

# 東日本大震災における被害状況

- 平成23年3月11日（金）14:46に三陸沖でマグニチュード9.0の地震が発生。東北地方を中心に地震、津波等により大規模な被害。
- 日本の観測史上最大規模の地震、世界的にも1900年以降、4番目の規模の地震となる。



人的被害	
死者	15,884名
行方不明者	2,633名
負傷者	6,148名

建築物被害	
全壊	127,302戸
半壊	272,849戸
一部損壊	748,777戸

(以上警察庁調べ平成26年3月11日時点)

被災者支援の状況	
全国の避難者	267,419名

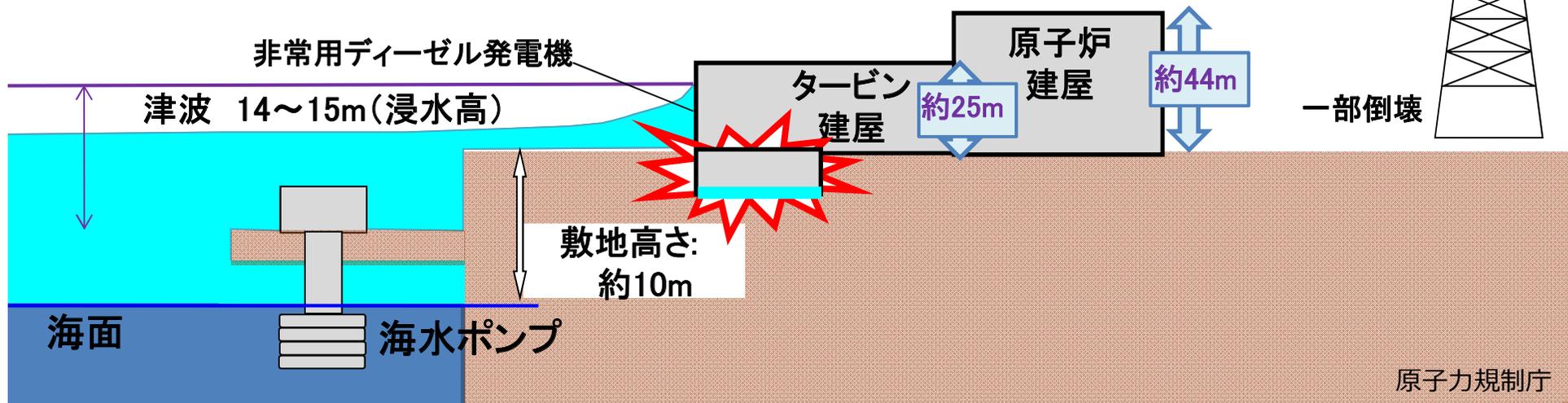
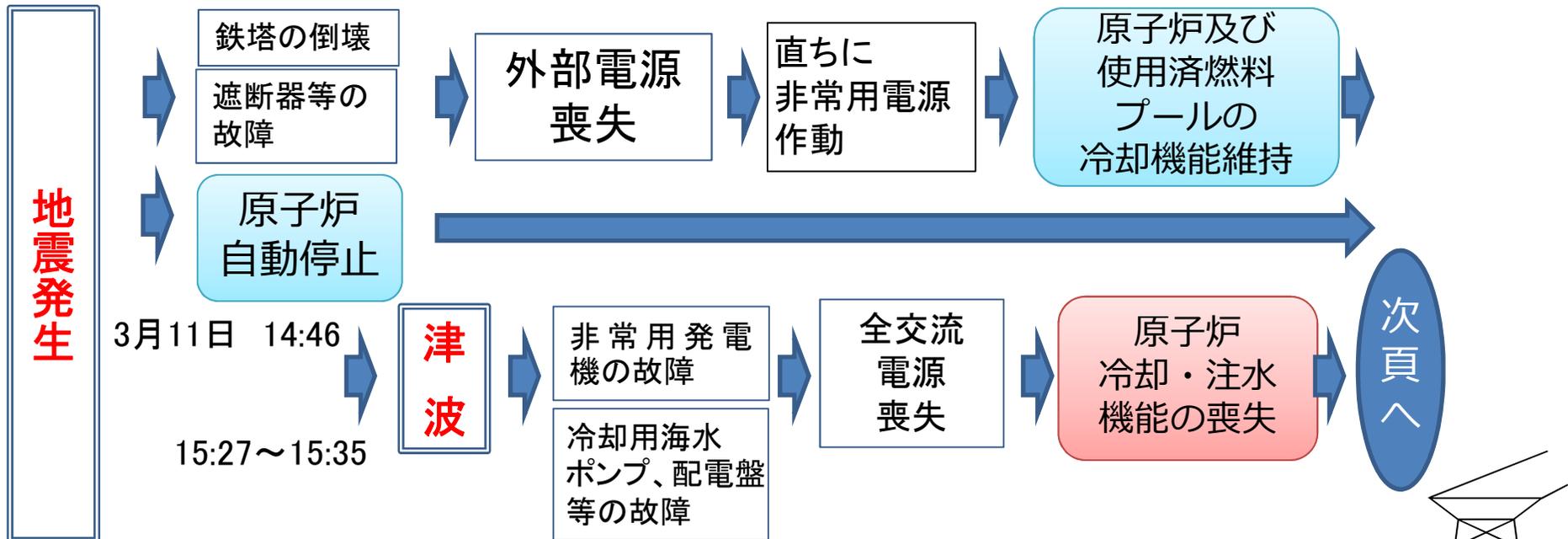
(以上復興対策本部調べ平成26年2月13日時点)

