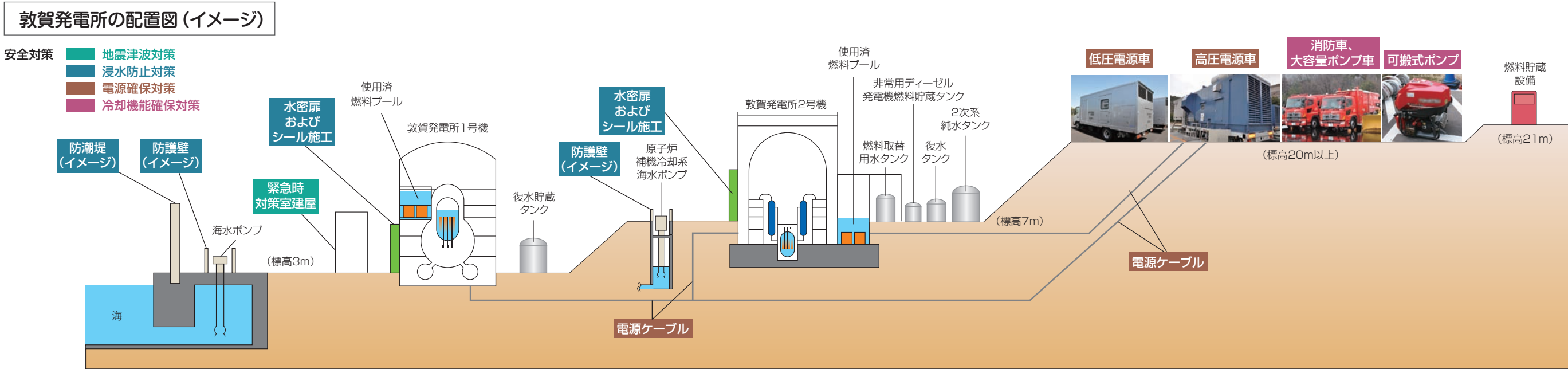


敦賀発電所の安全対策の強化の概要

敦賀発電所では、福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、二度とこのような事故を起こさないため、何重にも安全対策を講じ、あらゆる場面を想定した緊急時対策訓練を実施しています。



■ 敦賀発電所の安全対策(実施または実施予定)

地震津波対策 P3・4

東北地方太平洋沖地震の発生以前から、施設や配管などの地震対策と津波対策の強化を実施

- 免震構造で放射線対策を施した緊急時対策室建屋を新設
- 耐震サポート類の総点検を実施
- 重要配管やケーブルトレイのサポートを強化
- 海水貯水堰・海水貯水槽の設置
- 非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンクの強化
- 地すべり対策の実施



緊急時対策室建屋を新設

福島第一原子力発電所の事故を踏まえた対策の強化

【浸水防止対策】 P5・6

安全上重要な設備の津波による浸水防止

- 安全上重要な建屋の扉や貫通部を密封化
- 安全上重要な建屋の扉を水密扉へ取り替え
- 原子炉補機の冷却用海水ポンプエリアへの防護壁の設置
- 標高8mの防潮堤の設置



水密扉

【電源確保対策】 P7・8

電源喪失を起こさないため、電源を多重化・多様化

- 非常用ディーゼル発電機の代替となる高圧電源車と低圧電源車を配備
- 非常用ディーゼル発電機に冷却水を供給する可搬式ポンプを配備
- 1号機と2号機の間で電源を融通できるように電源ケーブルを敷設
- 恒設の空冷式発電装置の設置



高圧電源車

【冷却機能確保対策】 P9・10

原子炉や使用済燃料プールの冷却手段を多重化

- 消防車や可搬式ポンプ・ホースを配備（発電所内の複数のタンクなどを水源として活用）
- 原子炉の冷却設備や使用済燃料プールへ建屋の外部から直接給水する専用配管を新設
- 大容量ポンプ車を配備



大容量ポンプ車

体制面・運用面の強化 P11・12

安全対策を確実にするため、万一の事故を想定した対策を実施

- 運用マニュアルに安全対策を追加・整備
- 原子力災害防止にかかわる業務の専任者を新たに配置
- 緊急時の対応要員が24時間体制で発電所近傍に待機
- 緊急時の模擬訓練を夜間・休日の発生想定を含め、高圧電源車の操作、大容量ポンプ車を使って復水貯蔵タンクへ冷却水を補給する訓練などを継続して実施
- 緊急時対応体制と発電所支援体制の強化



