

～原子力の理解を求めて～

# えねるぎーかわらばん

Vol. 67  
福井県原子力平和利用協議会 略称(原平協)  
事務局: 敦賀市野神40-203 TEL: 0770-24-5450  
http://www.bitlabo.com/~genheikyotsuruga/index.html

## 原子力発電所の安全対策

～福島第一原子力発電所事故をふまえて～

福島第一原子力発電所の事故では、地震の後に襲来した津波の影響により、すべての電源が使用できなくなり、原子炉を冷却する機能を喪失し、結果重大な事故に至りました。こうした事故の検証を通じて得られた教訓や海外の知見が反映された原子力発電所の新たな規制基準が平成25年7月8日に施行されました。今回は、新たな規制基準で求められる安全対策について説明したいと思います。

### 新規規制基準とは...

福島第一原子力発電所事故の教訓などを踏まえ、従来の安全基準を強化するとともに、新たにシビアアクシデント(※)対策が盛り込まれました。設計基準の強化と、そうした設計の想定を超える事象にも対応するシビアアクシデント対策の二本柱で構成されています。

※ 重大な事故 (出典: 電気事業連合会「Enelog 特別号Vol.3/2013」)

#### 原子力発電所の新規制基準

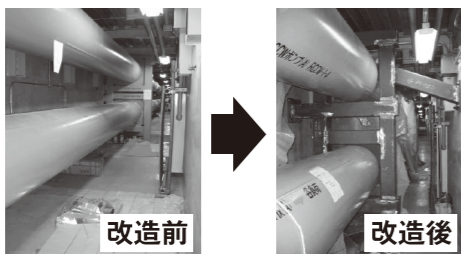
〈従来の規制基準〉	〈新規規制基準〉
シビアアクシデントを防止するための基準(いわゆる設計基準) (単一の機器の故障を想定しても炉心損傷に至らないことを確認)	意図的な航空機衝突への対応 放射性物質の拡散抑制対策 格納容器破損防止対策 炉心損傷防止対策 (複数の機器の故障を想定)
自然現象に対する考慮 火災に対する考慮 電源の信頼性 その他の設備の性能 耐震・耐津波性能	内部溢水に対する考慮(新設) 自然現象に対する考慮 (火山・竜巻・森林火災を新設) 火災に対する考慮 電源の信頼性 その他の設備の性能 耐震・耐津波性能

(出典: 原子力・エネルギー図面集2015)

### 地震と津波に備える

#### (地震対策)

原子力発電所内外でのボーリング調査、トレンチ調査など様々な調査により、発電所に影響のある活断層を評価したり、地下構造を把握して地震波の伝わり方を評価しています。そういった評価をもとに必要に応じ、耐震強化工事を実施します。



(出典: 電気事業連合会「原子力の安全性向上に向けた取り組みについて」)

#### (津波対策)

発生場所や高さを評価し、安全上重要な機器の機能が確保されるよう対策を実施しています。さらに、防波壁・防潮堤の設置、扉の水密化などもおこなっています。



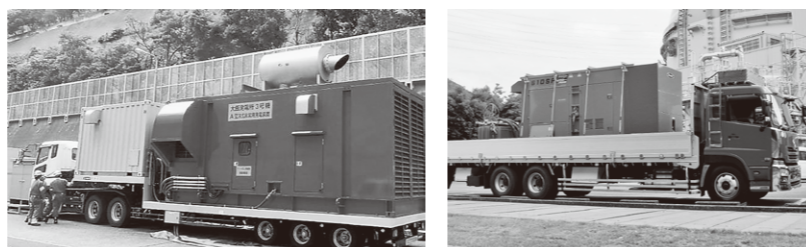
(出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014改訂版」, 「安全性向上に向けた取り組みについて」)

### 重大事故を防ぐ

#### (電源の強化)

緊急時、プラントを安定した状態にするため、あらゆる場面で電源が必要です。地震や津波などで送電線や非常用ディーゼル発電機が同時に喪失しないよう、外部電源(送電線)を2ルート以上確保。変圧器などの電気設備の浸水対策も講じます。常設の非常用ディーゼル発電機が機能しない事態が起きても、バックアップする移動可能な非常用電源(電源車など)や恒設の空冷式の非常用電源を追加します。また、発電所内のすべての交流電源が喪失した時でも、原子炉への注水制御などに使用する直流電源を長時間供給できるよう、バッテリーなどの設備強化を図ります。

(出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014改訂版」)



(空冷式非常用発電装置)

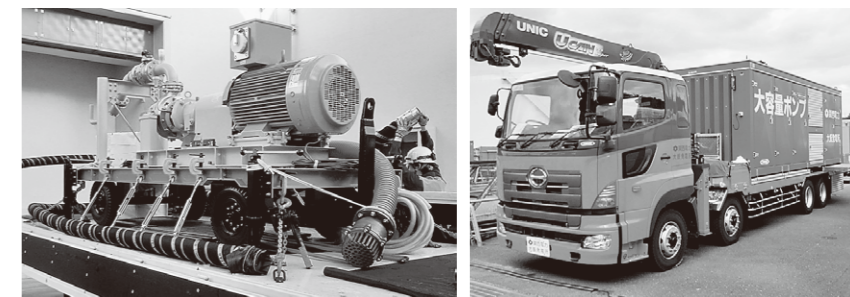
(電源車)

(写真提供: 関西電力株)