# 原子力発電所の事故状況

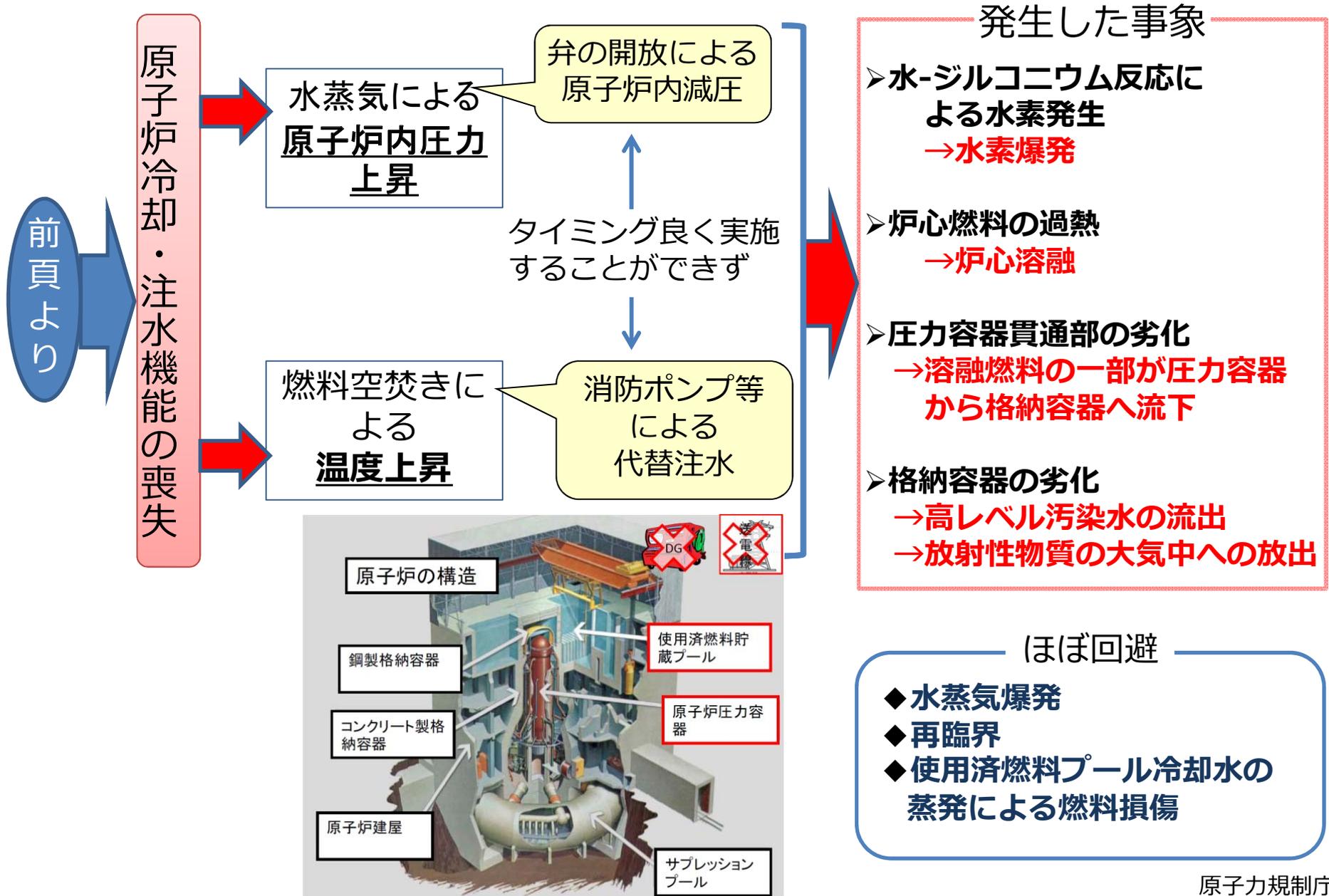


**福島第一原子力発電所3、4号機（空撮）**  
（平成23年3月16日撮影、東京電力提供）

# 事故の要因（推定）地震と津波の影響

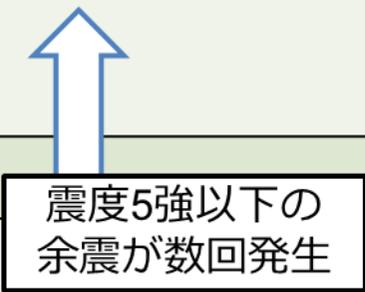


# 事故の要因（推定） 原子炉内の状況



# 事故発生直後の対応

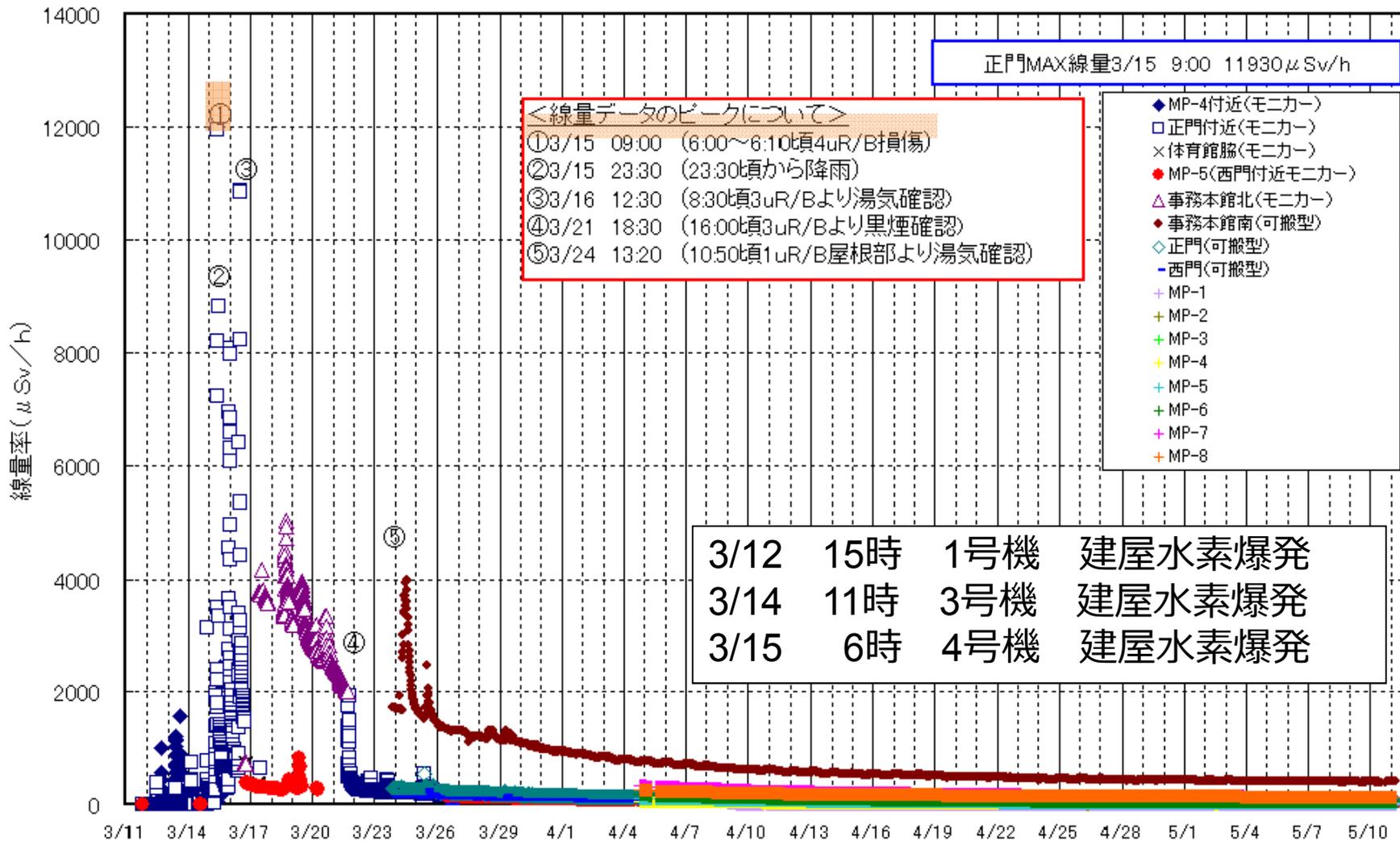
時刻	内容	東京電力の対応	国（保安院）の対応
3/11 14:46	東北地方太平洋沖地震発生 (福島第一において震度6強)	福島第一1～3号機 (地震により自動停止) 4～6号機 (定期検査で停止中)	政府対策本部設置、緊急時対応センターへ職員参集、現地に職員をヘリコプターで派遣。
15:15			保安院プレス会見、モバイル保安院による情報発信。
15:27 15:35	津波第1波(高さ4m)が到達 津波第2波(高さ15m)が到達		
15:42		原災法10条通報(全交流電源喪失 1～5号機で起動していた非常用発電機が津波により故障)	原子力災害警戒本部設置
16:36		原災法15条の事象と事業者が判断	
19:03			原子力緊急事態宣言の発出、原子力災害対策本部設置
21:23			半径3km圏内住民避難指示、10km圏内住民屋内退避
3/12 5:44			半径10km圏内住民避難指示
18:25			半径20km圏内住民避難指示



