



泊発電所の安全対策

TOMARI

世界最高水準の 安全性を目指して

泊発電所は、原子力規制委員会による

新規制基準への適合性審査を通じて安全性を高めるのはもちろんのこと、

福島第一原子力発電所の事故や、北海道胆振東部地震などの自然災害から得られた教訓・経験、

研究組織や地域の皆さまからのご意見等を反映しながら、

信頼していただける発電所を目指しています。

地震対策

P5 ▶▶

津波対策

P7 ▶▶

森林火災・竜巻・
火山への対策

P9 ▶▶

炉心等
冷却対策

P11 ▶▶

電源確保
対策

P13 ▶▶

重大事故に
備える

P15 ▶▶

訓練の
実施

P17 ▶▶

安全対策の全体像

当社は、地震や津波などの自然現象によって、電源や冷却設備など原子力発電所の安全を守る機能が失われることのないよう、多重・多様な安全対策を進めています。

また、それでも炉心（燃料）等が損傷するような重大事故は起こりうるとの考えに立ち、事故に備えた設備の設置やそれらを用いた継続的な訓練にも取り組んでいます。

安全性向上の追求に終わりはありません。当社は、安全性をより一層高めていく取り組みを積み重ねていきます。

たゆまぬ訓練の継続



シミュレータによる事故操作訓練

泊発電所では、多重・多様な安全対策を講じていますが、「それでも事故は起こりうる」「安全を守るのは人」との考えに立ち、平時から実践的な訓練を継続して実施しています。

電源確保対策

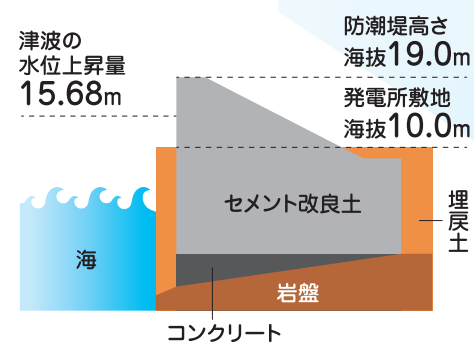


代替非常用発電機（常設）

燃料等を冷やし続けるため、電源の多重化・多様化を図り、重大事故を防ぐ対策をしています。

津波対策

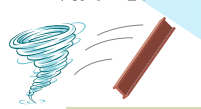
泊発電所に影響を与えると考えられる津波の大きさを想定し、その津波に耐えられるよう防潮堤を設置するなど対策をしています。



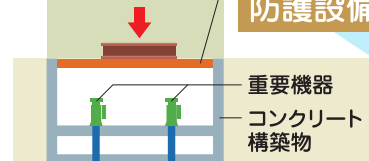
動画で見る

https://www.hepco.co.jp/energy/atomic/safety_improve/point.html#MOVIE

鋼製材(135kg)の衝突を想定



飛来物防護設備



循環水ポンプ建屋

竜巻対策

最大風速100m/秒の竜巻に対して安全上重要な機器が機能を失うことのないよう対策をしています。

原子力発電所の新規規制基準

福島第一原子力発電所の事故の教訓や海外の知見などを踏まえ、2013年7月に新規規制基準が施行されました。

従来の規制基準にあった「耐震・耐津波性能」「設計基準」を大幅に強化するとともに、これまで事業者の自主的な取り組みであった「重大事故対策」を義務化することなどにより、さらなる安全性の向上を目指すものです。

〔従来の規制基準〕

〔従来の規制基準〕	〔新規規制基準〕
重大事故対策 (事業者の自主的な対策)	新設 意図的な航空機衝突への対応 テロ対策
自然現象に対する考慮	新設 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
火災に対する考慮	新設 内部溢水に対する考慮
電源の信頼性	新設 自然現象に対する考慮
その他の設備の性能	新設 火災に対する考慮
耐震・耐津波性能	強化 電源の信頼性
	強化 その他の設備の性能
	設計基準 自然災害、火災等への規制が強化・新設
	地震・津波の規制が強化

