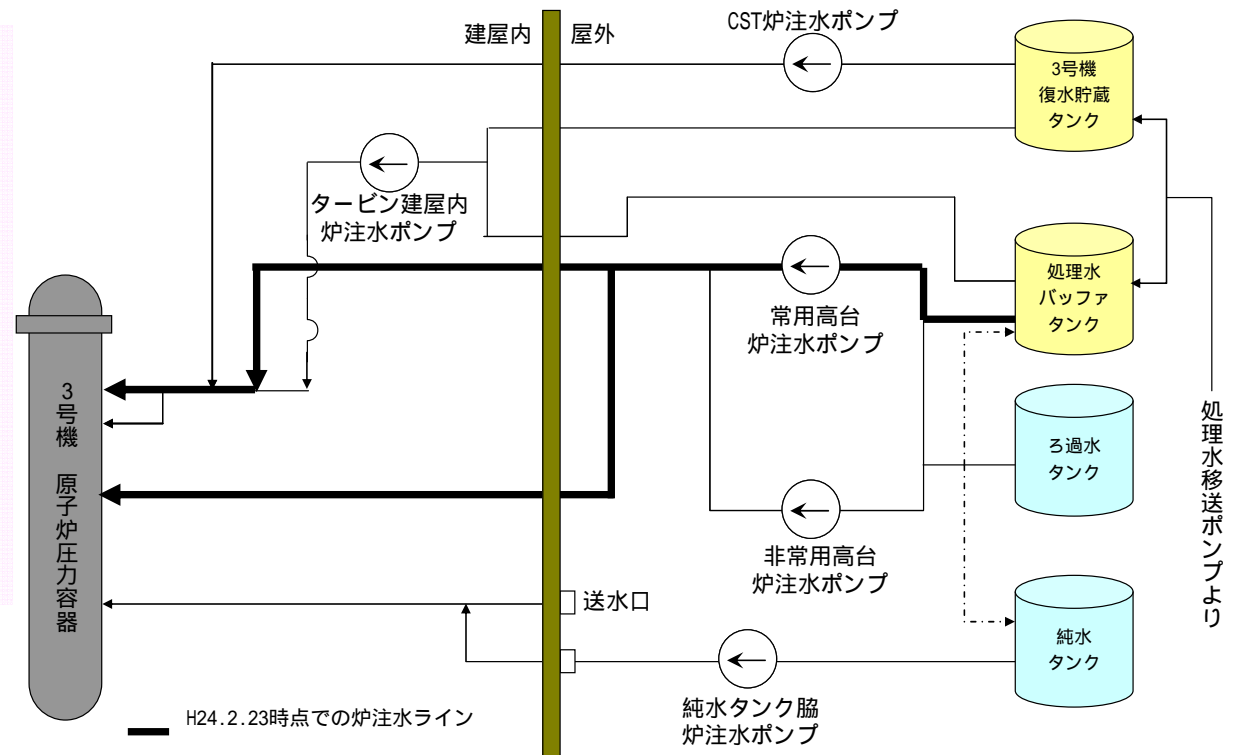


【注水ポンプ配備状況】

- ・常用高台炉注水ポンプ3台
- ・非常用高台炉注水ポンプ3台
- ・純水タンク炉注水ポンプ3台
- ・タービン建屋内炉注水ポンプ6台
- ・CST炉注水ポンプ4台
- ・消防車十数台