# 福島第一原発 事故の概要

## 事故直後から2か月間の空間線量率 (福島第一原子力発電所敷地内及び敷地境界)

1-4号機建屋等で水素爆発が発生、3月15日午前中に放射線量のピークが観測されている。



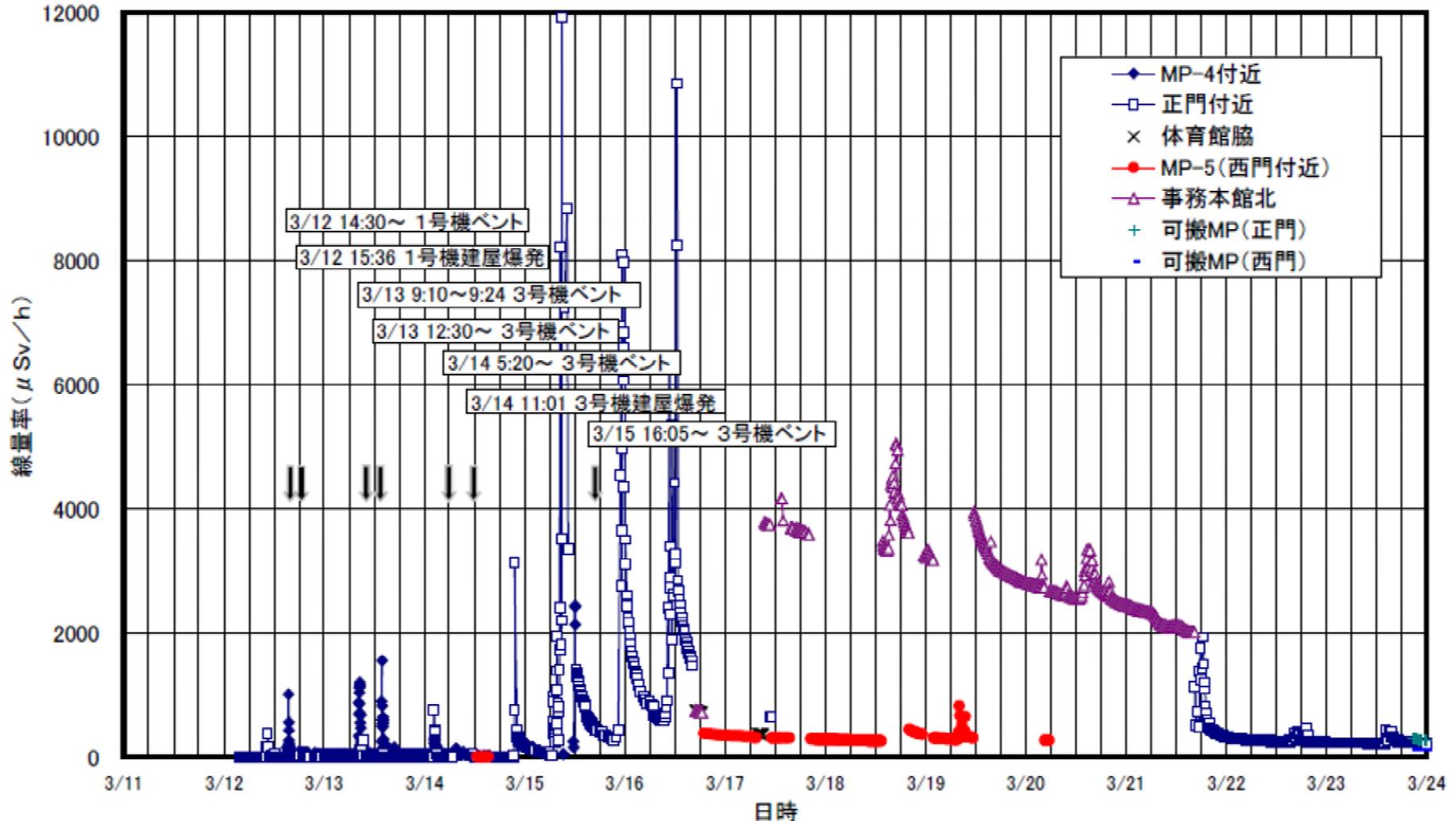
原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書 平成23年6月  
原子力災害対策本部 添付V-9

μSv/h : マイクロシーベルト/時間

原子力規制庁

# 事故直後から2週間の空間線量率 (福島第一原子力発電所敷地内及び敷地境界)

## ●福島第一原子力発電所モニタリングカーにより測定された線量率の推移



国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書-東京電力福島原子力発電所の事故について-第2報

$\mu\text{Sv/h}$  : マイクロシーベルト/時間

原子力規制庁

# INES(国際原子力・放射線事象評価尺度)評価

	レベル	事故例
事故	7 深刻な事故	旧ソ連・チェルノブイリ原発事故（1986年） 日本・福島第一原発事故（2011年）
	6 大事故	平成23年4月12日にレベル7と暫定評価
	5 広範囲な影響を伴う事故	英国・ウインズケール原子炉事故（1957年） 米国・スリーマイル島発電所事故（1979年）
	4 局所的な影響を伴う事故	日本・JCO臨界事故（1999年） フランス・サンローラン発電所事故（1980年）