炉心等冷却対策

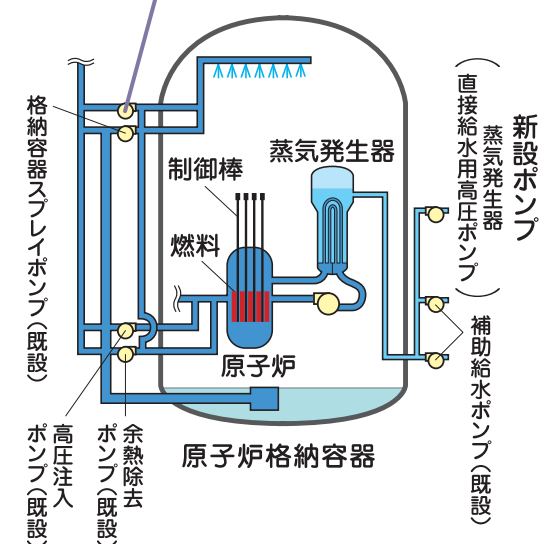


可搬型送水ポンプ車

燃料等を冷やし続けるため、ポンプや水源確保の多重化・多様化を図り、重大事故を防ぐ対策をしています。

代替格納容器スプレイポンプ

事故時に格納容器内部の圧力上昇を抑制する格納容器スプレイポンプ(既設)に加え、このポンプが機能しなかったときのバックアップとなるポンプも新設しています。



防火帯

外部電源からの受電ルートを多重化

緊急時対策所

代替非常用発電機(常設)

可搬型送水ポンプ車

可搬型代替電源車

放水砲

高台 海拔31m以上

岩盤

地震対策



耐震補強工事の例

泊発電所に影響を与えると考えられる地震の大きさを想定し、その揺れに耐えられるよう重要設備の耐震補強を行っています。

水素爆発対策



静的触媒式水素再結合装置

イグナイタ(電気式水素燃焼装置)

水素爆発を防ぐため、2種類の設備を原子炉格納容器内に設置しています。



北海道の暮らしを支える一員として、地域の発展とより良い生活環境づくりに貢献したいという想いを持ち、日々の作業を行っています。

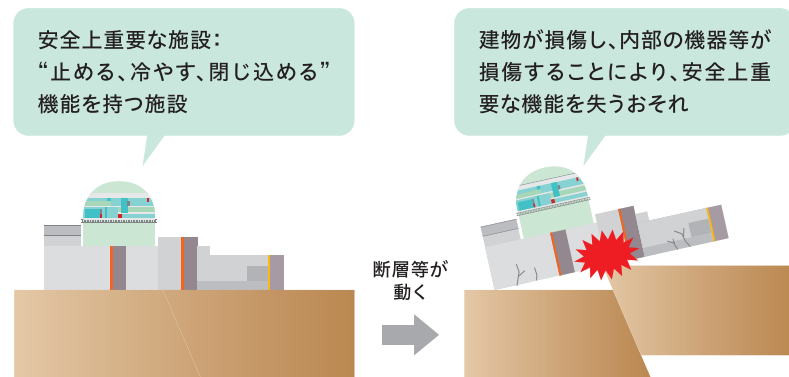
機械保修課 鈴木 裕二

敷地内断層の評価

- 新規制基準では、原子炉などの安全上重要な施設は、将来活動する可能性のある断層等（活断層）がない地盤に設置しなければなりません。
- 泊発電所の敷地内にある11条の断層は、いずれも活断層ではないことを確認しています。

「将来活動する可能性のある断層等」とは、**後期更新世よりも新しい時代（約12～13万年前以降）の活動が否定できないもの**※とされています。

※約12～13万年前の地層が敷地がない場合など、後期更新世よりも新しい時代の活動有無が明確にできない場合には、中期更新世（約40万年前）まで遡って、地形、地質などを総合的に検討した上で活動性を評価することとされています。



原子力規制委員会の現地調査

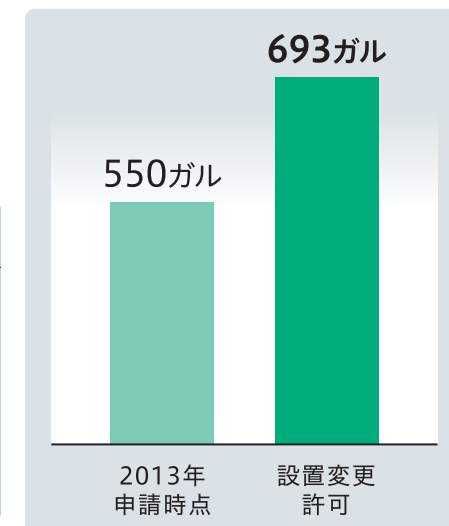
基準地震動の評価

「基準地震動」の評価にあたっては、敷地周辺の活断層により発生する地震など、あらかじめ敷地周辺で具体的に想定される地震動を評価しています。さらに、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の地震から得られた観測記録などをもとに地震動を評価しています。その結果、施設に大きい影響を与えると考えられる19ケースを基準地震動として設定し、揺れの強さを示す加速度は、最も大きいケースで693ガルとなりました。