大容量ポンプ車の送水訓練

Q

福島第一原子力発電所と同じ規模の地震が発生しても、敦賀発電所は大丈夫でしょうか？

A

東北地方太平洋沖地震の発生以前から、配管や施設などの耐震性を強化しています。

敦賀発電所の建屋は、地震の揺れに対する余裕を持たせた設計を行い、建設しています。さらに、平成18年9月に改訂された「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」や平成19年7月に発生した新潟県中越沖地震などから得られた知見などを踏まえ、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の前から、配管や施設などの耐震性を一層強化する工事を実施してきました。

○緊急時対策室建屋(災害対策本部)を設置

緊急時の対応の拠点として、免震構造で放射線対策を施した緊急時対策室建屋を設置しました。建屋の1階部分は浸水防止対策として扉を水密化するとともに、非常用発電機や衛星電話用アンテナなどの通信設備を屋上に整備しました。



衛星電話用アンテナ(屋上に設置)



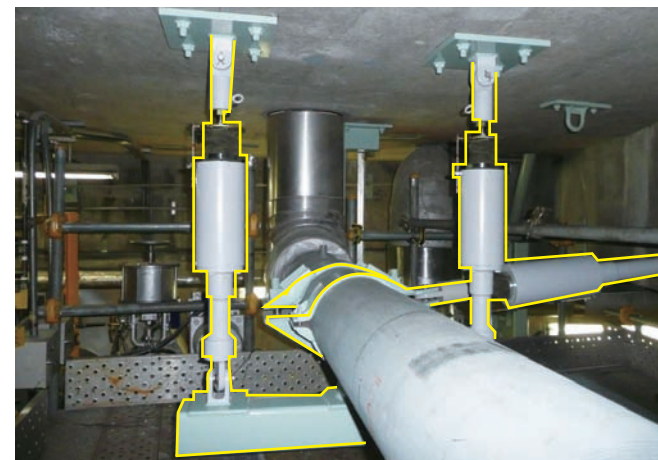
非常用発電機(屋上に設置)



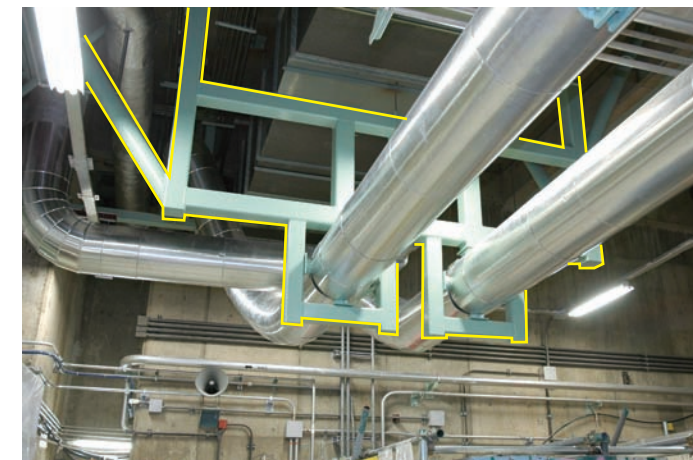
緊急時対策室建屋(外観)