高台に消防車配備



原子炉注水の概略図（3号機の例）

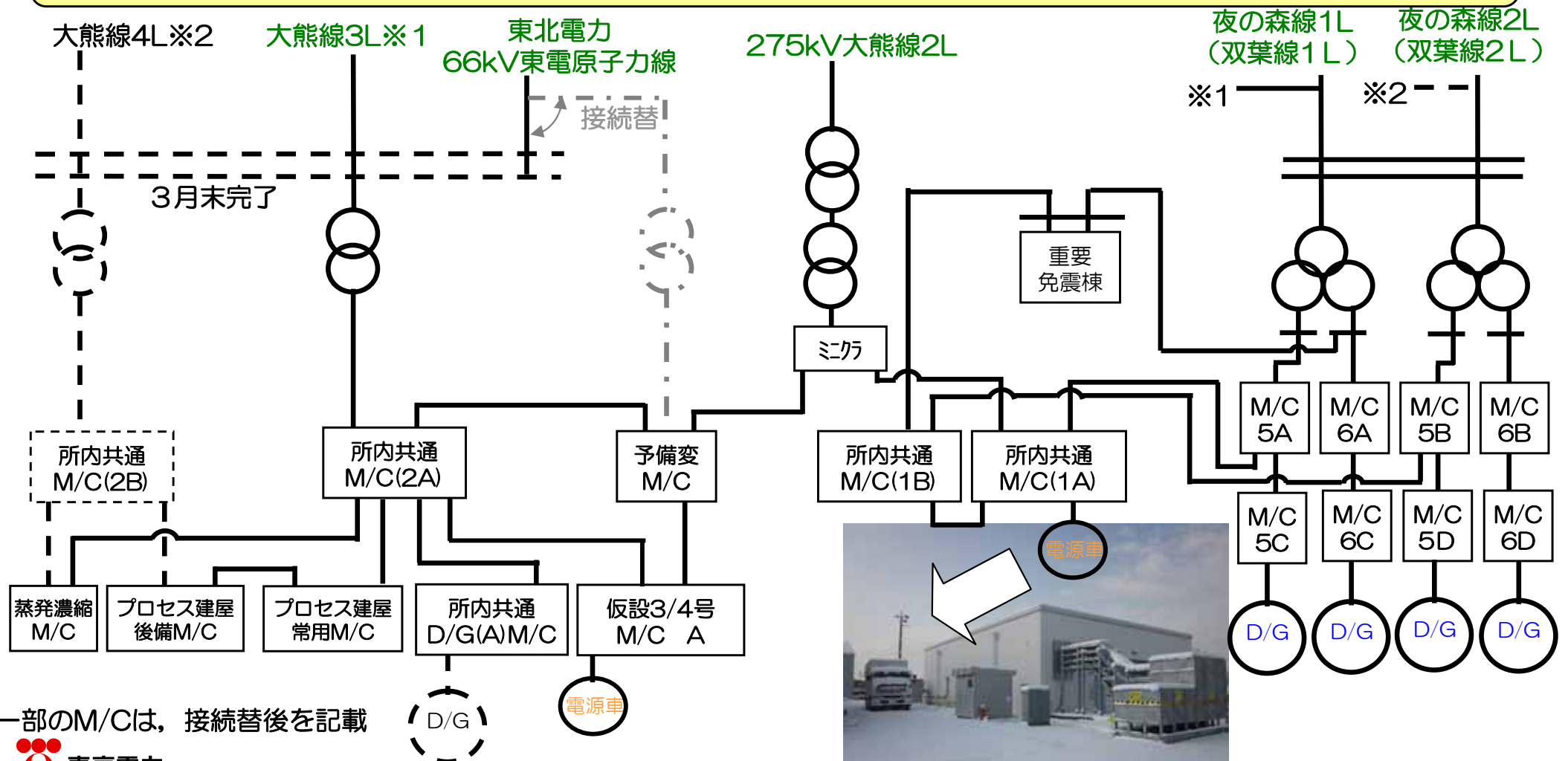
電源の強化

電源は送電線から外部電源および所内のディーゼル発電機のいずれからも電気の供給が受けられるよう多重化されています。

外部電源は5回線から受電可能です。(3月末：6系統から受電可能)

ディーゼル発電機は4台使用可能です。(3月末：5台使用可能)