◎泊発電所敷地周辺における震源として考慮する活断層



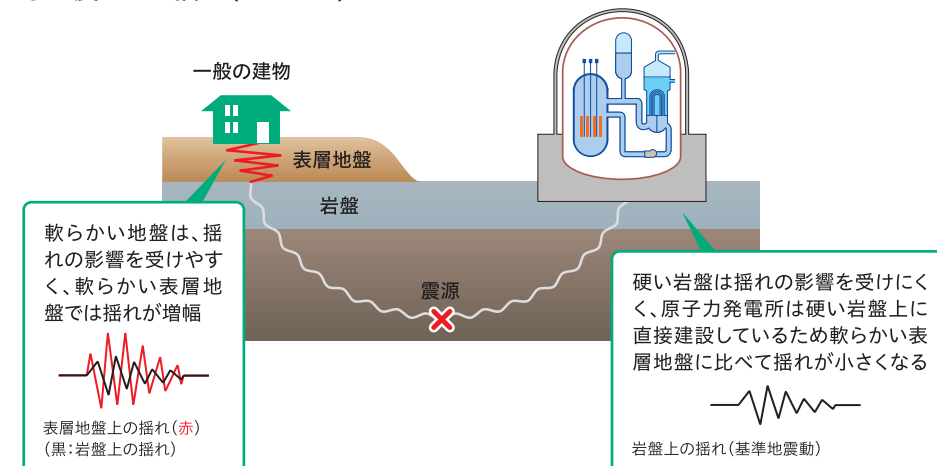
◎基準地震動



基準地震動

地震によって炉心損傷などの重大事故を起こさないよう、原子力発電所の耐震設計上、想定される地震による揺れの大きさを適切に評価する必要があります。この地震の揺れの大きさを「基準地震動」といいます。

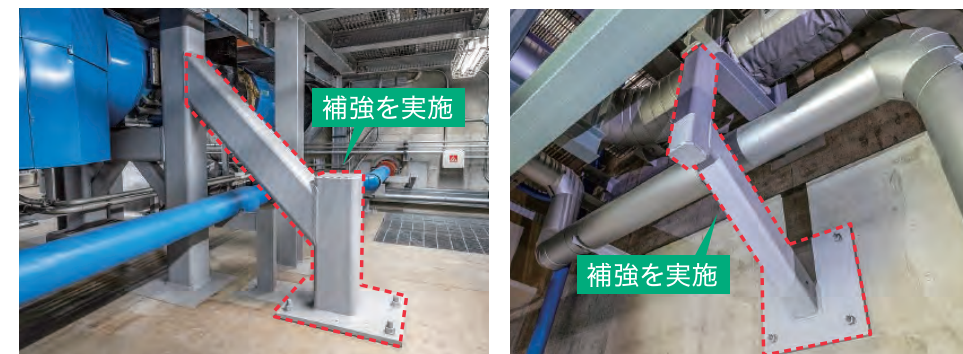
◎地震による揺れ（イメージ）



耐震補強

新たな基準地震動に基づく耐震性評価を行い、補強等が必要な設備については、耐震補強工事を実施し、基準地震動による揺れに耐えられるようにしています。

◎耐震補強工事の例



地震の大きさを表す指標としては、震度（観測地点における揺れの大きさ）やマグニチュード（地震そのものの規模）が一般的ですが、原子力発電所の耐震設計にあたっては、加速度（単位：ガル）という指標を用います。

地震名	1993年北海道南西沖地震
マグニチュード	M7.8
泊発電所における観測値	54ガル

（参考）泊周辺の震度 震度5：寿都、小樽 震度4：倶知安

津波対策



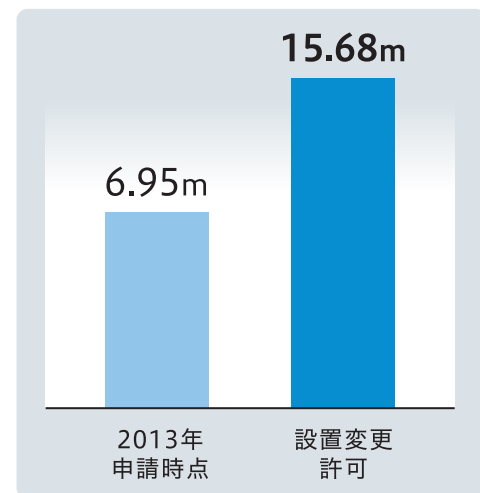
防潮堤工事の管理をしています。大規模工事に携わることができ、重圧とともに大きなやりがいを感じ「安全第一」で工事管理をしています。

土木建築課 山本 隼央

基準津波の評価

- 原子力発電所で想定される津波のうち最も規模が大きいものを「基準津波」といいます。
- 日本海東縁部の断層の連動を最大限考慮した地震による津波と、積丹半島北部における陸上地すべりによる津波が泊発電所で重なり、大きくなる条件で評価し、津波の水位上昇量を15.68mとしました。