○重要配管やケーブルトレイのサポートを強化

耐震裕度を一層向上させるため、配管サポートなどの支持構造物を補強しました。

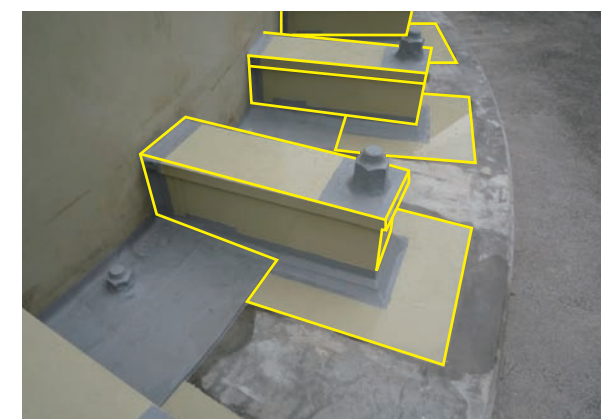


原子炉建屋内の原子炉停止時冷却系配管へサポートを設置



タービン建屋内の復水配管へサポートを設置

○非常用ディーゼル発電機 燃料貯蔵タンクの基礎を強化



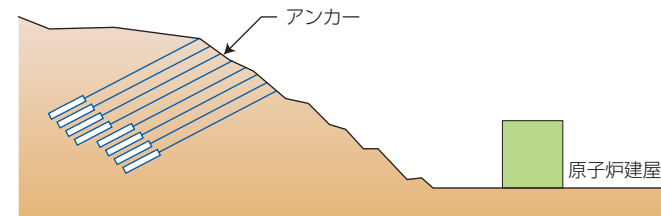
燃料貯蔵タンクに基礎部材を追加・補強

○地滑り対策の実施

原子炉建屋に近い斜面が地滑りを起こすことを防止するため、補強工事(アンカーなど)を実施しました。



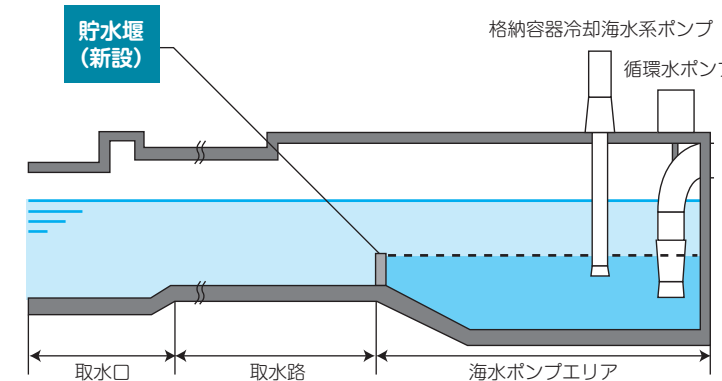
地滑り対策工事の施工状況



2号機西側斜面の地滑り対策(イメージ図)

○海水貯水堰(1号機)・海水貯水槽(2号機)の設置

津波の引き波により取水路内の水位が低下しても、一定量の海水を貯めておけるようにしました。



1号機海水貯水堰(イメージ図)

津波による浸水防止対策

Q 震災発生後、福島第一原子力発電所へ巨大な津波が襲来しましたが、敦賀発電所ではどのような津波対策を取っているのでしょうか？

A 敦賀発電所では、津波による浸水を想定した対策を実施しています。

建屋内にある安全上重要な設備（電源盤・ポンプ・蓄電池など）が浸水しないよう、建屋扉や搬入口などの強化とシール施工による隙間の密封化や、津波の水圧にも耐えられる水密扉への取り替えを行っています。

今後は、より一層の万全を期すため、海水ポンプ室に防護壁を設置します。また、発電所周辺の重要設備（機器）への津波の浸水を防止するため、防潮堤を設置することとしています。さらに、津波の影響により原子炉や使用済燃料プールを冷却する設備が使えなくなった場合でも確実に冷却が継続できるよう、電源や水源を確保できる対策を講じました。

