

福島第一原子力発電所事故を踏まえた 安全性向上対策実行計画の実施状況について

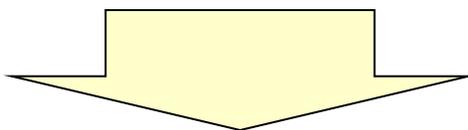
平成23年10月31日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所事故の推定原因

【津波来襲前】

- 地震発生によりプラントは正常に自動停止した。
- 発電所外の送電鉄塔周辺の地すべり等により外部電源が喪失したが、非常用ディーゼル発電機は全て正常に自動起動し、原子炉の冷却に必要な機器は正常に動作した。

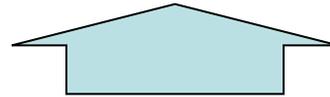


【津波来襲後】

- 津波により、非常用ディーゼル発電機、配電盤等の電源系設備が被水したことにより全交流電源喪失が発生し、長期にわたり復旧できず、全ての冷却機能を失うことになったため、燃料の重大な損傷など深刻な事態に陥った。
- さらに原子炉建屋において水素爆発も発生したことなどにより多量の放射性物質が環境に放出された。

想定以上の津波が来た場合に守るべき設備

- ① 中央制御室にてプラント監視する電源関連設備
(自然循環で炉心冷却が可能であるため)



- ① を守るための対策(緊急安全対策)を検討・実施

電源確保: 300kVAの電源車を2台配備

浸水対策: ディーゼル発電機を守るための浸水対策
(海水配管貫通部への止水対策)

シビアアクシデント対策: 万一、シビアアクシデントが発生した場合でも、迅速に対応するため、対策(ホイールローダの配備、水素爆発防止対策等)を実施

もんじゅにおける安全対策の進捗状況

□ : 実施済 □ : 対策対応中

冷却機能の確保

- 炉心冷却に関する機器や設備の健全性確認
【平成23年3月実施済】
 - 止める、冷やす、閉じ込める機能に関する設備の安全機能確認
【平成23年度下期】
 - 炉心、炉外燃料貯蔵槽の自然循環冷却の再確認
【平成23年3月実施済】
 - 全交流電源喪失時の冷却機能に関する再確認解析
【平成23年7月27日確認済】
- 炉心、炉外燃料貯蔵槽ともに自然循環阻害要因はなく、自然循環冷却で崩壊熱を除去できることをシビアアクシデント対応等検討委員会(7/27、9/30)で報告、確認した。
【平成23年9月30日確認済】

緊急時対応体制の強化

- 緊急時の燃料池の冷却確保※
- 消防車等による燃料池への給水手順の作成
【平成23年3月実施済】
- ※燃料池が沸騰することはない。蒸発による水量の減少を防ぐ
- 緊急時対応体制の強化(危機管理室設置)
【平成23年10月1日実施済】
 - 津波対応体制の確立(電源車対応体制の確立)
【平成23年5月実施済】
 - 運転シミュレータを用いた全交流電源喪失の訓練実施
【平成23年5月実施済】

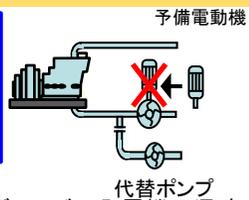


シビアアクシデント対応

- シビアアクシデント対応
- PHS、無線機、衛星電話、ヘッドライト等を配備
【平成23年6月実施済】
- 円滑な事故対応作業、復旧作業を可能とするため、全交流電源喪失時における通信手段及び照明機材を確保
- 中央制御室の作業環境の確保
【平成23年8月実施済】
- 中央制御室空調の事故時循環運転
- 水素爆発防止対策
【平成23年8月対応方針策定済】
- 「もんじゅ」では、水素が発生し蓄積する可能性は極めて小さいが、排気口の設置を検討