◎想定される津波の水位上昇量

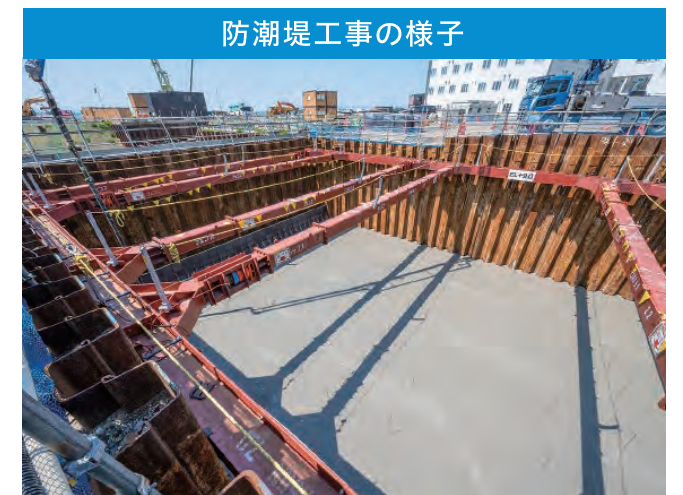
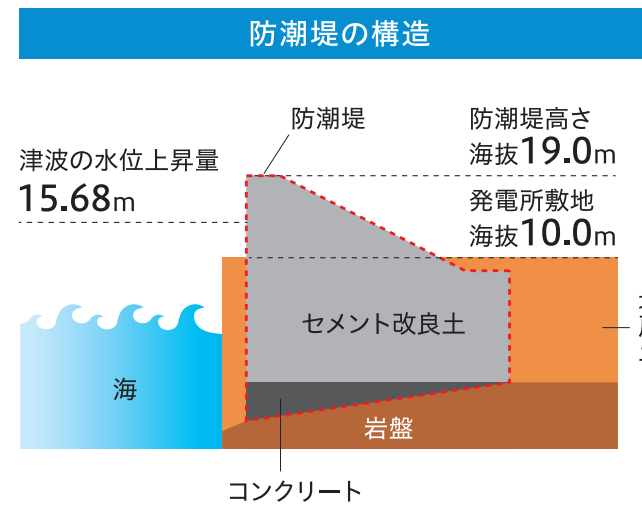


◎地震による津波と陸上地すべりによる津波の位置関係



防潮堤の設置

高さ海拔19mの防潮堤の設置に向け、工事を進めています。防潮堤は地震による液状化にも耐えられるよう、幅・深さともに最大約30mまで掘削し、岩盤の上に直接設置します。