さらに、万一の停電に備えて電源車を2台配備しています。



V. その他（環境改善など）

医療体制の充実・強化



撮影日：平成23年9月6日
場 所：福島第一原子力発電所 5/6号サービス建屋1階救急医療室
医療スペース（手前側）・患者観察スペース（奥側）



撮影日：平成23年9月6日
場 所：福島第一原子力発電所 5/6号サービス建屋1階救急医療室
医師（右）と看護師（左）



撮影日：平成23年9月6日
場 所：福島第一原子力発電所 5/6号サービス建屋1階救急医療室
医師（右）と看護師（左）



撮影日：平成23年9月5日
場 所：福島第一原子力発電所 5/6号サービス建屋1階玄関前
罹病者のスクリーニング・検診訓練の様子

現場休憩所の設置

休憩所を合計21箇所、約1,800人分を整備しました（3月7日時点）。



休憩施設（免震棟前）



休憩所の内部



飲料水



外観



休憩所の内部

屋外ガレキの撤去と保管状況

ガレキの集積・撤去により、作業環境の改善と作業員の被ばく低減を図っています。
撤去したガレキ等は放射線量に応じて分別して保管しています。

【撤去前】 ① 旧事務本館前



【撮影日】 H23.5.27

② 2～3号機間道路



【撮影日】 H23.5.3



遠隔操作重機
によるガレキ
撤去作業

【撤去後】



【撮影日】 H23.6.7



【撮影日】 H23.5.14