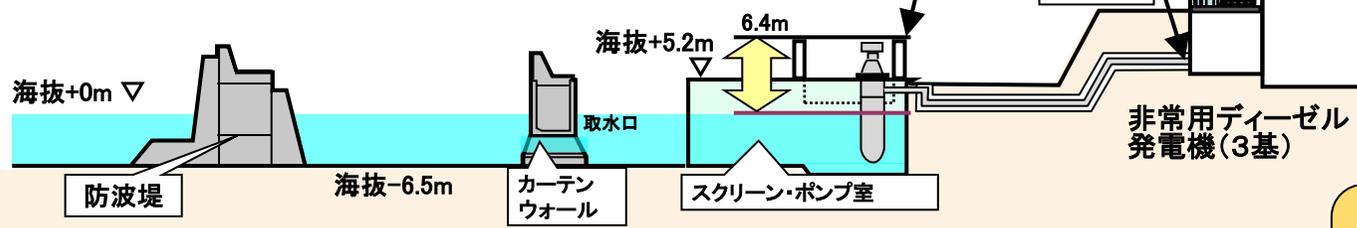
電源の確保

- 補機冷却海水ポンプ予備電動機の配備
【平成25年3月末完了予定】
- 補機冷却海水ポンプ代替ポンプの配備
【平成24年1月末完了予定】



海水冷却機能復旧対策の実施し、非常用ディーゼル発電機の迅速な復旧を果たす

- 海水浸入経路の調査実施
【平成23年3月実施】
 - 海水浸入経路の止水対策の実施
【平成23年10月末完了予定】
- ※非常用ディーゼル発電機水没の可能性から
- 防水壁の補強(高さ1.2m、板厚増)
【平成24年3月末完了予定】