#### (原子炉等の冷却機能確保)

地震や津波などで複数の冷却設備が同時に機能喪失する場合を想定し、多様な冷却手段を確保します。これにより炉心が損傷する事態を防止します。既存の海水ポンプに代替できる大容量ポンプを配備し、海水ポンプモーターは予備も確保。また、既存の非常用ポンプが破損した場合に備え、可搬式ポンプなどを配備して原子炉や使用済燃料プールの冷却を確保する対策も講じます。

(出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014改訂版」)



(可搬式代替低圧注水ポンプ)

(大容量ポンプ)

(写真提供: 関西電力株)

#### (格納容器破損防止、放射性物質の拡散抑制対策)

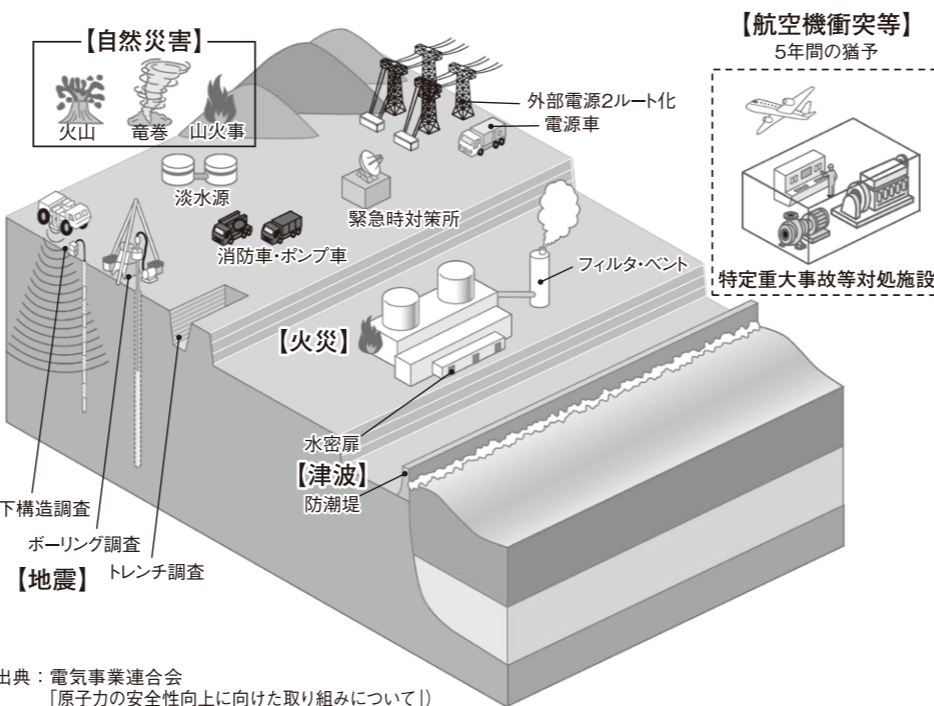
緊急時に格納容器を冷却する機能を強化し、炉心損傷が起きた場合、格納容器下部に落下した溶融炉心を冷やす注水ラインを新たに設けます。またシビアアクシデント時に格納容器内部の圧力を下げるため蒸気を放出し、そこから放射性物質を低減して排気する「フィルタ・ベント」を設置。炉心損傷時に懸念される水素爆発を防ぐため、水素濃度を低減できる「静的触媒式水素再結合装置」や原子炉建屋上部から排出する設備も追加で設置します。

(出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014改訂版」)

#### (故意の航空機衝突等への対策)

大規模損壊時に広範囲の設備が使えなくなった場合でも、格納容器等の冷却ができるような対策を実施。可搬式設備を中心として設備を分散配備することや、特定の箇所に被害が出てもほかの配備箇所に対応できるよう措置を講じます。さらに、これらの可搬型設備のバックアップとして、特定重大事故等対処施設も整備します。

(出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014改訂版」, 「安全性向上に向けた取り組みについて」)



(出典: 電気事業連合会「原子力の安全性向上に向けた取り組みについて」)

#### (火山・竜巻・森林火災対策)

原子力発電所の安全性に対する影響を適切に評価し、必要に応じて対策を講じます。さらに所内の火災で原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災発生防止、火災の感知および消火、火災の影響軽減などの防護対策についてプラントごとの設計条件を考慮して継続的な改善を行い、火災防護信頼性を向上。

(出典: 電気事業連合会「原子力コンセンサス2014改訂版」)

これらの重大事故に対するハード面の対策だけでなく、原子力発電所をもつ事業者は、所員の緊急時の対応力などソフト面の対策も実施しています。つぎにソフト面について説明したいと思います。

### 事故を想定した訓練

#### (緊急時に施設・設備を有効に活用するための訓練強化)

緊急事態が発生した場合でも、非常用設備などを有効に活用できるよう、過酷な事態を想定したマニュアルを整備するとともに、電源車操作訓練、消防車注水訓練などの災害対応能力の維持、向上訓練、防災訓練などの対策を継続的に実施しています。



(電源供給訓練)



(津波堆積物撤去訓練)

(屋外非常送水訓練)

(総合防災訓練風景)

(出典: 電気事業連合会「原子力の安全性向上に向けた取り組みについて」, 「Enelog 特別号Vol.4」)

最後に、原子力発電所をもつ事業者は、福島第一原子力発電所の事故を教訓に「同様の事故を二度と起こさない」という強い決意のもと、より一層の安全性向上に取り組んでいます。次号は来年3月に掲載予定です。