異常な事象	3 重大な異常事象	スペイン・バンデロス発電所火災事象（1989年）
	2 異常事象	日本・美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象（1991年）
	1 逸脱	日本・「もんじゅ」ナトリウム漏れ事故（1995年） 日本・敦賀発電所2号機1次冷却材漏れ（1999年） 日本・浜岡発電所1号機余熱除去系配管破断（2001年） 日本・美浜原子力発電所3号機2次系配管破損事故（2004年）
尺度未満	0 尺度未満	（安全上重要ではない事象）
	評価対象外	（安全に関係しない事象）

# 冷温停止状態達成までの取組 (ステップ2完了)

## 1. ステップ2の総括

【ステップ2：放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている】

- 以下のとおり、原子炉は「冷温停止状態」に達し、不測の事態が発生した場合も、敷地境界における被ばく線量が十分低い状態を維持することができるようになった。

① 圧力容器底部及び格納容器内の温度は概ね100℃以下になっていること。

② 注水をコントロールすることにより格納容器内の蒸気の発生が抑えられ、格納容器からの放射性物質の放出が抑制されている状態であること。また現時点における格納容器からの放射性物質の放出による敷地境界における被ばく線量は0.1ミリシーベルト/年と、目標とする1ミリシーベルト/年の目標を下回っていること。

