

福島第二原子力発電所の被災・復旧状況の概要

2013年7月3日

福島第二原子力発電所



東京電力

発電所の概要及びレイアウト

発電所の概要

位置：東京から北東に約210km
 楢葉町に1, 2号機,
 富岡町に3, 4号機

敷地：1.5km²
 南北に1.5km, 東西に1km

	1号機	2号機	3号機	4号機
炉型	BWR 5 Mark II	BWR 5 Mark II改	BWR 5 Mark II改	BWR 5 Mark II改
熱出力	3,293 MWt			
電気出力	1,100 MWe			
運開	1982年 4月	1984年 2月	1985年 6月	1987年 8月
燃料集合体数	764			
制御棒本数	185			
主機メーカー	東芝	日立	東芝	日立

発電所のレイアウト



津波の到達

■ 地震発生日時：2011年3月11日14:46

- 発生場所: 三陸沖 (北緯 38.1度, 東経 142.9度), 深さ: 24 km
- マグニチュード: 9.0
- 震度(気象庁発表): 楢葉町, 富岡町, 大熊町, 双葉町で震度6強

■ 津波の到達：15:30頃

福島第二 免震重要棟脇高台から、1号機方向(東方向)を撮影。



津波浸水被害 (その1)



浸水



浸水なし

【海水熱交換器建屋】
機器搬入口が津波により破壊
1階以下が浸水

2号機海水熱交換器建屋
浸水高：海拔7m

唯一3号機南側
1階の電源盤、ポンプ機能は健全

【3号機タービン建屋】
海水熱交換器建屋からケーブルト
レンチを通り、地下階へ浸水

敷地高さ：海拔4m

敷地高さ 海拔12m

1号機タービン建屋
浸水高：海拔15.9m

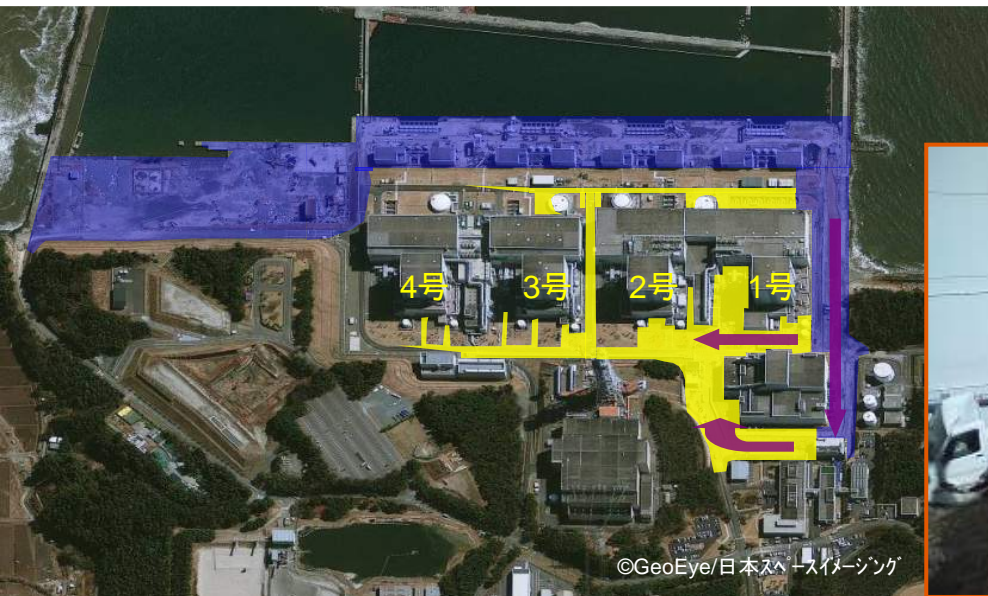
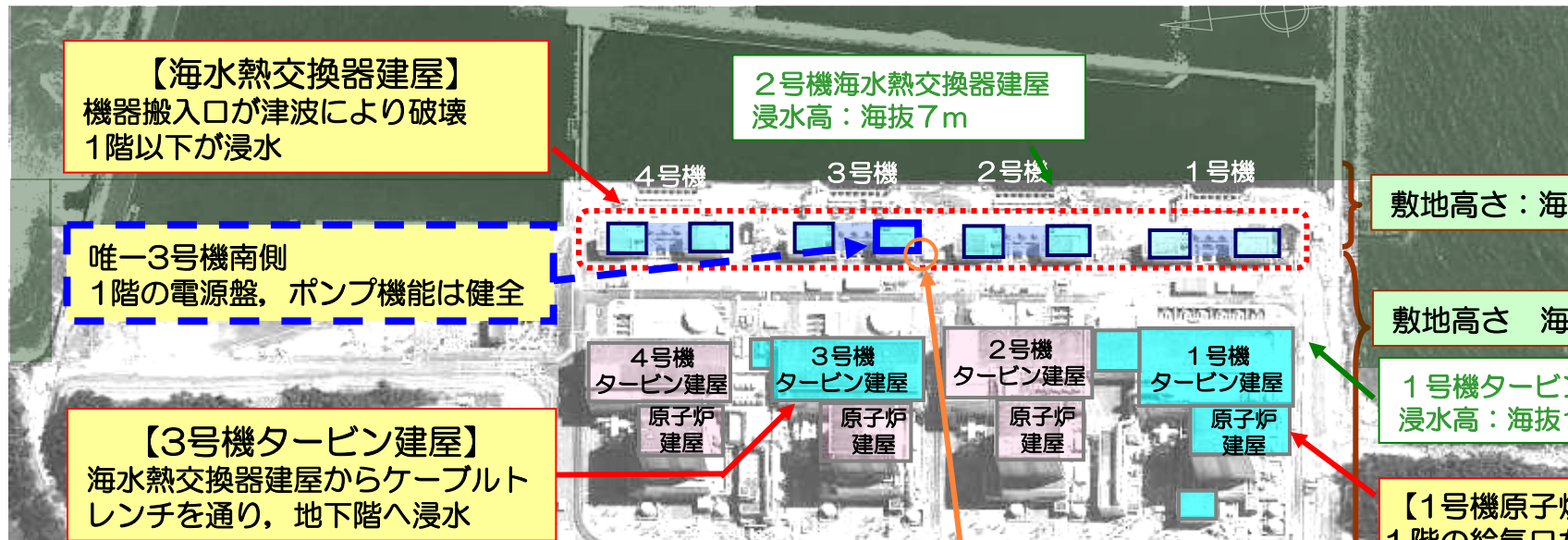
【1号機原子炉建屋】
1階の給気口から浸水

