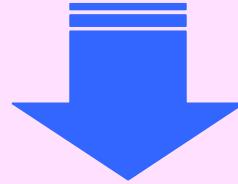


福島第一原子力 発電所の事故



炉心損傷の発生



水素による建屋爆発

迅速に
収束さ
せる

水素爆発を引きがねに大量の放
射性物質を環境中に放出してし
まいました。



放射性物質の放出

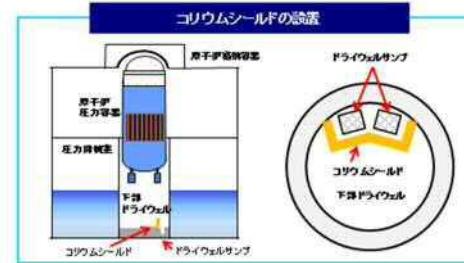
● 万が一、炉心損傷が起きた場合でも影響を最小限に抑え、事故を迅速に収束させるための対策を実施しています。

コリウムシールドの設置

重大事故等対応

- 溶融炉心が下部ドライウェルへ落した場合に備え、ドライウェルサンプル面のコンクリートの侵食を防ぐために、溶融炉心と原子炉格納容器鋼製ラインの接觸を防止する耐熱材(コリウムシールド)を設置する。

<平成31年度上期完了予定>

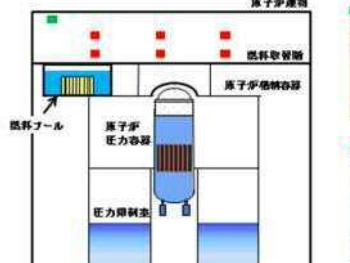


静的触媒式水素処理装置の設置

重大事故等対応

- 原子炉建物内に水素が漏洩した場合において、水素を早期に吸収するため、水素濃度計を設置する。
- 水素濃度を低減し、水素爆発を防止するため、電源を必要としない、触媒による水素処理装置を設置する。

<平成31年度上期完了予定>



燃料プールの状態監視設備の設置

重大事故等対応

- 既設の燃料プールの状態を監視する設備が失われた場合に備えて、重大事故等における環境条件を考慮しても使用可能な代替の監視設備を設置する。

<平成31年度上期完了予定>



緊急時対策所の設置

重大事故等対応

- 重大事故等が発生した場合にも対応できるよう、緊急時対策所の機能を有する耐震構造の建物を発電所構内の高台に設置する。(2号機と共に) <平成30年度内完了予定>

● 免疫重要機器支援機として使用し、街頭作業等に従事する要員約300名を収容する。



完成イメージ図

緊急時対策所の概要
● 地上2階、床面積200m²
● 地上1階、床面積800m²
● 容器貯蔵棟
● 最大150名収容
● 主要機器
- ハンマー型起倒機、消音遮音設備
- 事用電源設備および既存シャック
- 放射性物質の吸入や飛沫による放射能管理設備等
● 放置場所
海抜50mの高台(免疫重要機器近傍)

工事状況(平成30年4月23日撮影)

● その他、火山や竜巻、火災など自然災害への対策も実施しています。また、地震への揺れに対し十分耐えるよう様々な対策を実施しています。

チャンネルボックス厚肉化

設計基準対応

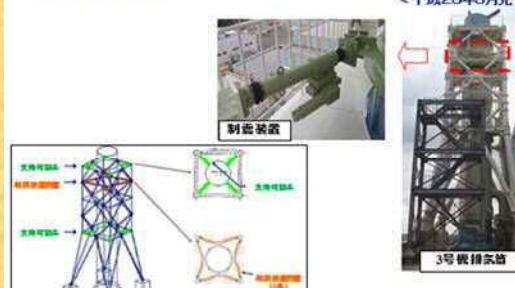
- 地震によるチャンネルボックスの揺れを低減し、脚部の挿入性を向上させるため、チャンネルボックスの板厚を厚くする。



排気筒の耐震裕度向上(自主対策)

設計基準対応

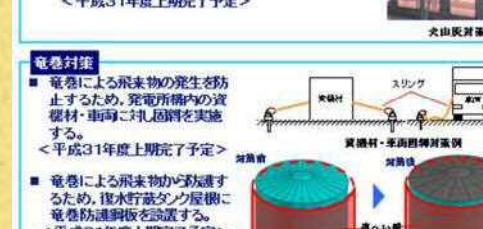
- 排気筒の地震に対する裕度を向上させるため、制振装置を設置するなどの耐震裕度向上工事を実施した。



火山・竜巻対策

設計基準対応

- 火山に対する耐震裕度向上させるため、制振装置を設置するなどの耐震裕度向上工事を実施した。



対策の評価

● 実施している様々な対策が、実際に有効かどうか評価を実施しています。

重大事故対策の有効性評価

- 炉心損傷などに至る事故シーケンスに基づき評価し、これらの重大事故等対策が炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策として有効であることを確認した。

- 炉心損傷防止のための格納容器フィルタベント操作に伴い、放出される希ガスやヨウ素による被ばく量を評価した結果、数地境界での実効線量は約0.2mSvであり、審査ガイドに示す概ね5mSv以下であることを確認した。