③ 循環注水冷却システムの中期的安全が確保されていることが確認できたこと。

- ・ 設備は、故障や事故に備え何重ものバックアップにより信頼性を確保。

- ・ 異常が検知でき、設備の停止時には復旧措置、代替手段を確保。

- ・ 万一事故が発生した場合においても、敷地境界における被ばく線量が十分低いことを確認。

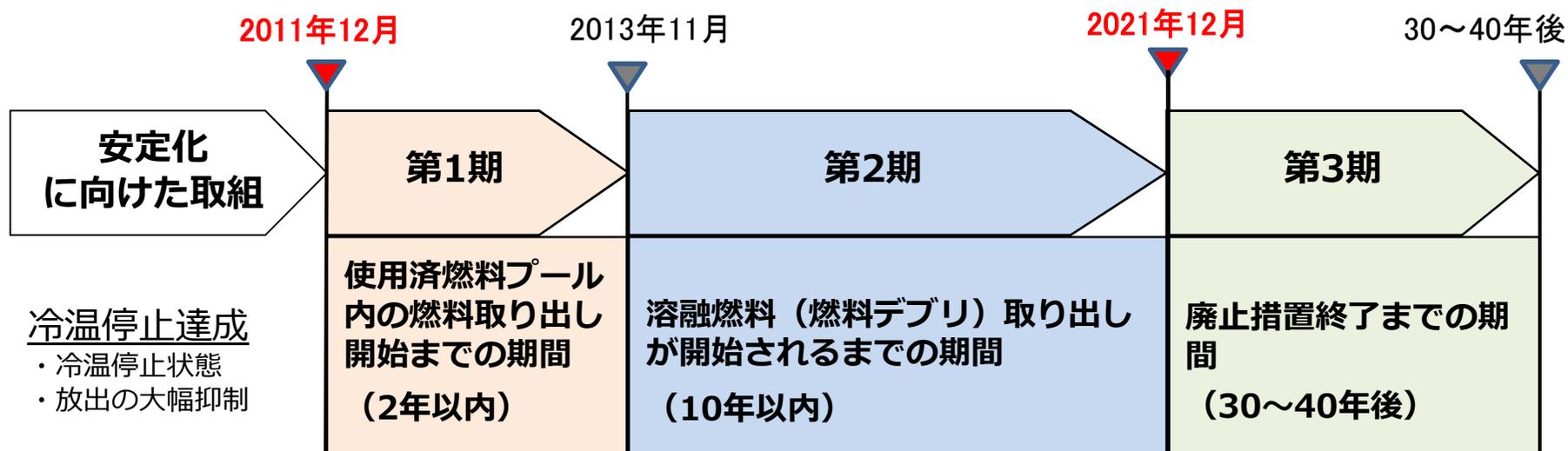
- 敷地内での作業は依然厳しい状況にあるが、ステップ2の目標達成と完了を確認。

平成23年12月16日原子力災害対策本部公表資料を一部抜粋・編集

## 2. 冷温停止状態達成までの取組の総括

課題		ステップ1 (上段:目標、下段:実施内容)	ステップ2 (上段:目標、下段:実施内容)
Ⅰ 冷却	(1)原子炉	○ 安定的な冷却 ・ 循環注水冷却の開始 ・ 格納容器への窒素充填開始	○ 冷温停止状態 ・ 圧力容器底部及び格納容器内の温度は概ね100℃以下 ・ 格納容器からの放射性物質の放出を管理し、追加的放出による公衆被ばく線量を大幅に抑制 (敷地境界において0.1ミリシーベルト/年、目標の1ミリシーベルト/年以下) ・ 循環注水冷却システムの中期的安全が確保
	(2)燃料プール	○ 安定的な冷却 ・ 注入操作の信頼性向上 ・ (2,3号機)熱交換器を設置し循環冷却システム開始	○ より安定的な冷却 ・ (1,4号機)熱交換器を設置し循環冷却開始
Ⅱ 抑制	(3)滞留水	○ 保管場所の確保 ・ 保管/処理施設の設置	○ 滞留水全量を減少 ・ 滞留水の水位は、豪雨や処理施設の長期停止にも耐えられるレベルまで減少
	(4)地下水	○ 海洋汚染拡大防止 (遮水壁の方式検討等)	・ 遮水壁工事に着手
	(5)大気・土壌	○ 飛散抑制 (飛散防止剤の散布等)	・ 1号機原子炉建屋カバー竣工(3,4号機は原子炉建屋上部の瓦礫撤去を継続中)
除染・モニタリング・AI 対策等	(6)測定・低減・公表	○ 放射線量を十分に低減 ・ 国・県・市町村、東京電力によるモニタリングとその拡大・充実、公表	
	(7)津波・補強・他	○ 災害の拡大防止 ・ 4号機燃料プール底部に支持構造物を設置	
Ⅲ 環境改善	(8)生活・職場環境	○ 環境改善の充実 ・ 仮設寮建設や現場休憩場開設等	
	(9)放射線管理・医療	○ 健康管理の充実 ・ 放射線管理強化や医療体制整備等	