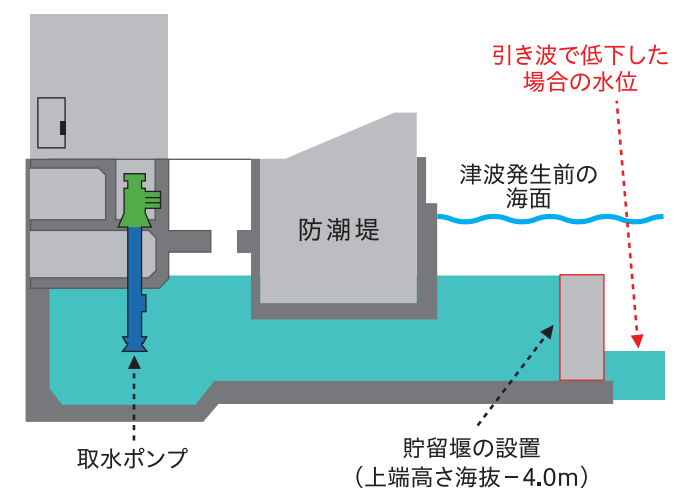


◎防潮堤の完成イメージ



貯留堰^{せき}の設置

引き波で海の水位が低下した場合でも、燃料の冷却に必要な海水をポンプで取水できるように、取水口に海水を貯める貯留堰を設置しました。



森林火災・竜巻・火山への対策



現場を大事にし自分の目で確認し、常に情報をタイムリーに共有するとともに、過去事例などを参考に安全管理を行っています。

土木建築課 長澤 聡

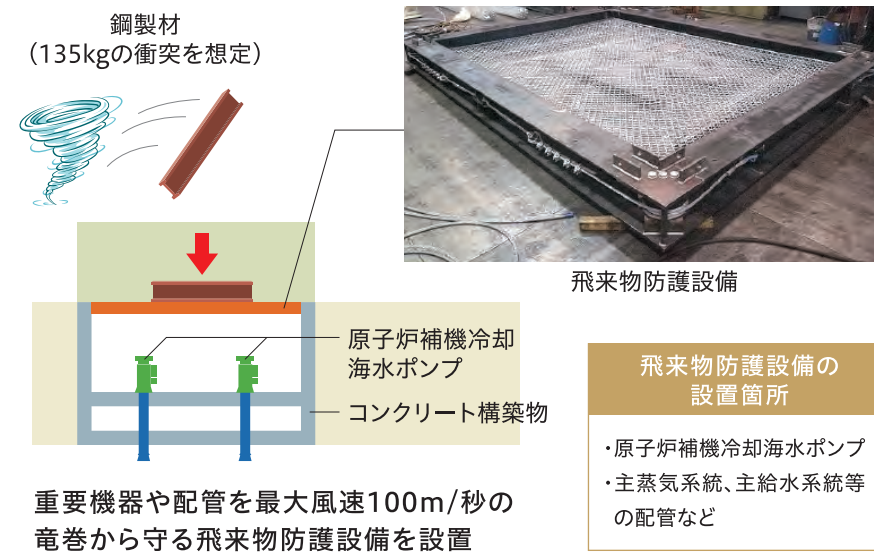
森林火災対策

泊発電所周辺での森林火災が発電所敷地内に燃え広がらないよう、全長約2,120mにわたり幅20～46mの「防火帯」を設置しました。



竜巻対策

日本で過去に発生した最大の竜巻(風速70～92m/秒)を考慮し、最大風速100m/秒の竜巻に対して重要な機器や配管が機能を失うことのないよう、「飛来物防護設備」を設置しました。



火山対策

- 泊発電所から半径160km以内の火山については、溶岩流や火砕流などの設計対応不可能な火山事象が、泊発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価しています。
- また、火山灰などの降下火砕物については、40cmの降灰を想定し、建物や設備への降下火砕物による荷重、腐食、閉塞などの影響について評価を行い、泊発電所の安全性を損なわないことを確認しています。
- 泊発電所から半径160km以内の火山のうち、洞爺カルデラおよび支笏カルデラについては、公的機関から地殻変動のデータなどを収集・分析し、火山活動状況に変化がないことをモニタリングします。

◎ 泊発電所から半径160km以内の第四紀火山の位置図



炉心等冷却対策



日々の訓練の積み重ねを大切に、いざという時に冷静かつ迅速に対応できるよう心掛けています。また、基本に忠実な行動を徹底すると共に、安全意識を高く保つよう努めています。

発電室 秋保 勉

炉心等冷却対策

- 新規基準施行後、格納容器スプレイポンプが機能を失った場合に備え、代替格納容器スプレイポンプを新たに設置しました。このポンプは、燃料の冷却のために水を直接送り込むこともできます。
- さらに、各種ポンプが使用不能となった場合に備え、移動可能な可搬型送水ポンプ車を津波の影響を受けない高台に複数配備し、水源として淡水・海水を使うよう多重化・多様化しています。