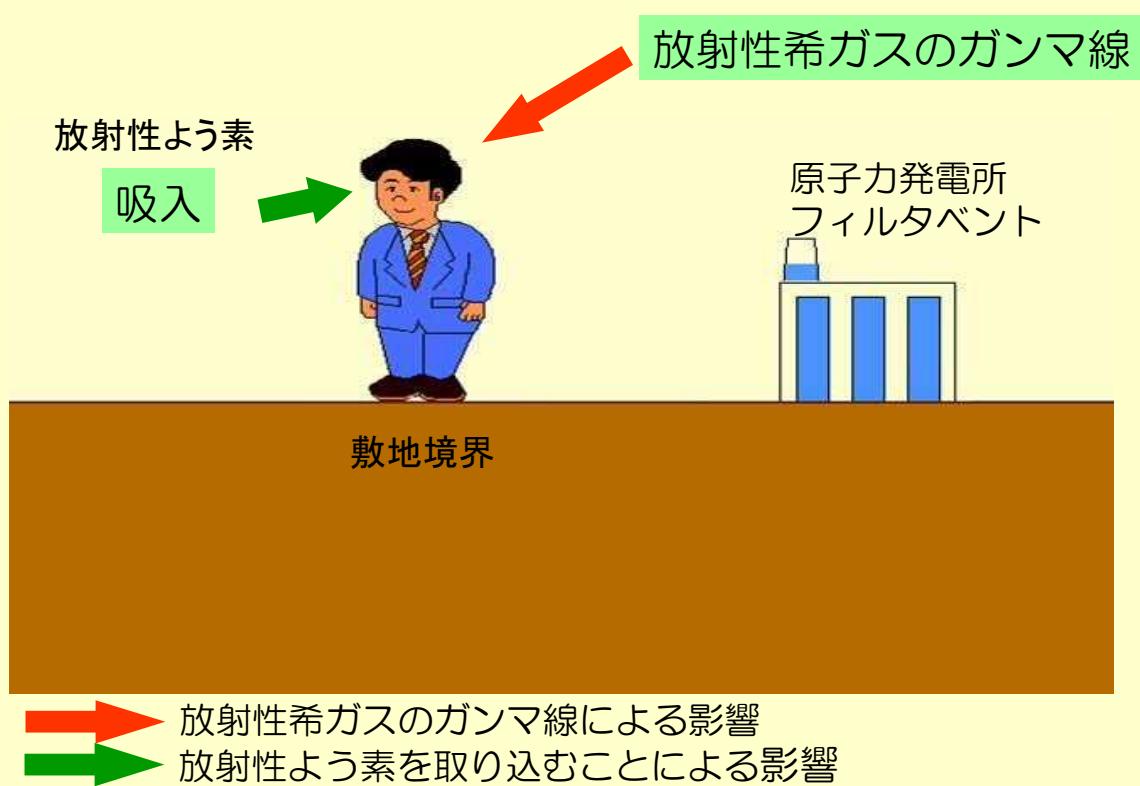
- 炉心損傷が発生した場合においても、残留熱代替除去系を使用することにより格納容器過圧・過温過損防歯のための格納容器フィルタベント操作は必要とならない。

- 残留熱代替除去系が使用できない場合、格納容器フィルタベント操作を行うが、セシウム137の総放出量は約9.000ETBqであり、審査ガイドに示す100TBqを下回る。(原子炉建物からの漏えい等によるセシウム137の総放出量については、審査中の2号機での結果を踏まえ別途評価する。)

重大事故等時の線量評価の目的

- 炉心損傷防止対策の有効性評価で格納容器圧力逃がし装置を使用するシナリオにおいて、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えないことを確認する。
(発生事故当たり概ね5mSv 以下)

重大事故等時における線量評価モデル



重大事故等時の線量評価結果

島根3号機 (ベント開始 17時間)	放出量 (Bq)	大気拡散条件	実効線量 (mSv)
放射性希ガスのガンマ線による被ばく	約 4.5×10^{13}	相対線量(D/Q) 約 3.5×10^{-18} (Gy/Bq)	約 1.5×10^{-1}
放射性よう素による被ばく	約 7.6×10^9	相対濃度(χ/Q) 約 1.0×10^{-3} (s/m ³)	約 1.1×10^{-1}
合計			約 2.7×10^{-1}

■希ガスの γ 線外部被ばくによる実効線量 H_{γ} (Sv) は、以下の式で計算する。

$$H_{\gamma} = K \cdot D/Q \cdot Q_{\gamma}$$

K : 空気カーマから実効線量への換算係数 (K=1Sv/Gy)

D/Q : 相対線量 (Gy/Bq)

Q_{γ} : 事故期間中の希ガスの大気放出量 (Bq) (γ 線実効エネルギー0.5MeV換算値)

■よう素の内部被ばくによる実効線量 H_{I2} (Sv) は以下の式で計算する。

$$H_{I2} = R \cdot H_{\infty} \cdot \chi/Q \cdot Q_I$$

R : 呼吸率 (m³/s) (活動時の呼吸率0.31m³/hを秒当たりに換算 (8.61×10^{-5} m³/s))

H_{∞} : よう素 (I-131) を1Bq吸入した場合の小児の実効線量 (1.6×10^{-7} Sv/Bq)

χ/Q : 相対濃度 (s/m³)

Q_I : 事故期間中のよう素の大気放出量 (Bq) (I-131等価量—小児実効線量係数換算)

(全交流電源喪失時、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、低圧原子炉代替注水系(可搬型)で原子炉注水を続けている場合に、格納容器の圧力が上昇し、格納容器最高使用圧力でベントを行うことを想定)