【廃棄物処理建屋】
1階から浸水

【免震重要棟】
1階から浸水

【事務本館】
浸水なし

【原子炉建屋】
2～4号機浸水なし
【タービン建屋】
2, 4号機浸水なし

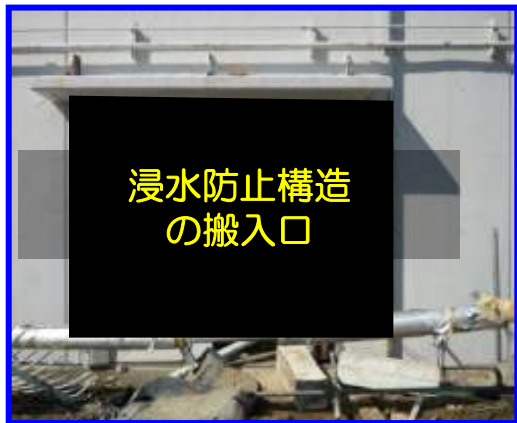


©GeoEye/日本スペースイメージング

©GeoEye/日本スペースイメージング

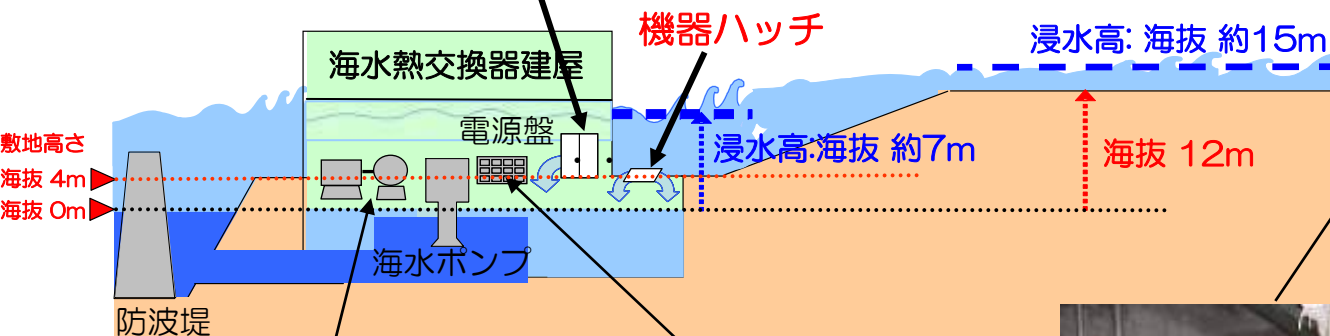
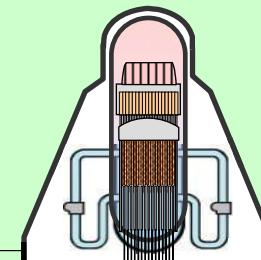
津波浸水被害 (その2)