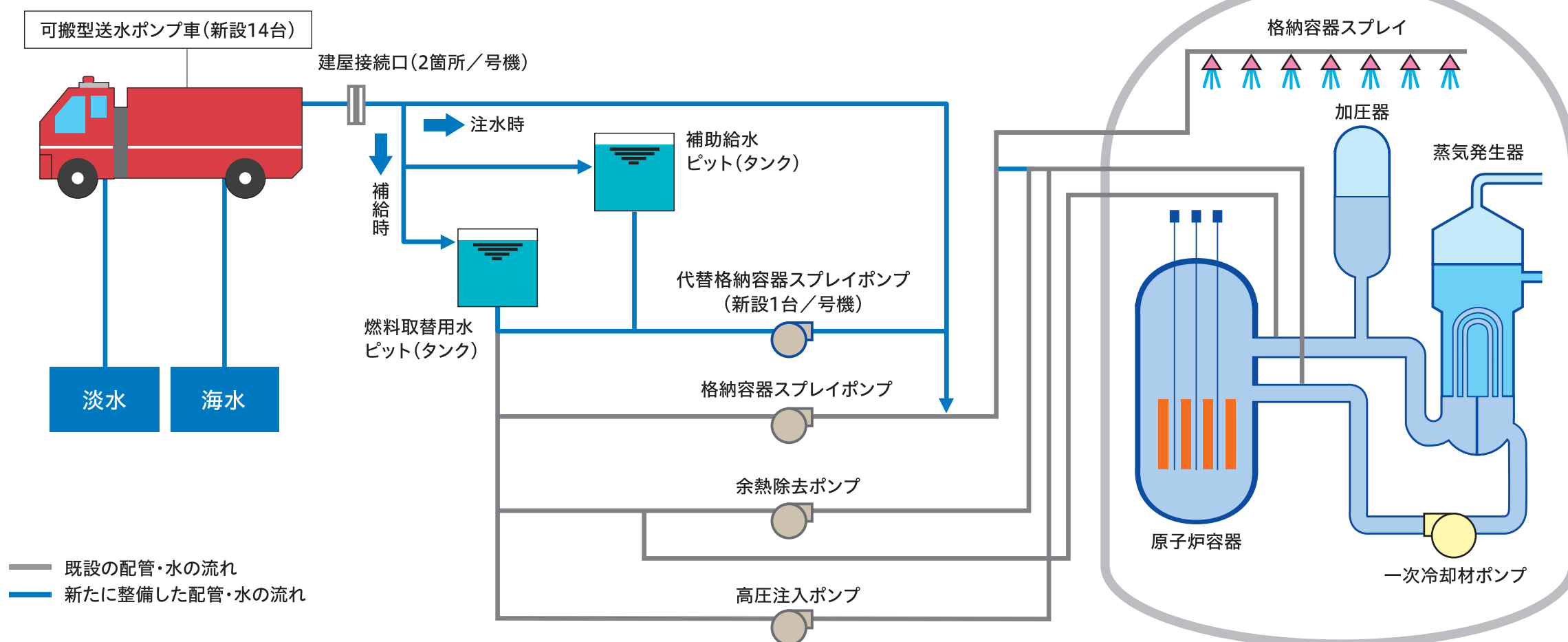
代替格納容器スプレイポンプ



可搬型送水ポンプ車

燃料等を冷やし続けるために

- 原子炉の事故や地震計が一定以上の揺れを感知すると、制御棒が自動的に原子炉内に挿入され、速やかに核分裂の連鎖反応は止まります。
- しかし、核分裂が停止した後も、ウラン燃料は熱を出し続けるため、冷やし続ける必要があります。
- 従来から、事故時に燃料を冷却するためのポンプ（余熱除去ポンプ・高圧注入ポンプ）や、格納容器上部から水をスプレイして格納容器内の冷却・減圧を行う格納容器スプレイポンプなどを設置しています。



