

敦賀発電所の現況について

平成27年12月21日

日本原子力発電株式会社

本日のご説明内容

1. 敦賀発電所の運転実績について
2. 敦賀発電所2号機新規制基準への適合性に
係る申請の概要について
3. 緊急事態を想定した各種訓練の実施について

(参考)

原子力緊急事態支援センターにおける事故収束活動を支援する
ロボット操作要員の訓練について

1. 敦賀発電所の運転実績について

・敦賀発電所1号機

敦賀発電所1号機は、4月27日に廃止しました。

1号機は従来から保全計画に基づき、機能維持が必要な機器について点検を行っていますが、今後の廃止措置作業に万全を期すため、使用済燃料の冷却や放射能の閉じ込め、放射線遮へい等、廃止措置期間中の安全確保に必要な機器について点検を実施しました。(平成27年5月8日～7月10日)

現在、廃止措置作業の計画(廃止措置計画書)の審査のための申請準備をしています。

・敦賀発電所2号機

第18回定期検査中です。(平成23年8月29日～)

今回の定期検査で、福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全対策を着実に実施しています。

新規制基準への適合性確認審査のための申請を平成27年11月5日に行いました。

プラント名称	累積 発電電力量	設備利用率	備考
敦賀発電所1号機 沸騰水型(35万7千Kw)	約847億kw/h	60.1%	平成27年4月27日廃止 第33回定期検査中 ^{※1} 平成23年1月26日～未定
敦賀発電所2号機 加圧水型(116万Kw)	約1,923億kw/h	65.7%	第18回定期検査中 平成23年8月29日～未定 ^{※2}

※1 法律上、定期検査は廃止措置計画の認可を受けた日をもって終了とみなされる。

※2 福島第一原子力発電所事故に対する安全対策の実施状況や新規制基準の対応状況を踏まえ、地元のご理解を得ながら計画します。

2.1 敦賀発電所2号機原子炉設備変更許可申請の概要(その1)

設計基準としての対応

項目	原子炉設置変更許可申請書の内容
破砕帯	・地質調査の結果、耐震設計上重要な建物等の設置位置には将来活動する可能性のある断層等の露頭がないことを確認
地震動	・詳細な断層調査、地下構造評価結果等を踏まえ、基準地震動（12波、最大加速度800ガル）を策定
基礎地盤・斜面	・原子炉建屋等の基礎地盤は基準地震動 S_s の地震力に対して十分な安全性を有することを確認 ・原子炉建屋等の周辺斜面について、安定性を向上させるため斜面の切り取り、アンカーの設置を実施
津波	・海域活断層、海底地すべりの評価等を踏まえ、基準津波を策定 ・基準津波に対して安全上重要な施設の安全機能が損なわれないように防潮堤を設置
竜巻	・風速100m/sの竜巻における飛来物に対し、海水ポンプまわりに防護壁等を設置
火山	・降下火砕物（火山灰）の堆積厚さ（10cm）を設定し荷重等評価
外部火災	・森林火災からの延焼防止対策として防火帯（幅18m（一部8m））の設置
内部火災	・難燃ケーブルを適用済。火災感知設備や固定式消火設備の増強、隔壁設置等
内部溢水	・発電所内の溢水に対して、耐震補強による溢水量削減、水密扉や浸水防止堰、貫通部止水処理による溢水伝搬経路の遮断等
外部電源	・独立した異なる変電所に連系（嶺南変電所、敦賀変電所） ・少なくとも1回線は他の回線と物理的に分離