これにより万一津波が発生したとしても、福島第一原子力発電所と同様の事故を防ぐことができます。

○建屋の浸水防止対策

安全上重要な設備が浸水しないよう、津波の水圧に耐えられる水密扉に取り替えるなどの対策を行っています。



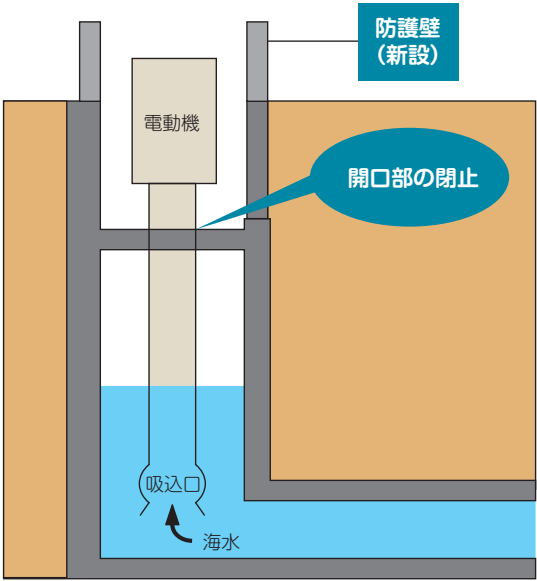
水密扉（閉止状態）



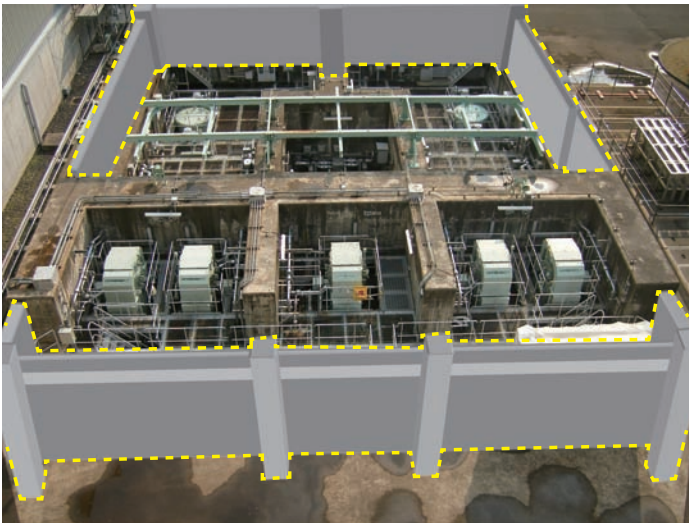
水密扉（開放状態）

○海水ポンプエリアの浸水対策

安全上重要な原子炉補機冷却用の海水ポンプエリアの津波対策を強化するため、防護壁を設置します。



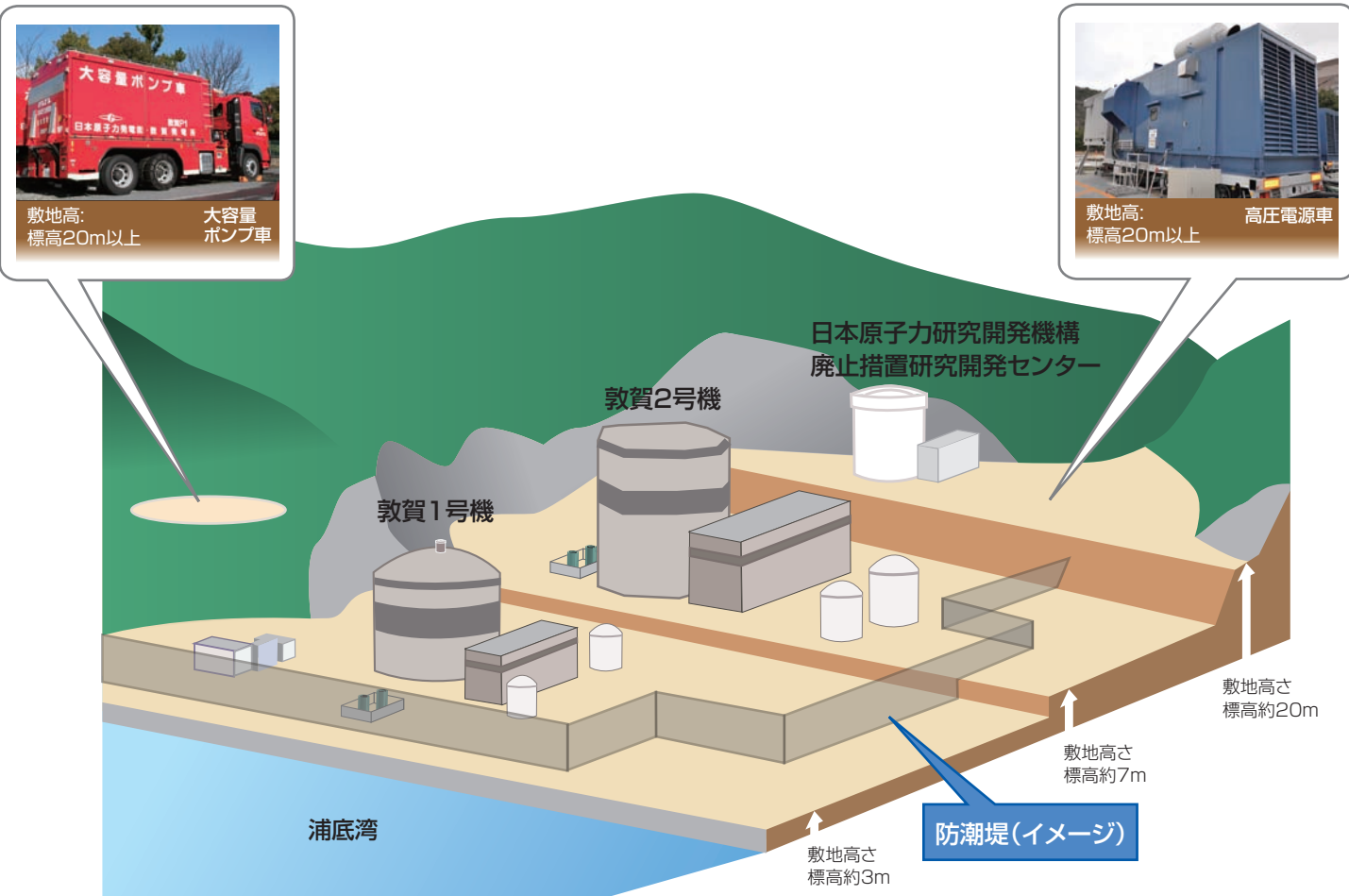
2号機海水ポンプエリア（イメージ）



2号機海水ポンプエリアに設置する防護壁（イメージ）

○発電所全体の浸水対策

津波による発電所周辺の重要設備（機器）への浸水を防ぐため、敦賀発電所が想定している津波高さ（2.8m）から余裕を考慮した高さの防潮堤（標高8m）を1、2号機を取り囲むように設置します。



防潮堤設置計画図（イメージ図）

電源確保対策

Q

地震や津波ですべての電源がなくなったら、どのように電源を確保するのですか？

A

外部電源や非常用ディーゼル発電機が、万一使えなくなった場合でも、電源を確保できるよう、複数の電源車を常時配備しています。

外部電源および非常用ディーゼル発電機の電源が確保できない場合でも、原子炉や使用済燃料プールを冷却するためのポンプや計測装置などに必要な電力を供給できるよう、空冷式の高圧電源車(4台)と低圧電源車(4台)を津波の影響を受けない標高20m以上の高所に配備するとともに、所内電源盤とつなぐ電源ケーブルなどを敷設しました。今後はさらに、恒設の空冷式発電装置も設置することとしています。