電源確保対策



知識や技能を覚えるだけでなく、それらを活かして安全最優先でプラントを運転する意識や過去の経験について現場を通じて伝えています。

発電室 池田 知弥

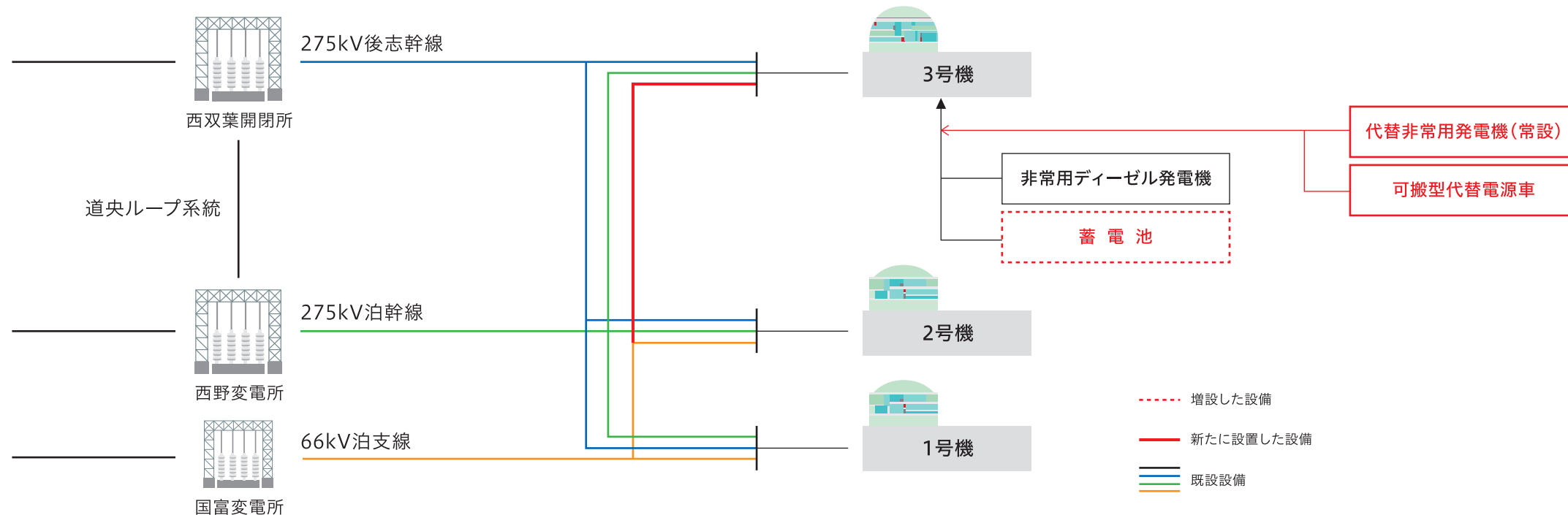
電源確保対策

燃料等を冷やすポンプなどを動かし続けるためには、「電源」を絶やすことはできません。電源の多重化・多様化を図り、炉心損傷などの重大事故を防ぐ対策をしています。

外部電源受電ルート of のさらなる多重化 (泊発電所1～3号機のすべてが3系統の送電線から受電)

泊発電所1・2号機に接続する送電線は、運転開始当初の泊幹線(電圧275kV)とバックアップ用の泊支線(電圧66kV)の2系統から、2007年の後志幹線(電圧275kV)の完成によって、3系統で受電

泊発電所3号機に接続する送電線は、2009年の運転開始当初の泊幹線、後志幹線の2系統から、福島第一原子力発電所の事故を受け、さらに信頼性を高めるため、新たに変電設備を設置し、3系統目の受電ルート(泊支線)を確保



非常用ディーゼル発電機



泊発電所に接続している送電線から電源を確保できなくなっても、速やかに電気を供給し、燃料等を冷やし続けるため、従来から非常用ディーゼル発電機6台(1～3号機各2台)を設置

常設のバックアップ電源を高台に設置



送電線や非常用ディーゼル発電機が使用できない場合の備えとして「代替非常用発電機(常設)」を高台に計6台設置(1～3号機各2台、中央制御室から遠隔操作が可能)

移動可能なバックアップ電源車を高台に配備



常設のバックアップ電源が使用不能になった場合の備えとして、移動可能な「可搬型代替電源車」を高台に計8台配備(1～3号機各2台、1～3号機共用予備2台)

蓄電池の増設



運転状態を監視するための計測器や表示盤などの電源として使用する蓄電池を増設(既設の2系統にさらに2系統を追加)

重大事故に備える



ベテランと若手が協力しあい「安全第一」の共通認識を持ち、常に初心を忘れず、緊張感をもって業務にあたることを心がけています。

機械保修課 佐藤 冠斗

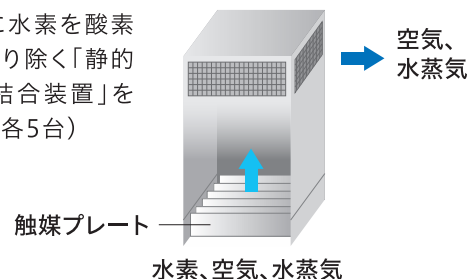
水素爆発対策

福島第一原子力発電所では、炉心損傷により発生した水素が原子炉建屋内に漏れ出し爆発しました。この水素爆発を防ぐための設備を原子炉格納容器内に設置しました。

静的触媒式水素再結合装置



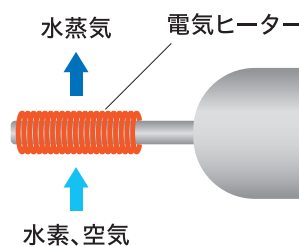
電気を使わずに水素を酸素と結合させて取り除く「静的触媒式水素再結合装置」を設置(1～3号機各5台)



イグナイタ(電気式水素燃焼装置)



水素をヒーターで加熱し、燃焼させる電気式水素燃焼装置「イグナイタ」を設置(1～2号機各12台、3号機13台)



放射性物質の拡散抑制対策

炉心損傷などの重大事故が発生・進展し、格納容器が破損した場合に備え、放射性物質の拡散抑制対策を講じています。

放水砲

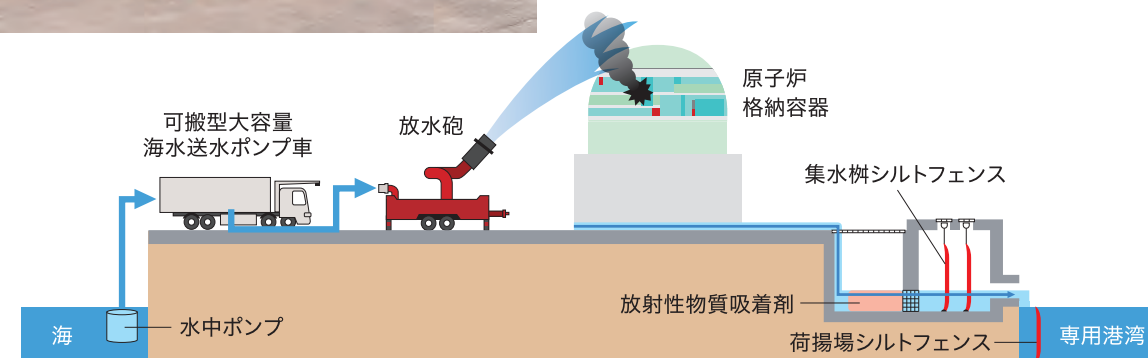
原子炉格納容器が破損した場合に、格納容器の頂部等に大量の水を直接噴射し、放射性物質の大气中への拡散を抑制するための「放水砲」を配備(1～3号機共用2台、予備1台)

