

資料8 福島第一原子力発電所事故の概要と廃炉への取り組み

(資料8 福島第一原子力発電所事故の概要と廃炉への取り組み)

福島第一原子力発電所事故の概要と廃炉への取り組み

(1) 事故の概要

① 地震発生 (震度6強)

- ・揺れを感じ、運転中の各原子炉は自動停止
- ・隣接盛土崩壊による送電線の鉄塔倒壊などにより外部電源を喪失
- ・非常用ディーゼル発電機が発動し、炉心の冷却を開始

② 津波発生 (海上高14m~15m)

- ・原子炉の熱を海に逃がすためのポンプなど屋外設備が破損
- ・タービン建屋等の内部浸水により非常用電源等を喪失し、安全上重要な機能を失う

③ 過酷事故の発生

- ・全ての原子炉冷却手段を喪失したため、核燃料の溶融が発生
- ・高温になった燃料棒表面と水蒸気の反応により発生した水素が爆発し、大量の放射性物質を放出

④ 事故に伴う放射性物質の大気への放出量の推定

	放出量 単位:PBq ^{注1}				
	希ガス	I-131	Cs-134	Cs-137	INES評価 ^{注3}
東京電力(株) ^{注2}	約500	約500	約10	約10	約900
日本原子力研究開発機構 原子力安全委員会 (H23/4/12, H23/5/12)	—	150	—	13	670
日本原子力研究開発機構 原子力安全委員会 (H23/8/22)	—	130	—	11	570
日本原子力研究開発機構 (H24/3/6)	—	120	—	9	480
原子力安全・保安院 (H23/4/12)	—	130	—	6.1	370
原子力安全・保安院 (H23/6/6)	—	160	18	15	770
原子力安全・保安院 (H24/2/16)	—	150	—	8.2	480
IRSN (フランス・放射線防護原子力安全研究所)	2000	200	30	—	—
【参考】チェルノブイリ原子力発電所の事故	6500	1800	—	85	5200

出典: 東京電力(株)HP

(注1) 1 PBq (ペタベクレル) = 1000 兆Bq = 10^{15} Bq

(注2) 東京電力(株)の推定値は、2桁目を四捨五入しており放出時点のBq数。希ガスは、0.5MeV換算値。

(注3) INES評価(国際原子力指標尺度)は、放射能量をヨウ素換算した値。他機関との比較のためI-131とCs-137のみを対象とした。(例: 約500PBq + 約10PBq × 40(換算係数) = 約900PBq)

(2) 設備損壊を受けた主要原子炉

	1号機	2号機	3号機	4号機
地震発生時の状況	運転中	運転中	運転中	定期検査停止中
建屋等の状況	3/12水素爆発 (推測) 建屋損壊	圧力抑制室等の損壊状況不明	3/14水素爆発 (推測) 建屋損壊	3/15水素爆発 (推測) 建屋損壊
炉心の状況	燃料溶融	燃料溶融	燃料溶融	定期検査のため燃料は使用済燃料プールに保管(地震発生時)
炉心の冷却	循環注水冷却装置により冷却中			
圧力容器温度	約15°C	約18°C	約18°C	

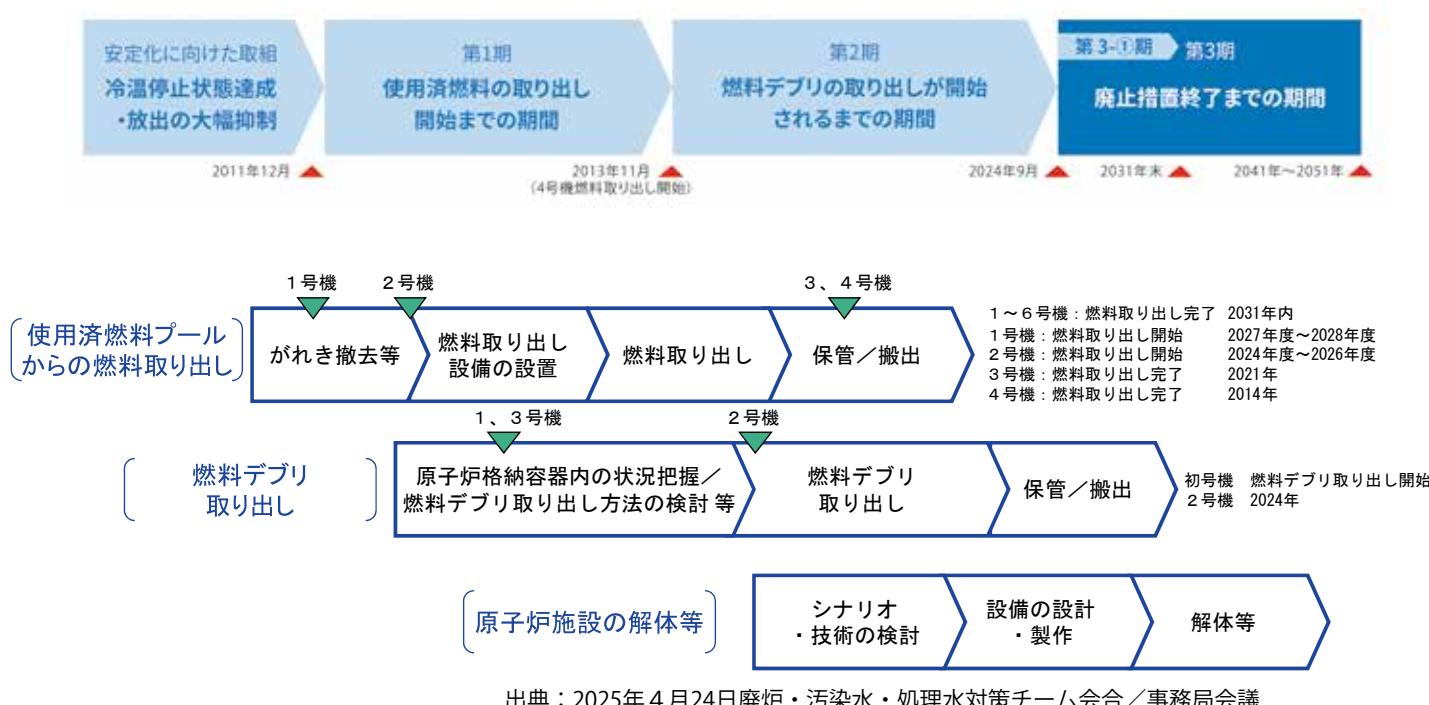
※政府・東京電力総合対策室(2011.8.17)国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書(2011.9)による
※圧力容器下部温度(2021.1.27 11時現在)

