

福島第一原子力発電所事故から得られた知見

【凡例】○:成功 ●:失敗

【地震による影響】

- 地震発生により原子炉は正常に自動停止
- 地すべりによる送電鉄塔の倒壊等により外部電源が喪失
- 非常用ディーゼル発電機は全て正常に自動起動
- 原子炉の冷却に必要な機器は正常に動作

【津波による影響】

- 非常用ディーゼル発電機、配電盤、バッテリー等の重要な設備が被水
- 海水ポンプが損壊し、最終ヒートシンクが喪失※1 (原子炉冷却機能喪失)
- 全交流電源喪失※2 (外部電源と非常用ディーゼル発電機が喪失)

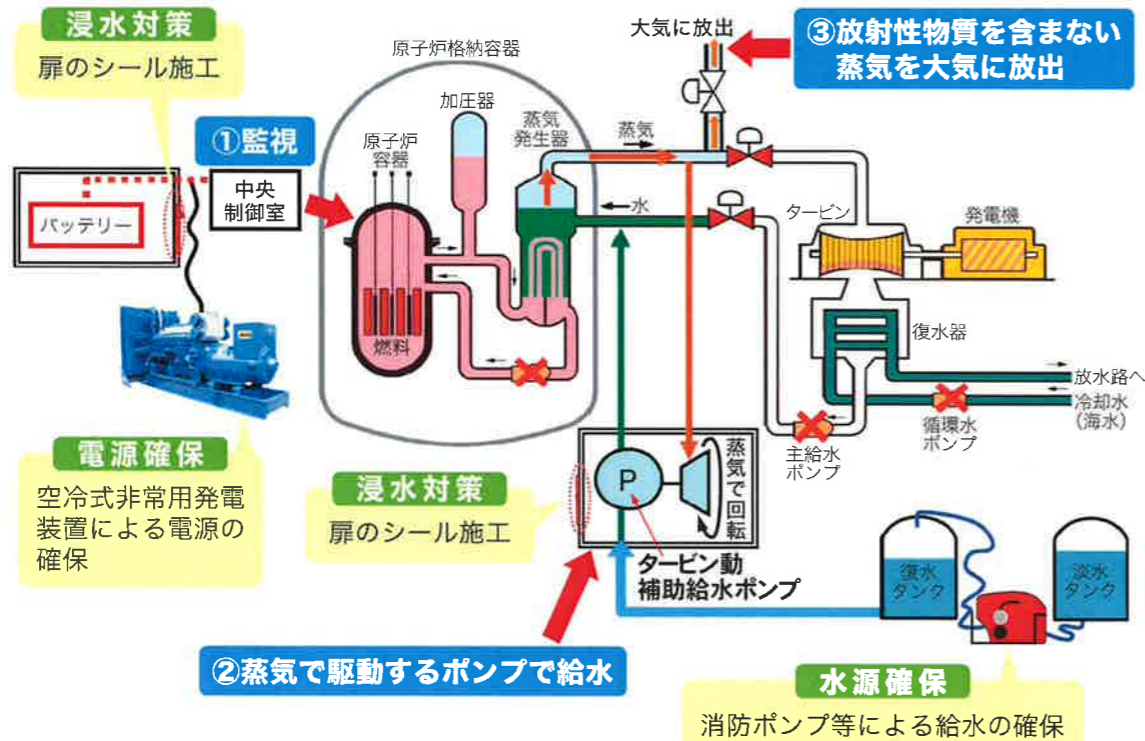
全交流電源喪失、最終ヒートシンク喪失が長期にわたり継続し、燃料の重大な損傷、格納容器の破損など深刻な事態に陥った

※1 「最終ヒートシンク喪失」とは……燃料から除熱するための海水を取水できなくなること

※2 「全交流電源喪失」とは……外部電源、非常用ディーゼル発電機が失われ、発電所が完全に停電すること

【安全性向上対策】 (加圧水型原子炉(PWR)の例)