※全号機
(3号機南側海水熱交換器建屋除く)
機器搬入口が津波により破壊され、建屋へ浸水



※1号機
原子炉建屋付属棟へ非常用ディーゼル発電機給気処理ルーバー等から浸水

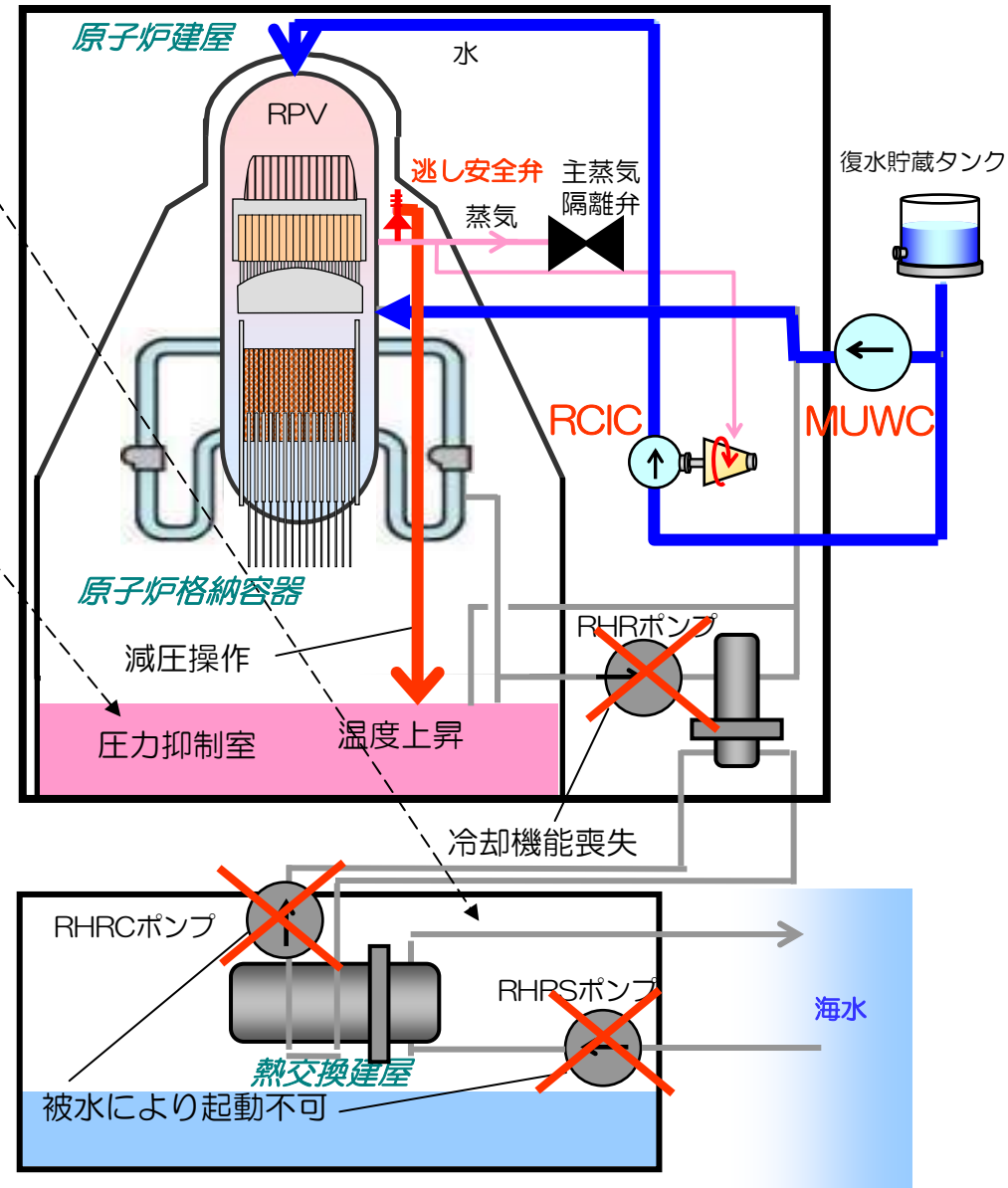
1号機 原子炉建屋



※2~4号機
原子炉建屋付属棟への浸水はほとんどなし

原子炉除熱機能の喪失／対応操作による事象進展緩和

- 津波後、1, 2, 4号機の原子炉除熱のためのポンプ（電動機）が被水・使用不能※ⁱ
（※ⁱ：原災法第10条（原子炉除熱機能喪失）該当）
- 事故時運転操作手順書（徴候ベース）を活用し、RCICからの高圧注水によって原子炉水位を維持しつつ逃し安全弁にて原子炉を減圧ただし、原子炉からの蒸気で圧力抑制室水温100℃超えが発生※ⁱⁱ
（※ⁱⁱ：原災法第15条（圧力抑制機能喪失）該当）
- 低圧注水可能な圧力まで原子炉減圧後にMUWCによる代替注水で原子炉水位を維持
- MUWCによる代替格納容器スプレイで格納容器内圧力上昇を緩和



略語説明	RCIC：原子炉隔離時冷却系
	MUWC：復水補給水系
	RHR：残留熱除去系
	RHRC：残留熱除去機器冷却系
	RHRS：残留熱除去機器冷却海水系

原子炉除熱機能の復旧と冷温停止

■ウォークダウンによる設備被害状況の確認(平成23年3月11日深夜)

- 津波警報が継続する中、所員の安全対策を講じた上でウォークダウン実施
- 多くの機器損傷の状況で、短時間で効率的に除熱機能の回復方法を検討し、機器復旧の優先順位を決定（RHR（B）系の復旧を優先）

■復旧機材の緊急調達(平成23年3月12日)

- 交換用電動機、電力ケーブル、電源車、移動用変圧器を緊急調達
- 交換用電動機は、東芝工場から空輸、及び柏崎刈羽原子力発電所からのトラック搬送にて確保

■現場における機器及び電源の復旧(平成23年3月13日)

- RHR（B）系の補機冷却系ポンプ点検、使用不能電動機の交換
- 健全な廃棄物処理建屋電源盤を使用し、また高圧電源車と移動変圧器を現場に配備し、仮設ケーブルを布設
- 総延長9kmの仮設ケーブルの大半を約200名の所員および協力企業社員の手でほぼ1日で布設

■残留熱除去系のポンプを起動し原子炉の冷却を開始 (平成23年3月14日)