(3) 事故の収束に向けた道筋と中長期ロードマップ

東京電力は事故の収束を計画的に進めるため、2011年4月に「東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」を公表し、ステップ毎に目標を設定しました。同年12月には「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」というステップ2の完了が確認されるとともに、「福島第一原子力発電所1～4号機の廃炉措置等に向けた中長期ロードマップ」が取りまとめられました。

現在、このロードマップに基づいて廃止措置等に向けた取り組みが進められており、2024年9月には2号機燃料デブリの試験的取り出しに着手し、第3期の取り組みに移行しています。

中長期ロードマップの目標工程（マイルストーン）



① 1～6号機の使用済燃料プールからの燃料の取り出し

2013年11月から4号機使用済燃料プール内の燃料取り出しが開始され、2014年12月に完了しました。

1～3号機の燃料取り出しに向けても順次取り組みが行われており、2019年4月より3号機の燃料取り出しが開始され、2021年2月に完了しました。2031年内に、1～6号機の使用済燃料プールから全ての燃料の取り出し完了を目指しています。



② 1～3号機の燃料デブリの取り出し

1～3号機の燃料デブリ（事故により溶け落ちた燃料）取り出しの開始に向け順次作業が進められており、2024年9月には2号機からの試験的取り出しに着手しています。

③ 海洋への汚染拡大防止対策

事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、1日約80m³(2023年度)の汚染水が発生しています。汚染水対策は「汚染源を取り除く」「汚染源に水を近づけない」「汚染水を漏らさない」の3つの基本方針に基づき対策が進められています。また、2023年8月からA L P S処理水の海洋放出が開始されています。

方針1. 汚染源を取り除く

- 多核種除去設備(ALPS)による汚染水浄化
- トレンチ*内の汚染水除去
(※配管などが入った地下トンネル)

方針2. 汚染源に水を近づけない

- 地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- 建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
- 凍土方式の陸側遮水壁の設置
- 雨水の土壤浸透を抑える敷地舗装
(フェーシング)

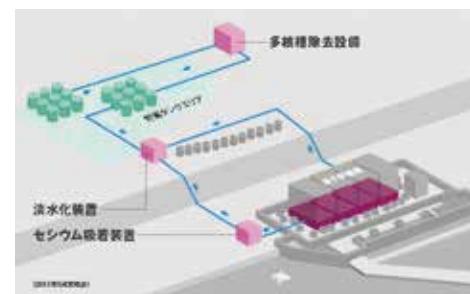
方針3. 汚染水を漏らさない

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



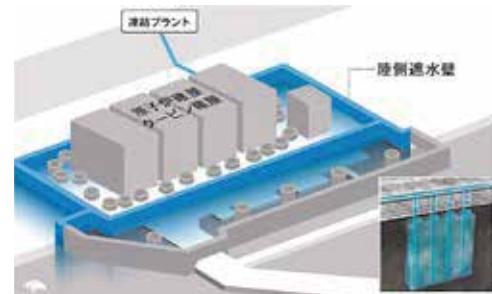
① 汚染水の浄化処理

- ・原子炉建屋内に滞留している汚染水は、多核種除去設備(ALPS)などを含む複数の浄化設備で処理をしています。
- ・汚染水中に含まれるセシウムおよびストロンチウムの濃度を低減し、最終的に多核種除去設備(ALPS)でトリチウム以外の大部分の放射性物質を取り除きます。
- ・2015年5月、貯蔵タンクの底に残る水を除いたストロンチウムを含む高濃度汚染水(RO濃縮水)の全ての浄化処理を完了しました。



②凍土方式による陸側遮水壁

- ・凍土方式による陸側遮水壁は、高い遮水性を確保できる凍結工法を用いて地下水の流れを遮断する目的で設置されます。
- ・2014年6月より工事を開始し、2016年3月より段階的に凍結を進め、2017年8月より全ての箇所の凍結を開始しました。その結果、2018年3月、陸側遮水壁の遮水効果が明確に認められ、サブドレン・フェーシング等との重層的汚染対策により、建屋に地下水を近づけない水位管理システムが構築されたと判断しました。



③海側遮水壁

- ・汚染水の海洋流出を阻止するため、2012年5月より1～4号機の護岸海側に遮水壁の建設を開始し、2015年10月に全長約780mの海側遮水壁の閉合作業が終了しました。