	(10)要員育成・配置	○ 被ばく線量管理の徹底 ・ 要員の計画的育成や配置の実施	
中長期的課題への対応		・ 東京電力は循環注水冷却システムに係る設備等の中期運営計画及び安全性の評価結果を報告。原子力安全・保安院は循環注水冷却システムの中期的安全が確保されていることを評価・確認	

- 冷温停止達成以降の廃止措置終了までの道筋として、2011年12月に「東京電力(株)福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」を策定。



【4号機使用済燃料プール内】



2013年11月18日より、  
第1期の目標である4号機使用済燃料  
プールからの燃料取り出しを開始。

⇒ 2014年12月22日に4号機使用済  
燃料プール内の全ての燃料  
(1,533本) 取り出しを完了。



【3号機使用済燃料プールの瓦礫撤去】

# 廃止措置等に向けた 中長期ロードマップ

## 廃止措置等に向けた取組 冷温停止達成以降（2/3）

- 中長期ロードマップは、今後の現場状況や研究開発成果等を踏まえ、継続的に見直すこととしており、直近では、平成25年（2013年）6月に3回目の改訂を実施。
- 現在は、平成26年（2014年）2月から開催している廃炉・汚染水対策福島評議会でのいただいた地元の方々の意見等を踏まえ、改訂に向けた検討を進めている。

	第1期		第2期（目標:2021年）			第3期(30~40年後)
	2012	2013	(前)	(中)	(後)	
使用済燃料	瓦礫撤去、カバー・クレーンの設置 (4号機完了、3号機瓦礫撤去中)			使用済燃料プール内の燃料取出し／貯蔵 (4号機取出し完了)		搬出
止水	格納容器調査		補修・止水／格納容器水張り			
燃料デブリ	2016年度上半期までに、初号機の原子炉格納容器下部補修技術の確立			炉内調査・サンプリング		
	原子炉建屋内除染			燃料デブリ取出し		
廃止措置	廃止措置シナリオ・廃止措置技術の検討			機器の設計		廃止措置工事
	2018年度上半期までに、燃料デブリ・炉内構造物取り出し技術の確立					
廃棄物処理・処分	固体廃棄物の安全な処理・処分に必要な研究開発					廃棄体の製造等
	2017年度内に、廃棄物処理・処分に関する基本的考え方の提示					