さまざまな努力により、平成23年3月15日 午前7時15分に
全号機において冷温停止を達成

電源車の調達



電動機の交換



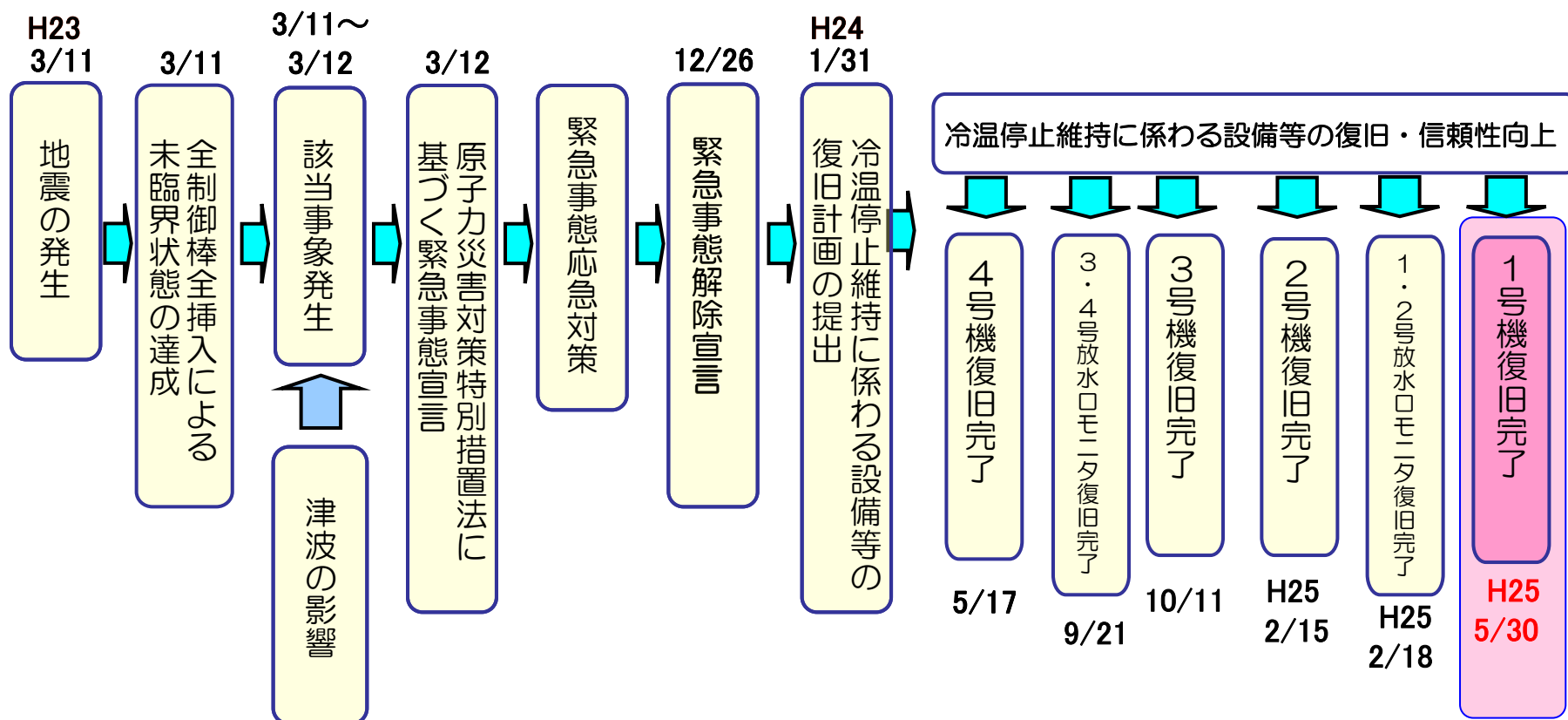
仮設ケーブルの布設



プラントの復旧状況の流れ

当社・福島第二原子力発電所では、原子力事業者防災業務計画に基づき策定した復旧計画（平成24年1月31日提出）に則り、プラントの冷温停止維持に係わる設備等の復旧を計画的に実施してきた。

このたび、1号機において、冷温停止の維持に係わる設備等の本設設備への復旧が完了（平成25年5月30日）したことから、その実施状況を、同年6月5日に国・自治体へ報告（最終報告）した。



緊急安全対策の実施状況（その1）

全交流電源喪失や津波による除熱機能喪失が発生した場合においても、機動的な手段で原子炉と使用済燃料プールの冷却が可能。

■緊急時の電源確保

- ガスタービン発電機車・電源車の構内高台への配備，電源確保手順の策定
- ・空冷式ガスタービン発電機車（4500kVA／1台）2台を配備
- ・電源車（500kVA／1台）必要台数8台を確保
- ・地下軽油タンク（200kL，事故発生後7日間，原子炉・使用済燃料プールの注水・除熱手段を確保するために所内で必要となる軽油量を保有）を設置