また、非常用ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプが津波により使えなくなった場合に備え、非常用ディーゼル発電機を冷却することができる可搬式ポンプや大容量ポンプ、大容量ポンプ車を高所に配備しました。

■電源確保の拡大

○高圧電源車の配備(4台)

津波の影響を受けない高所に4台配備しました。また、高圧電源車と所内電源盤をつなぐ電源ケーブルを敷設しました。



空冷式の高圧電源車

[・電源容量: 1,825kVA(1台)×4台=7,300kVA
(1号機と2号機の原子炉および使用済燃料プールの冷却に必要な電源容量: 4,135kVA)]

○2号機から1号機への電源ケーブルを新設

1号機と2号機の間で電源を融通できるように電源ケーブルを敷設しました。(1,2ページの敦賀発電所の配置図参照)

■電源確保の多様化

○低圧電源車を配備(4台)

津波の影響を受けない高所に4台配備しました。



低圧電源車

[・電源容量: 500kVA(1台)×4台=2,000kVA]

○緊急時に備えた訓練の実施

万一の事態を想定し、高圧電源車の起動訓練や所内電源盤への電源ケーブルのつなぎ込み訓練を実施しています。



高圧電源車の起動訓練



電源ケーブルのつなぎ込み訓練(夜間)



所内電源盤へのケーブル引き回し訓練

○非常用ディーゼル発電機冷却用ポンプの配備

非常用ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプが津波により使えなくなった場合に備え、可搬式ポンプを高所に配備しました。