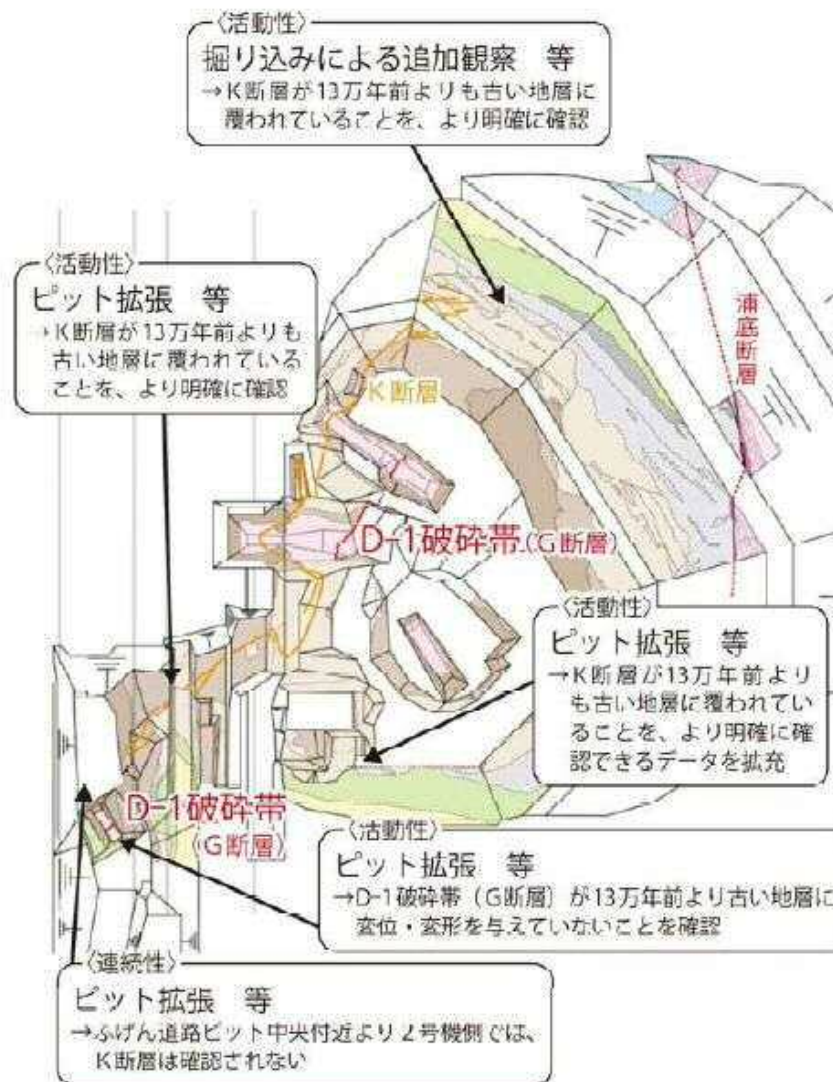
2. 1 敦賀発電所2号機新規規制基準への適合性申請に係る申請の概要について(その2)

重大事故への対応

項 目	原子炉設置変更許可申請書の内容
原子炉冷却材 高圧時の冷却	・ 電源が使用できない場合、手動操作によりタービン動補助給水ポンプ起動弁を開放し、タービン動補助給水ポンプを起動させ蒸気発生器2次側へ注水可能
原子炉冷却材 低圧時の冷却	・ 常設低圧代替注水ポンプ、可搬型低圧代替注水ポンプによる原子炉への注水により、原子炉冷却機能の維持が可能
原子炉格納容器 内の冷却	・ 常設低圧代替注水ポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイにより冷却等が可能
原子炉格納容器 下部の溶融炉心 の冷却	・ 常設低圧代替注水ポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイにより、原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却が可能
水素爆発による 原子炉格納容器 の破損防止	・ 電気式水素燃焼装置及び静的触媒式水素再結合装置により、格納容器内で発生する水素を除去することで原子炉格納容器内の水素濃度を継続的に低減可能
放射性物質の 拡散抑制	・ 可搬型代替注水大型ポンプと放水砲により、格納容器の破損等の著しい損傷に至った場合でも、放射性物質の拡散を抑制可能
緊急時対策所	・ 耐震性、遮へい性を有する緊急時対策所（耐震構造、2階建て）を設置し、重大事故発生時でも適切な措置を講じることが可能
可搬型設備の 保管場所	・ 可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムによる影響等を考慮した上で発電所西側の常設重大事故等対処設備と異なる場所（トンネル）に保管

2.2 敦賀発電所敷地内破碎帯調査の概要について

敦賀発電所敷地図



2.3 敦賀発電所2号機基準地震動の評価

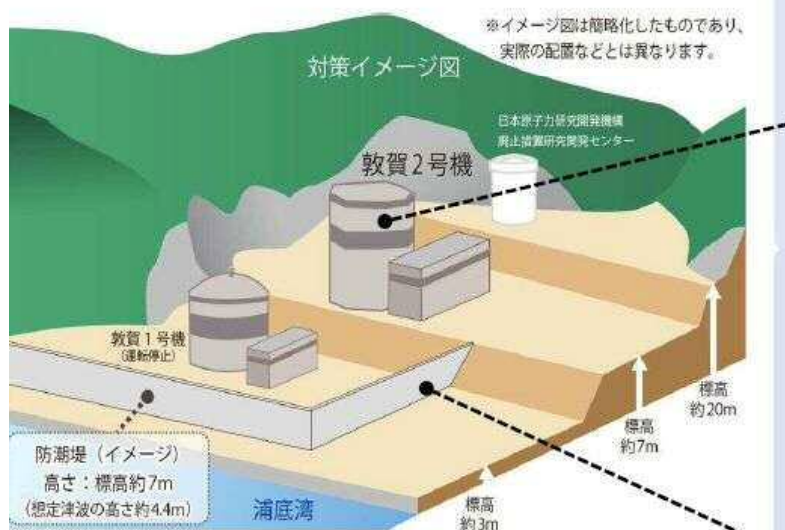


(イメージ図)