緊急安全対策の実施状況（その2）

■緊急時の最終的な除熱機能および使用済燃料プールの冷却確保

- 消防車の構内高台への配備，代替注水手順の策定
- 全交流電源喪失時の予備ポンペ等を用いた格納容器ベント操作手順の策定



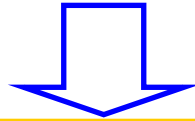
■浸水防止およびがれき撤去対策の実施

- Hx/B扉，T/B扉の強化・水密化および15.4m防潮堤の設置
- がれき撤去用重機および砕石の配備



今後の取り組み

平成25年5月30日に1号機における冷温停止の維持に係わる設備等の本設復旧が完了したことから、福島第二原子力発電所における原災法27条の「原子力災害事後対策」が全て完了。



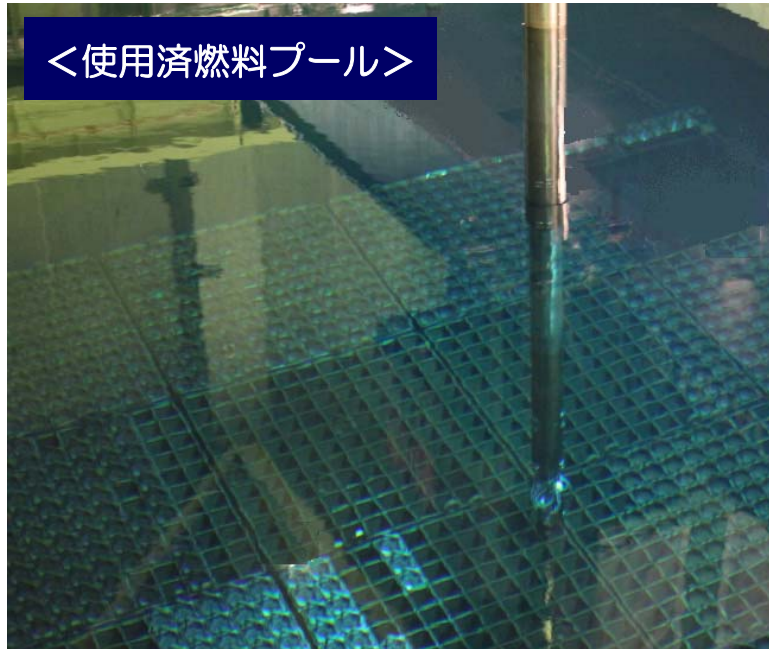
引き続き特別な保全計画に基づき、設備の計画的な点検を実施し、冷温停止維持に係わる設備等の健全性を確保していく。

また、安全管理、放射線管理、品質管理、自然災害時の巡視点検対応、防災訓練、個別訓練を継続的に実施し、福島第二原子力発電所の安全確保に万全を期していく。

燃料の保管状況と今後の予定

停止期間が長期に及ぶため、設備の維持管理の簡素化の観点から、平成26年度までに1～3号機の原子炉内の燃料を使用済燃料プールへ移動する。

<使用済燃料プール>



●原子炉内及び使用済燃料プールにおける燃料の保管状況

	使用済燃料プール				原子炉内
	照射燃料+新燃料/保管容量 = [割合]				
1号機	1570体	200体	2662体	[66%]	764体
2号機	1638体	80体	2769体	[62%]	764体
3号機	1596体	184体	2740体	[65%]	764体
4号機	2436体	80体	2769体	[91%]	0体

* 4号機は、H24年10月に原子炉内の燃料764体を使用済燃料プールに移動済み。

●燃料の保管に関する今後の予定

号機	作業内容	平成25年度	平成26年度	
1号機	燃料移動に必要な設備の点検	■		(予定)
	原子炉開放と燃料移動		■	(予定)
2号機	燃料移動に必要な設備の点検	■		(予定)
	原子炉開放と燃料移動	■		(予定)
3号機	燃料移動に必要な設備の点検	■		(予定)
	原子炉開放と燃料移動		■	(予定)
4号機	燃料移動に必要な設備の点検	平成24年度に完了済み		(完了)
	原子炉開放と燃料移動	平成24年度に完了済み		(完了)

2・3号機の燃料移動後、炉内に設置されているタイロッド※について、知見拡充を目的に点検を実施予定。
 ※タイロッド: シュラウドを上下方向に挟み込み締付け固定する支柱。

(参考) 4号機における燃料点検の状況

4号機について、震災時に原子炉に装荷されていた燃料の外観点検を実施し、異常のないことを確認している。



燃料集合体