## 廃止措置等に向けた 中長期ロードマップ

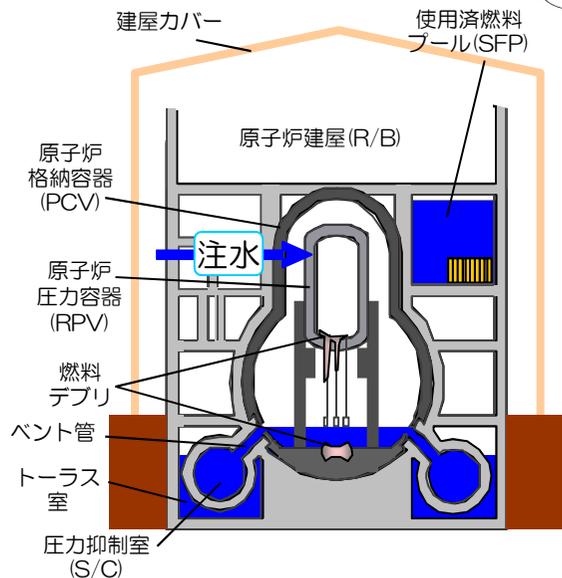
# 廃止措置等に向けた取組 研究開発拠点の整備

- 廃炉に関する技術基盤を確立するため、日本原子力研究開発機構（JAEA）が主体となって、①遠隔操作機器・装置の開発実証施設（モックアップ試験施設）、②放射性物質分析・研究施設の整備・検討が進められている。



JAEA「楢葉遠隔技術開発センターの概要」より作成

## 1号機

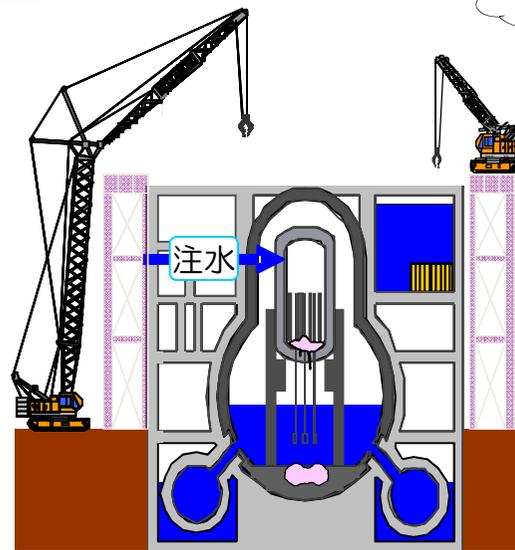


水素爆発

燃料溶融

- 飛散防止対策を徹底した上で、2015年3月からカバー解体準備工事に着手。

## 3号機

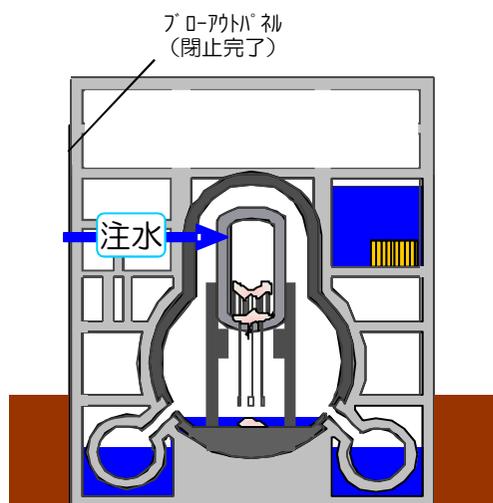


水素爆発

燃料溶融

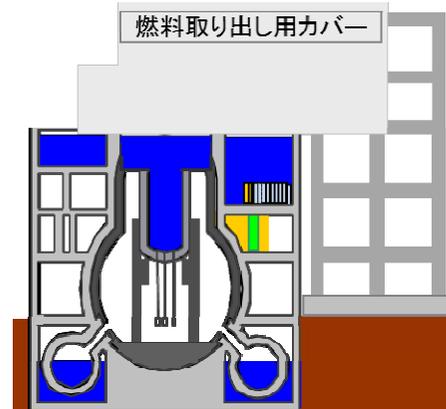
- 使用済燃料プールからの燃料取り出しに向けてガレキ撤去作業を実施中。

## 2号機



燃料溶融

## 4号機



水素爆発

- 2014年12月22日に4号機使用済燃料プール内の全ての燃料(1,533本)の取り出しを完了。

## 3つの基本方針

### 1. 汚染源を取り除く

- ① 多核種除去設備による汚染水浄化
- ② トレンチ内の高濃度汚染水の除去等

### 2. 汚染源に水を近づけない

- ③ 地下水バイパスによる地下水の汲み上げ
- ④ 建屋近傍の井戸（サブドレン）での汲み上げ
- ⑤ 凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥ 雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装等

### 3. 汚染水を漏らさない

- ⑦ 水ガラスによる地盤改良
- ⑧ 海側遮水壁の設置
- ⑨ タンクの増設（溶接型タンクへのリプレイス等）

等