- 全交流電源喪失の対策 ⇒ プラント監視をするために必要な電源設備を確保
- 最終ヒートシンクの喪失の対応 ⇒ 蒸気発生器への給水設備を確保
- 重要機器の被水防止 ⇒ 建屋の浸水対策を実施



電源確保の取組み状況

【凡例】 :すでに完了した対策 :現在、検討している対策

ハード対策

電源供給手段の多様化

- 合計:4710kVA: さらなる電源確保による裕度向上
- 合計:2310kVA: 監視機器等への供給
- 合計:14600kVA: 炉心冷却手段の拡大

電源供給手段の多様化: 非常用炉心冷却設備、海水ポンプ等

炉心冷却手段の拡大: ・ほう酸ポンプ、余熱除去系等

※電源確保により電動補助給水ポンプの運転も可能

電源車の配備: 4台 (予備3台) | 電源車の追加配備: 3台 | 空冷式非常用発電装置の設置: 8台 | 恒設非常用発電装置の設置: 4台 (中長期で対応)

○接続の簡易化: 津波の影響がない海拔30m以上に配備した空冷式非常用発電装置から円滑に中央制御室や炉心冷却設備等に給電できるようにあらかじめケーブルを敷設

ソフト対策

配備した電源車や空冷式非常用発電装置をすみやかに必要な箇所に接続するための対策

- 体制の確立
- マニュアルの整備
- 訓練の実施

平日訓練	14回
夜間訓練	3回
休日訓練	2回

休日・夜間 常に6名確保

(訓練項目): 電源車の配置、電源車の運転、電源ケーブル接続、電源車への給油

○訓練の反映: 夜間のヘッドランプの配備、作業性向上のため接続端子形状の改善 他

○設備強化対策による接続時間の短縮: 電源車:135分 ⇒ 空冷式非常用発電装置:78分 (全号機への給電が完了するまでの訓練実績)

水源確保の取組み状況

冷却水の供給能力

冷却手段の確保: 炉心冷却(高温)・燃料ピット

炉心のさらなる冷却: 炉心冷却(低温)

電源供給源の多様化: ディーゼル発電機の冷却

海水ポンプの代替: 原子炉補機冷却システムへの給水

消防ポンプの配備: 25台 | 消防ポンプの追加配備: 28台 | 可搬式エンジン駆動海水ポンプの配備: 30台 | ディーゼル駆動式の大容量ポンプの配備: 1台 (12月配備予定)

消防ポンプの総配備数88台 (予備含む) | 総配備数32台 (予備含む)

ソフト対策

配備した消防ポンプ等をすみやかに必要な箇所に敷設するための対策

- 体制の確立
- マニュアルの整備
- 訓練の実施

蒸気発生器への給水訓練	20回
使用済燃料プールへの給水訓練	12回
低温停止状態に向けた訓練	4回

これまでに実施回数

(訓練項目): ポンプの配置、ポンプの運転、ホースの敷設、ポンプへの給油

○訓練の反映: ポンプ設置箇所へのマーキング、連絡を密とするため無線機を配備 他

○資機材の予備: 消防ポンプ 必要台数53台/総数88台、ホース 必要本数631本/総数670本

浸水対策の取組み状況

津波から守るため浸水対策を実施

扉のシール: 中央制御室に給電するために必要な設備 (バッテリー室/高電圧用開閉装置室)

配管貫通部シール: 蒸気発生器に給水するために必要な設備 (ポンプ室/高電圧用開閉装置室)

タービン建屋、原子炉周辺建屋、原子炉格納容器、原子炉蒸気発生器

バッテリー室(直流電源室)、高電圧用開閉装置室、中央制御室

タービン、復水器、主給水ポンプ、循環水ポンプ、復水器、タービン動補助給水ポンプ、電動補助給水ポンプ、非常用ディーゼル発電機

(グラウンドレベル:+9.7m) | EL:0m