- ## 冷却機能の確保
- 弁操作性向上のための弁の保温材パッケージ化
【平成24年3月末完了予定】

シビアアクシデント対応

- 高線量対応防護服(応急処置として鉛エプロンを配備)の確保
- 個人線量計の確保
- 放射線管理体制の強化
【平成23年6月実施済】



- ホイローダ(1台)の配備
【平成23年12月配備予定】
- 津波来襲後の所内アクセスルートを確保するため、がれき処理用の重機を配備

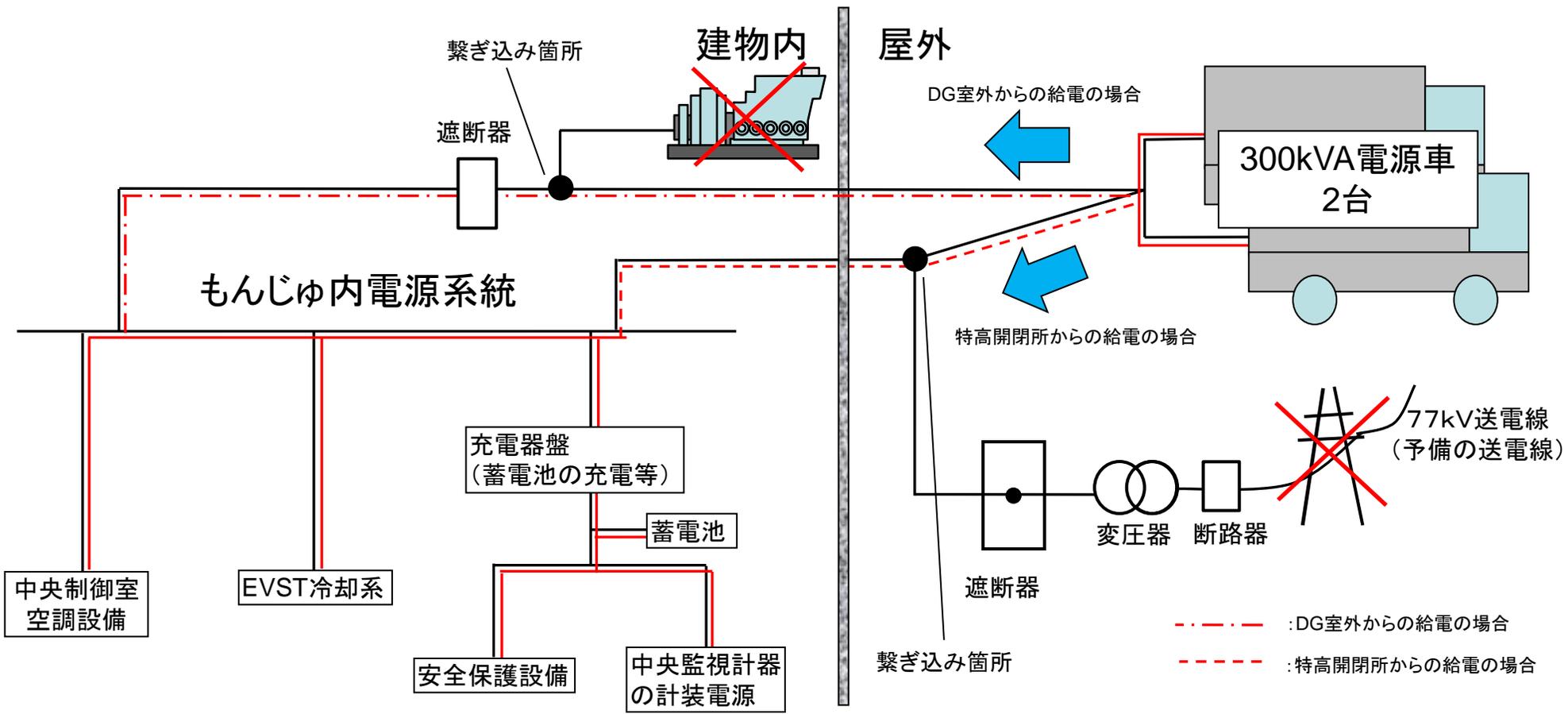


電源の確保

- 電源車及電源ケーブルの配置
【平成23年8月配備】300kVA電源車を2台
 - 非常用ディーゼル発電機代替空冷電源設備の設置
【平成25年3月末完了予定】
- 電源車の電源容量に加え1ループ強制循環による炉心冷却を行う電源容量を想定
- 電源接続盤の設置
【平成24年3月末完了予定】

電源の確保(300kVA電源車2台の配備)

全交流電源喪失時に非常用ディーゼル発電機に代わり、EVST冷却系及び、監視計器を機能させるのに必要な容量、中央制御室空調設備機能の確保を想定した電源設備を設置。給電手順を定めた。(平成23年8月19日配備済み)



今後平成25年3月末までに4000kVAの電源車を配備予定

電源容量

時間

実施済みの緊急安全対策

さらなる安全対策

炉心冷却手段のさらなる充実

監視機器、
炉外燃料貯蔵槽冷却系等
への供給

炉心冷却への
迅速な対応のための
作業環境の向上

・中央制御室
空調設備等

- ・1ループポニー
モータによる強制
循環冷却
- ・予熱ヒータによる
凍結防止



電源車の配備
(平成23年3月28日配備済)
1台
(電源容量: 500kVA)

電源車の追加配備
(平成23年8月19日配備済)
2台
(電源容量合計: 600kVA)

空冷式大容量
電源車の設置
(平成25年3月設置予定)
1台
(電源容量: 4000kVA)

非常用ディーゼル発電機早期復旧に係る対策
原子炉補機冷却海水ポンプ代替ポンプの配備(平成24年1月実施予定)
により、ディーゼル発電機1台の早期復旧が可能となる

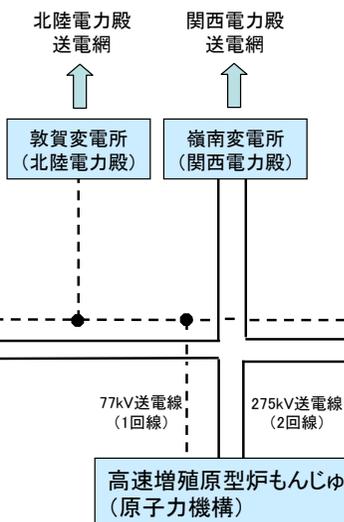
電源の確保(外部電源)

外部電源系統

○「もんじゅ」は単機の発電所であり、施設されているすべての送電線は以下の通り。

高速増殖原型炉もんじゅ

主回線: 275kV送電線2回線
(関西電力株式会社)
予備回線: 77kV送電線1回線
(北陸電力株式会社)