ガレキの保管エリア（テントと容器）



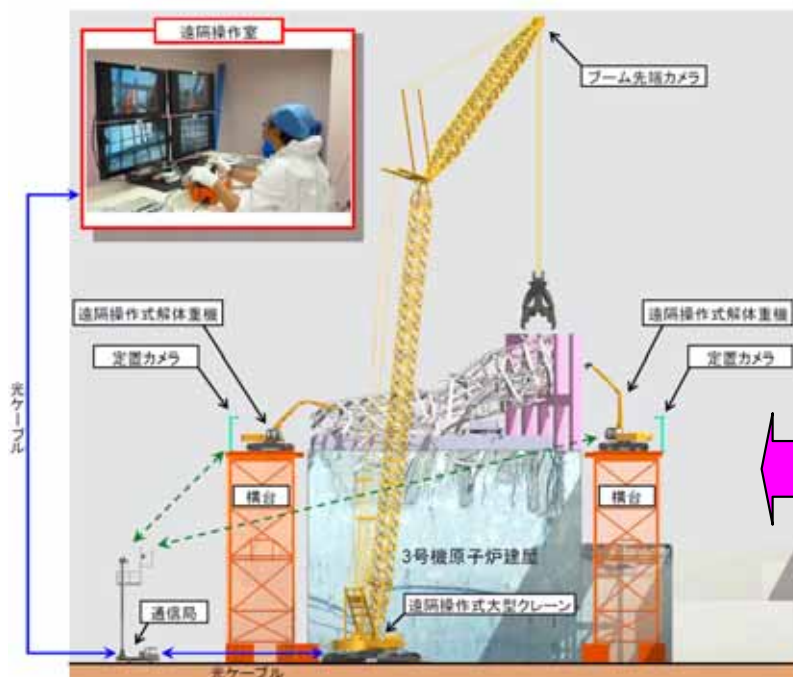
テント内部



固体廃棄物貯蔵庫

原子炉建屋のガレキ撤去工事

使用済燃料プールからの燃料取り出し開始に向けて、現在、3号機、4号機の原子炉建屋上部に散乱したガレキを撤去しています。



3号機原子炉建屋上部の瓦礫撤去作業は、作業員の被ばく線量低減のため、原子炉建屋周辺に構築した構台および地盤面より遠隔操作による無人重機を用いて実施



4号機原子炉建屋については、作業エリアの放射線量が比較的低いことから、地盤面より有人運転による大型重機を用いて瓦礫撤去作業を実施



3号機H24.2.21現在

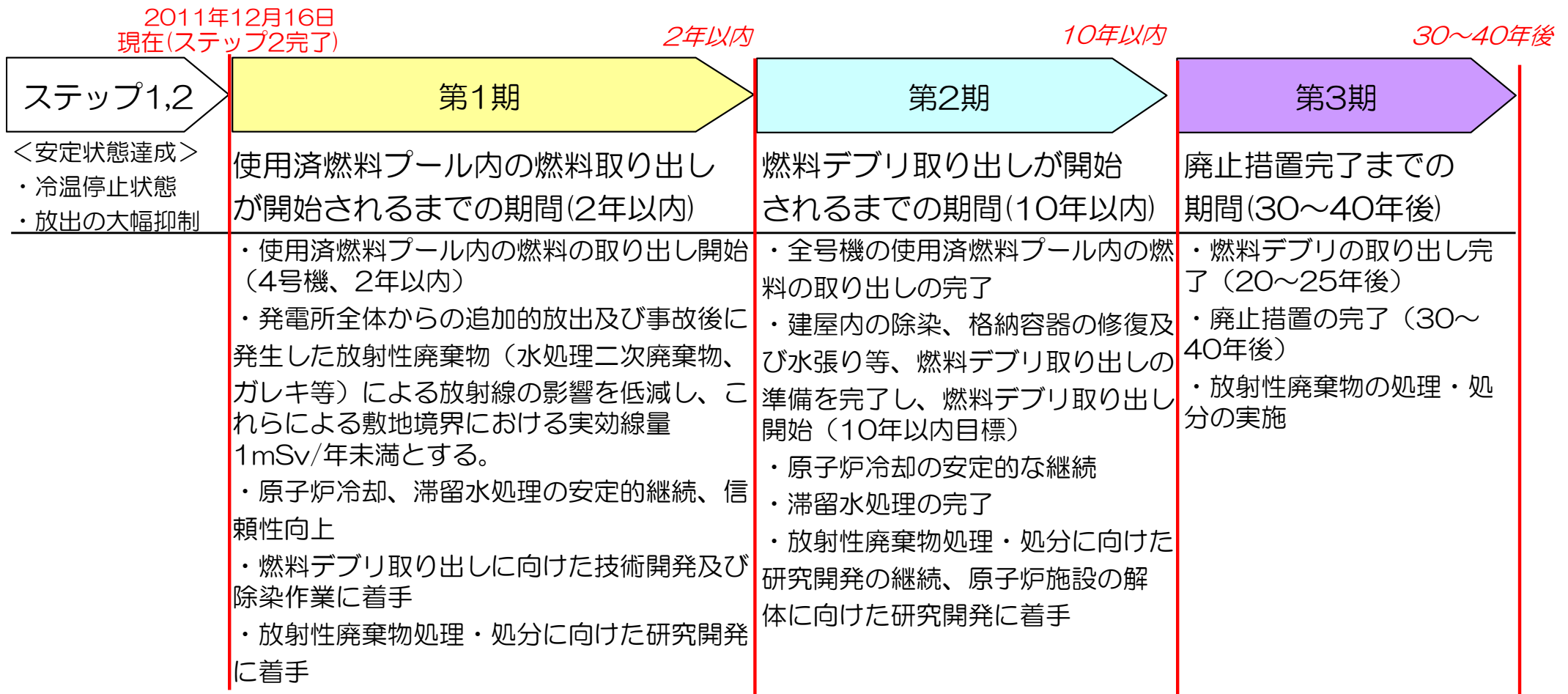


4号機天井クレーンガーダー撤去作業 H24.3.5

終わりに

中長期ロードマップ

廃止措置完了までに今後実施する主要な現場作業や研究開発等のスケジュールを明示した中長期ロードマップに沿って進めてまいります。



要員の計画的育成・配置、意欲向上策、作業安全確保に向けた取組(継続実施)

福島第一原子力発電所の事故では、多くの皆さまに、ご迷惑とご心配をおかけし、心よりお詫び申し上げます。

引き続き安定的な冷却状態の確実な維持と中長期にわたる廃止措置等への取り組みを、何よりも安全に十分配慮しながら着実に実施してまいります。