詳細な断層調査、地下構造調査結果等を踏まえ、
基準地震動 S_s を策定(12波、最大加速度800ガル)

敦賀発電所 2号機における主な安全対策

地震・津波対策



【地震対策】

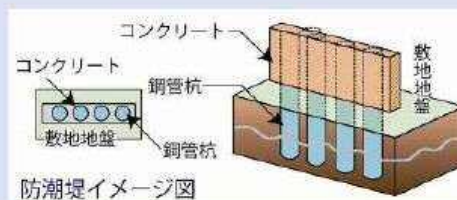
- ・基準地震動*に対して、安全上重要な設備の安全機能が損なわれない設計であることを確認するとともに、地震対策を継続して実施しています。



※基準地震動：発電所の敷地に大きな影響を及ぼすおそれのある地震の揺れ

【津波対策】

- ・最新の科学的・技術的知見を踏まえ、基準津波を策定して防潮堤を設置します。
- ・津波防護のため、安全上重要な設備の扉を水密扉に取替えました。



重要配管などのサポート強化

原子炉建屋内の重要配管へのサポート設置(例)

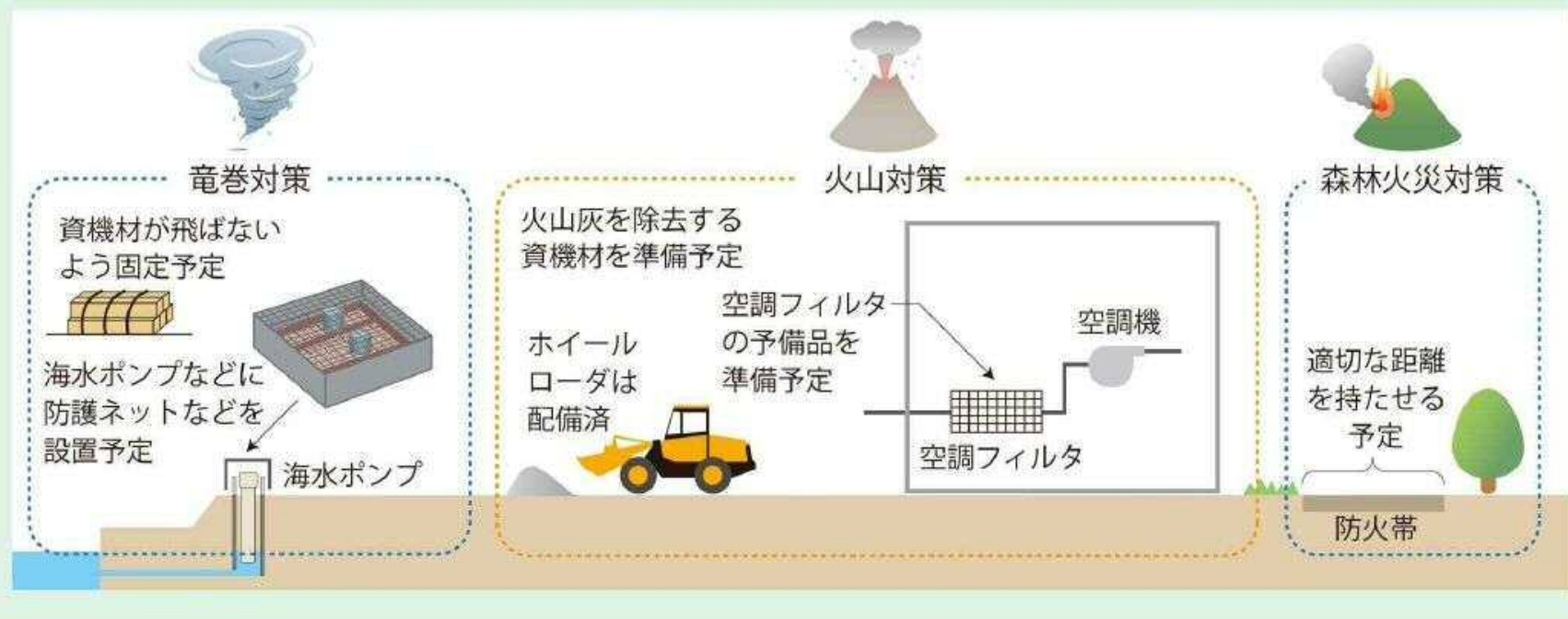


地震・津波による損傷防止対策



自然現象に対する対策

竜巻・火山・森林火災などの影響を評価し、防護対策を実施します。



内部溢水に対する対策

原子炉施設内において配管が破損し水があふれた場合（溢水）でも、安全機能が損なわれないように、浸水防止^{せき}堰の設置などを行っています。



火災に対する対策

火災発生を防止する対策として、難燃性や不燃性の材料を使用することや、火災感知器等を増強します。

電源の信頼性向上

外部電源系は、独立した2つの変電所に送電線を接続し信頼性の向上に繋がります。

格納容器損傷防止対策

緊急時に必要な電源を確保するため、空冷式非常用発電機（3台）と電源車（4台）を配備しました。

電源がなくても原子炉などへ冷却水を供給できるように、可搬型代替注水中型ポンプを配備しました。

また、冷却水を原子炉などに送る既存のポンプのバックアップとして代替の注水装置も設置します。



空冷式非常用発電機



可搬型代替注水中型ポンプ

地震・津波対策

万一重大事故が発生した場合でも、水素爆発による格納容器の破損を防止するため、水素を低減する装置を設置しました。また水素濃度を計測する装置も設置します。



水素再結合装置

放射性物質の拡散抑制対策

原子炉建屋が万一破損した場合に備え、可搬型代替注水大型ポンプを使って破損部に放水し、放射性物質の外部への拡散を抑制します。



その他の設備の対策

重大事故発生時でも機能を維持できる緊急時対策所を設置します。
また、可搬型の大型ポンプなどの設備は、地震・津波やテロなどの影響を考慮し、強固な岩盤に掘ったトンネルの中に保管します。

意図的な航空機衝突への対策

意図的な航空機の衝突などテロに対処するため、バックアップの制御室や電源・水源を備えた施設を設置します。（別途、申請予定）

3. 緊急事態を想定した各種訓練の実施について