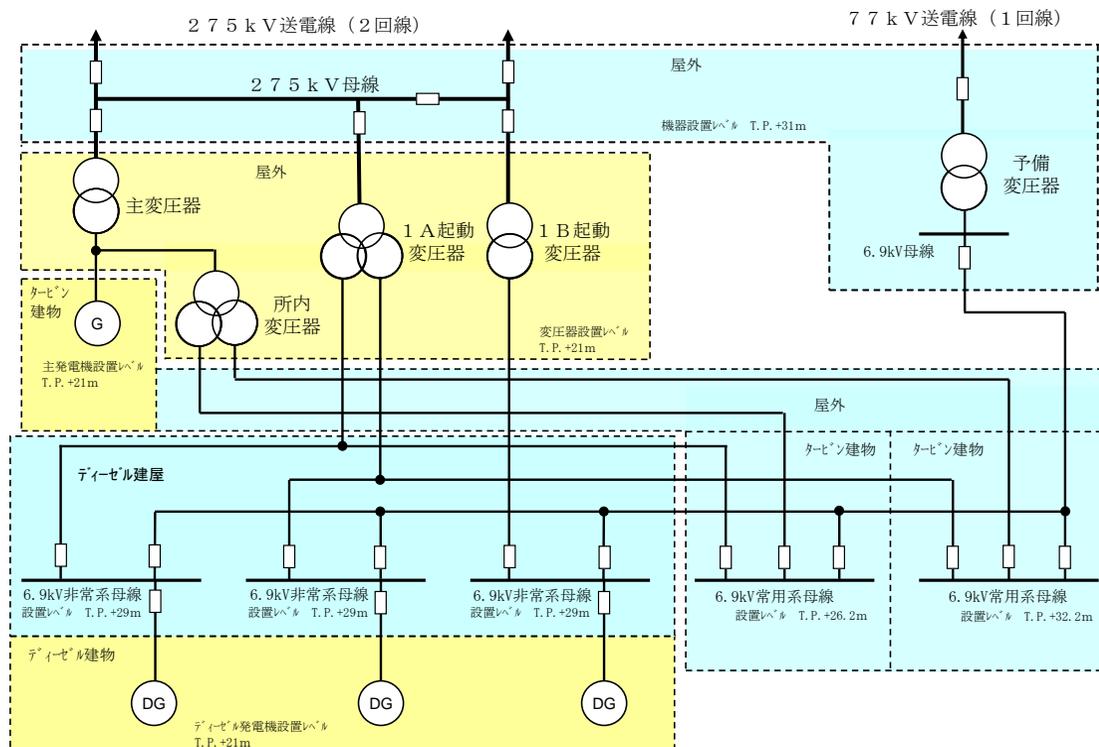


電気設備等

○津波対策において想定する津波高さについては、以下のとおり設定。

- ・「もんじゅ」に來襲する津波高さは、土木学会基準に基づくシミュレーション解析により、最大水位上昇T.P.+ 5.2m^{※1}と評価。
- ・津波対策において想定する津波高さは、この評価値に9.5m^{※2}を加えたもの(T.P.+ 14.7m)を考慮することとした。