可搬式ポンプの操作訓練

冷却機能確保対策

Q すべての電源がなくなっても、原子炉や使用済燃料プールを冷やす方法はあるのですか？

A 大容量ポンプ車や消防車から、原子炉や使用済燃料プールの冷却に必要な水を補給したり、専用配管から直接注水したりして冷却することができます。

緊急時に原子炉の冷却機能がすべて使えなくなった場合や使用済燃料プールが冷却できなくなった場合に備え、津波の影響を受けない高所に大容量ポンプ（6台）や大容量ポンプ車（2台）、消防車（2台）を配備し、冷却に必要な水源となるタンクに淡水や海水を補給し、冷却できるようにしました。

さらにこれらに加え、別の注水ルートとして専用配管を新たに設置し、屋外から原子炉を冷却する設備や使用済燃料プールに直接注水して冷却できるようにしました。

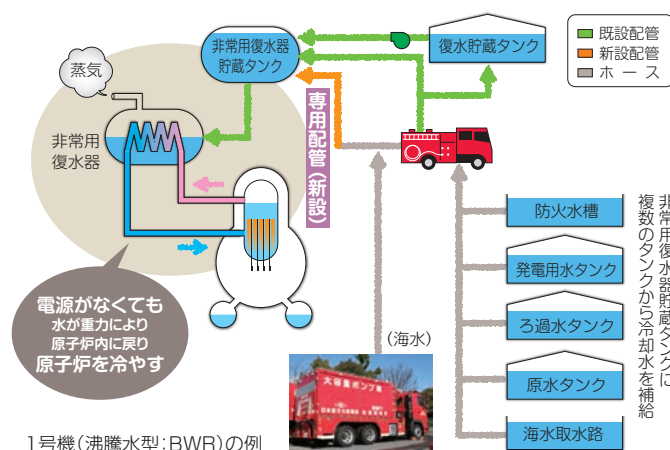
○大容量ポンプの配備（6台）



大容量ポンプの操作訓練

○原子炉の冷却機能の確保

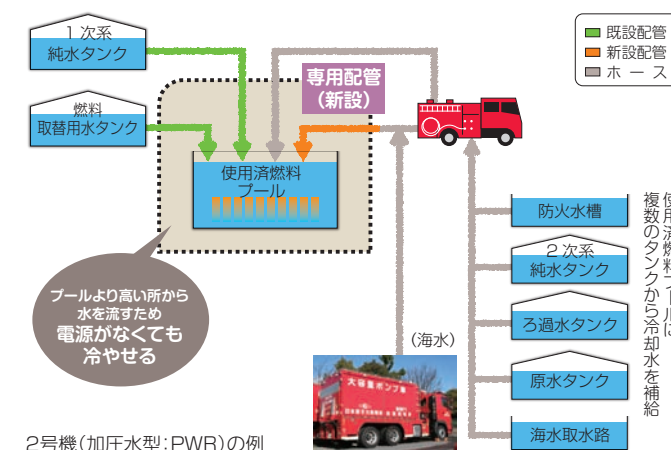
すべての電源がなくなっても、原子炉の冷却に必要な水を確保できるようにしました。



1号機（沸騰水型：BWR）の例

○使用済燃料プールの冷却機能の確保

すべての電源がなくなっても、使用済燃料プールの冷却に必要な水を確保できるようにしました。



2号機（加圧水型：PWR）の例

○消防車の配備（2台）



消防車



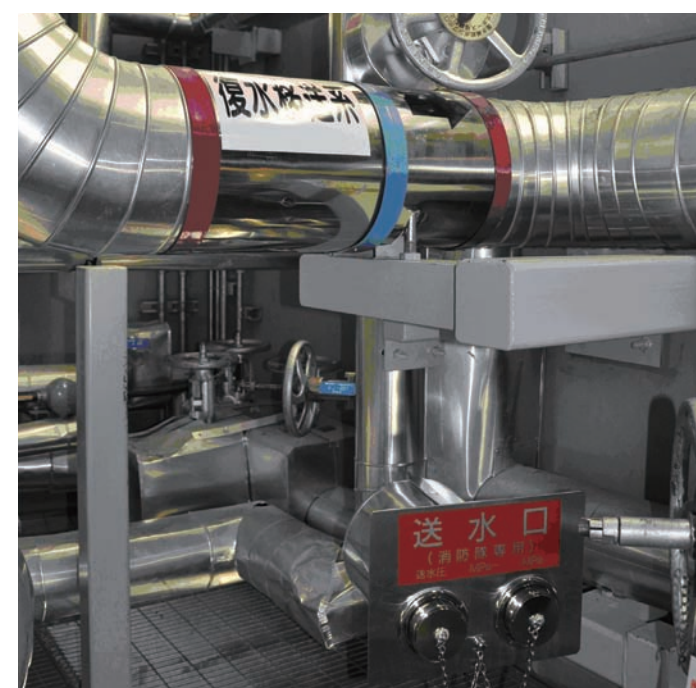
大容量ポンプ車の送水訓練

○原子炉冷却設備や使用済燃料プールへの専用配管の新設

緊急時に非常用復水器貯蔵タンク（1号機）や、使用済燃料プールへ冷却水を供給するための専用配管を、新たに設置しました。



専用配管（屋外）へのホースつなぎ込み訓練



専用配管とホースのつなぎ口（屋内）

Q 発電所で万一の事故が発生した場合、どのように対応するのですか？

A 発電所の近傍に常時待機している発電所員が直ちに発電所へ出動して、緊急時の対応にあたります。また、日頃から緊急時の資機材を利用した訓練を行うなど、万一に備えています。