緊急時対策・対応要員が、緊急時対策用に配備した資機材を確実に使えるように、高圧電源車の操作訓練や給水訓練などの各種訓練を、夜間・休日の発生想定も含め、継続して実施しています。

電源車のケーブル接続・起動訓練

- 体制の確立

休日・夜間	常に10名確保
-------	---------
- マニュアルの整備 **東日本大震災以降 平成27年11月末まで**
- 訓練の実施

(訓練項目)	
・電源車の起動	平日訓練 1,046回
・電源ケーブルの接続	夜間訓練 9回
・電源車への給油	



消防自動車等のホース接続・操作訓練

- 体制の確立

休日・夜間	常に6名確保
-------	--------
- マニュアルの整備
- 訓練の実施 **東日本大震災以降 平成27年11月末まで**

(訓練項目)	
・消防自動車等の配置	昼間訓練 916回
・ホースの敷設	夜間訓練 2回
・消防自動車等の運転(給水・放水)	
・消防自動車等への給油	



○災害対策本部訓練

災害発生時の指揮所として使用する、緊急時対策建屋(免震構造)の災害対策本部を使った総合訓練



○がれき除去訓練

消防車等が、がれきにより走行できない時を考慮し、ホイールローダーによりがれきを除去



○可搬型代替中型ポンプによる給水訓練



(参考)

原子力緊急事態支援センターにおける事故収束活動を支援するロボット操作要員の訓練について

支援ロボット 操作要員

当社の総合研修センター(敦賀市杵見)に設置した「原子力緊急事態支援センター^{*}」では、万一原子力災害が発生した際、放射線量の高い環境で作業員の代わりにがれきの撤去、弁の操作や現場の偵察などを遠隔操作で行う支援ロボットの操作要員の訓練を行っています。

訓練者数^{*}
合計463名(平成27年11月末現在)
^{*}全国の原子力事業者の操作要員

(※平成25年1月に電気事業連合会の依頼を受け開設)



■作業用(障害物の除去用)

ウォリアー (Warrior[®])

- ・装備したカメラでリアルタイムに監視が可能
- ・約100kgの重量物を吊上げ可能
(幅約80cm×長さ約140cm×高さ約50cm(台車部のみ))

■偵察用(現場確認用)

桜花 1号 (サクラ 1号)

- ・装備したカメラでリアルタイムに監視が可能
- ・放射線、温度等測定可能
(幅約42cm×長さ約66cm×高さ約39cm)

バックボット (PackBot[®])

- ・装備したカメラでリアルタイムに監視が可能
- ・約14kgの軽量物を吊上げ可能
- ・放射線、温度等が測定可能
(幅約50cm×長さ約90cm×高さ約20cm(台車部のみ))

主な訓練内容



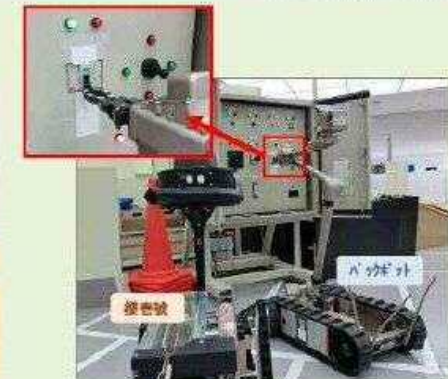
ドアノブを握って扉を開閉



暗闇での障害物の撤去



バルブの開閉操作



電源盤スイッチの操作