○「もんじゅ」の電気設備の設置レベルは最低でも海拔+21mとなっていることから、新たな対策は不要。



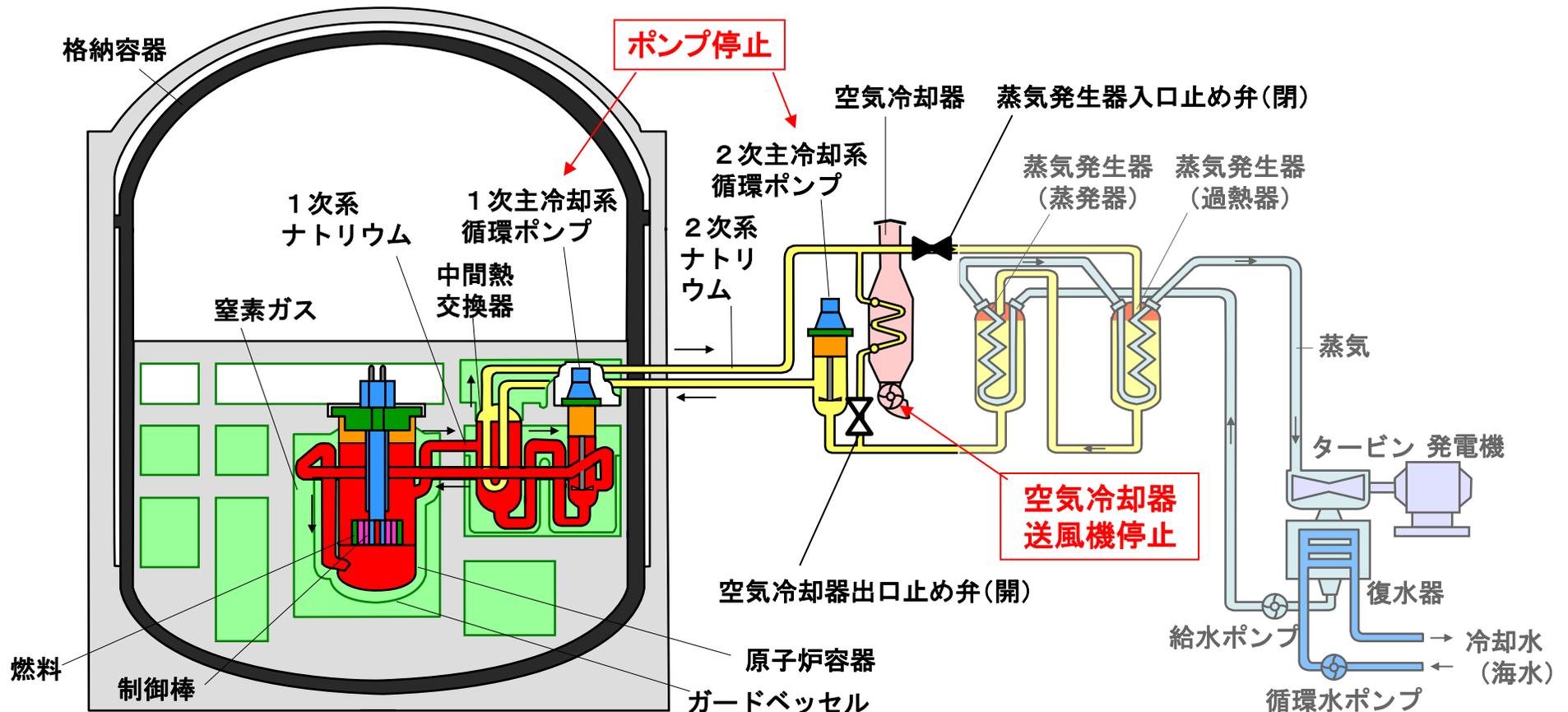
※1: 平成22年度評価

※2: 福島第一原子力発電所では平成14年評価値5.5mを+9.5m上回る15mの津波が來襲

炉心冷却機能の確保

○もんじゅでは自然循環除熱が設計で取り入れられており、流路が確保されている限り、炉心について自然循環流が確保されることを確認した。すなわち、全交流電源喪失が起こっても自然循環は確保される。

○したがって、炉停止後、自然循環がある限り、崩壊熱の除去がなされ、炉心溶融は起こらないと言える。



燃料池冷却機能の確保

実施済みの緊急安全対策

- ・燃料池への給水手順の制定を行いより確実な燃料池の冷却性を確保

冷却水の供給能力

燃料池冷却手段の確保



電動機駆動消火ポンプ
予備消火ポンプ
の配備(配備済)
計2台
(各4500ℓ/min)

消防自動車
の配備
(配備済)
2台
(各2000ℓ/min以上)

可搬式消防ポンプ
の配備
(配備済)
1台
(500ℓ/min以上)

浸水対策

- もんじゅは、海拔+21mに位置しており、15m程度の津波でも原子炉建物には影響がないことから、新たに防潮壁や防潮堤は設置しない。
- 耐震バックチェックによる津波水位の評価結果を上回る津波を念頭に置き、浸水対策を実施する。

対応

- 安全上重要な設備の機能維持のため、海水配管貫通部への止水対策
- 海水ポンプ周りの防水壁の補強(強度向上)

ま と め

- 今回の事故については、同じ原子力事業に携わるものとして、決して起こしてはならない事故として重く受け止めております。
- 安全性向上対策については、緊急対策を完了し福島第一原子力発電所と同様の事象が発生しても、原子炉、炉外燃料貯蔵槽及び燃料池の燃料を安全に冷却できることを確認しております。
- 更なる安全性の向上、多様性確保の観点から、各種対策について今後も引き続き計画的かつ確実に実施してまいります。
- 継続的に福島第一原子力発電所事故等の情報収集、分析、評価を実施し、また津波評価に関する最新知見について取り入れ、必要な対策を的確に講じてまいります。