従来の緊急時の対策要員に加え、電源・水源確保の対応要員を24時間体制で発電所近傍に常時待機させており、万一の場合には直ちに現場に出動して対応にあたります。

また、発電所の災害対策を支援するための施設を敦賀市内に置き、必要な資機材を配備するとともに、緊急時対応要員の移動手段の強化や資機材運搬手段の多様化のためにヘリコプターの優先契約の手続きを実施しました。

緊急時の対応の拠点として、免震構造で放射線対策を施した緊急時対策室建屋を設置するとともに、緊急時に発電所内外との通信手段となる衛星電話やトランシーバー、高い放射線の環境下でも作業できるよう放射線を遮へいする防護服、がれきを撤去するための重機(ホイールローダ)なども配備しました。

さらに緊急時対策・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、高圧電源車の操作訓練や大容量ポンプ車、消防車を用いた復水タンクへの給水訓練などの各種訓練を、夜間・休日の発生も想定し、継続して実施しています。

○緊急時対応体制の強化

1号機と2号機で同時に過酷事故が発生した場合でも、確実に対応できるように、対応要員を24時間体制で発電所近傍に常時待機させています。

また、緊急時に対策要員へ召集命令が確実に伝わるように災害対策本部支援施設に衛星電話を配備するとともに、発電所へ迅速かつ確実に移動できるようにヘリコプターなどを確保しています。

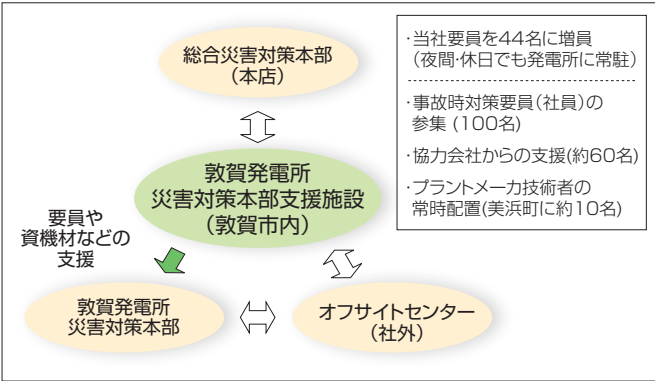


要員移送用ヘリコプター(イメージ)

○原子力災害時の初動体制などの強化

発電所が被災した場合、外部から技術的な支援が十分に行えるよう、放射線管理資機材の充実や通信機を確保した支援施設を敦賀市内に整備します。

また、災害発生時に協力会社やプラントメーカーから速やかに支援が受けられるように体制を構築しました。



緊急時対応体制と発電所支援体制の強化

■万一の事態を想定し、各種訓練を継続して実施しています。

○災害対策本部における訓練の実施



本部長(発電所長)による指示

災害対策本部における対応訓練の実施

○中央制御室内における訓練



高圧電源車の遠隔起動操作訓練



表示装置の操作訓練

○タンクへの給水訓練



復水タンクへの給水訓練

○ホイールローダの操作訓練



夜間操作訓練