放水砲を使用し、落下させた放射性物質は、放射性物質を除去する吸着剤を設置した排水設備から排水



シルトフェンス

前面海域への放射性物質の拡散を抑制するために「シルトフェンス」(水中カーテン)を配備



重大事故等発生時の対応

- 炉心損傷など重大事故が発生しても、事故対応の指揮を行える対策拠点を整備しています。
- 今後、泊発電所構内に初動対応要員として44名が24時間常駐するとともに、発電所災害対策要員が事故発生から12時間以内に参集できる体制を構築していきます。

重大事故の対策拠点(緊急時対策所)を整備

重大事故が起こっても円滑に対処できるよう、1～3号機共用の「緊急時対策所」(4棟で構成)を高台に設置し、訓練等での使用を開始



重大事故等発生時の体制強化

勤務時間外や休日夜間に、3号機で万一の重大事故等が発生した場合でも、速やかに対応できるよう、初動対応者として発電所内に常時44名の要員を確保

要員区分	主な役割	人数
3号機運転員	発電所の運転操作	6名
災害対策要員等(協力会社含む)	指揮、通報、運転支援 電源確保、給水、瓦礫撤去等	38名

初動対応者以外の発電所災害対策要員(約500名)についても、速やかな発電所への参集が可能となるよう、発電所への複数のアクセスルートの確保、積雪等の悪天候時の参集訓練などを実施

訓練の実施



原子力安全を最優先とし、安全文化を次世代に引き継ぐとともに技術継承を重視しています。責任と使命感が日々のモチベーションです。

発電室 田井 崇也

重大事故等対応能力の強化

- 泊発電所では、福島第一原子力発電所の事故を受け、多重・多様な安全対策を講じていますが、「それでも事故は起こりうる」「安全を守るのは人」との考えに立ち、平時から実践的な訓練を継続して実施しています。
- 福島第一原子力発電所の事故以降、本店を含めた原子力総合防災訓練や泊発電所における個別項目（代替給水・給電など）に係る訓練など毎年1,000回を超える訓練を実施しています。

原子力総合防災訓練



本店



泊発電所

たゆまぬ訓練の継続

- 泊発電所においては、事故の状況に応じた多種多様な安全対策設備を有効に使用するための手順書を整備しています。訓練においては、整備した手順書の実効性の確認や、新たに設置した安全対策設備に対する対応要員の習熟度の向上を目的としています。
- また、訓練を通じて発見された課題を手順書の改善に反映し、さらに訓練を継続していくことで、事故対応能力の一層の向上に努めています。

可搬型送水ポンプ車の送水訓練



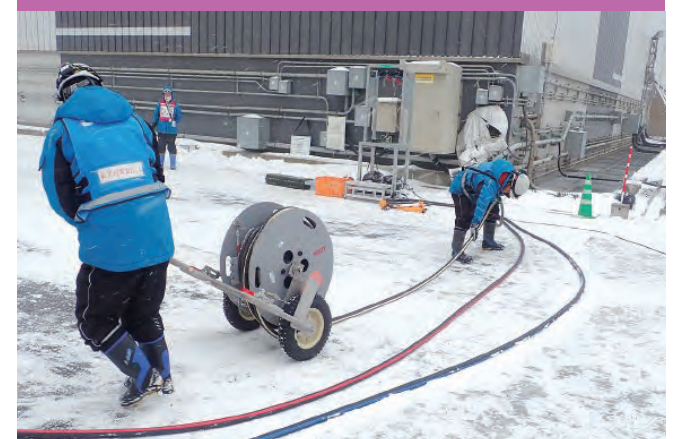
シミュレータによる事故操作訓練



電源車起動訓練



ケーブル敷設訓練



放水砲による放水訓練



シルトフェンス設置訓練



ともに輝く明日のために。
Light up your future.



〒060-8677 札幌市中央区大通東1丁目2番地
TEL(011)251-1111(代表)

www.hepco.co.jp