

# 美浜発電所の状況について

安全性向上対策工事着工前の美浜発電所



昭和37年に町議会で原子力発電所誘致が議決され、関西電力(株)により、丹生地区に国内初となる加圧水型軽水炉(PWR)の原子力発電所が建設されました。

昭和45年の大阪万博では、初めて美浜発電所1号機から原子力の電気を送り、昭和47年に2号機、昭和51年に3号機が運転を開始して以来、関西地域に電力を供給し続けています。

美浜町は「原子力と共生する町」として、半世紀にわたり安全・安心を追及しつつ、原子力発電のパイオニアとして、国のエネルギー政策に貢献してきました。



↑美浜発電所建設中の様子(昭和42年撮影)



↑大阪万博会場の電光掲示板(昭和45年撮影)

しかし、平成23年3月11日に発生した東日本大震災に伴い、東京電力福島第一原子力発電所において環境中へ放射性物質が放出される重大事故が発生したことにより、原子力発電所の安全基準について大きく見直されることとなりました。

国は、この事故の教訓や反省、国内外からの指摘を踏まえて、これまでの原子力発電所等の規制を強化するため、独立性が高い「原子力規制委員会」を設置し、同委員会により原子力発電所等の新たな規制基準が策定されました。

関西電力(株)では、この「新規規制基準」を踏まえて、必要な安全対策等について検討し、電力供給力や運転可能期間、工事費等を総合的に勘案した結果、1・2号機については廃炉を決定し、3号機については新規規制基準に適合するための対策工事を実施することとしました。

今月号では、美浜発電所の各号機の状況についてお知らせします。

## 1号機・2号機

美浜発電所1号機及び2号機は、平成27年4月27日に運転を終了し、平成29年4月に原子力規制委員会より廃止措置計画の認可を受け、同年4月から廃止措置工事が進められています。

工事は、工程を大きく4段階に分け、約30年をかけて実施されており、令和27年度の廃止措置完了が予定されています。

【廃止措置とは?】  
運転を終了した原子力発電所を解体撤去し、廃棄物の処理・処分と跡地を有効利用するための作業を行うことです。

運転期間を終えた原子力発電所は、まず、原子炉から使用済燃料を取り出し、化学薬品等を使って配管や原子炉容器内面に付着している放射性物質を除去します。

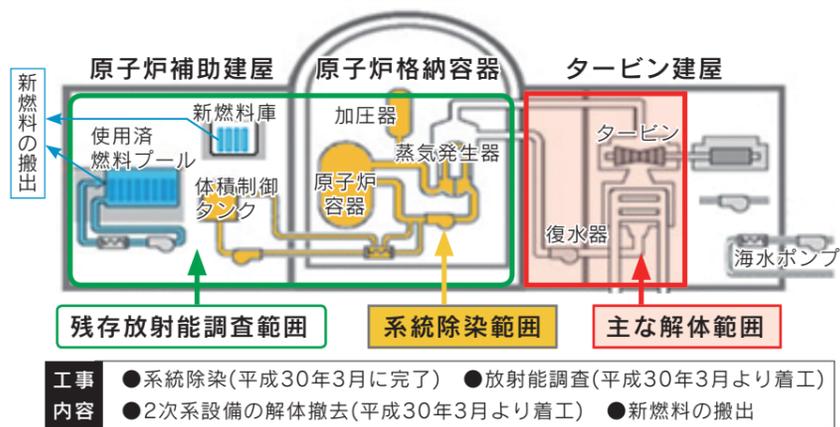
その後、5〜10年間、放射能が弱まるのを待ち、建屋内部の配管や容器等を解体・撤去します。内部の放射性物質を除去した上で、通常のビル等と同じように建屋の解体工事を進めます。

現在は、左図の第1段階の解体準備期間として、

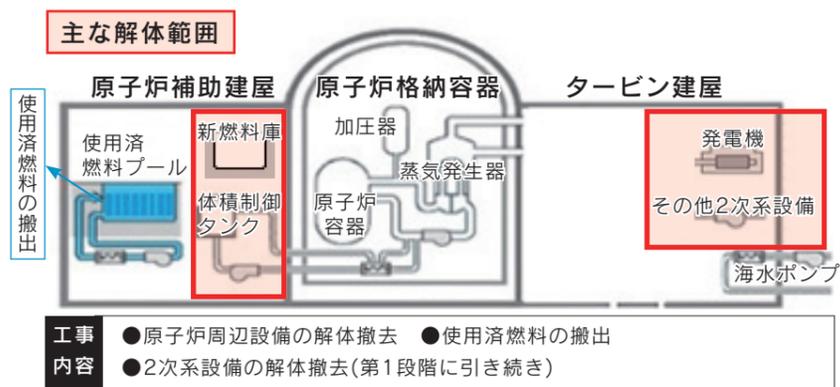
- ①配管内に付着した放射性物質を除去する「**系統除染工事**」(平成30年3月に作業完了)
- ②原子炉容器外の線量測定や容器内外の試料採取・分析を行う「**残存放射能調査**」
- ③放射性物質による汚染のないタービン建屋内の機器等の「**解体撤去**」が実施されています。

## 美浜発電所1・2号機廃止措置計画の概要

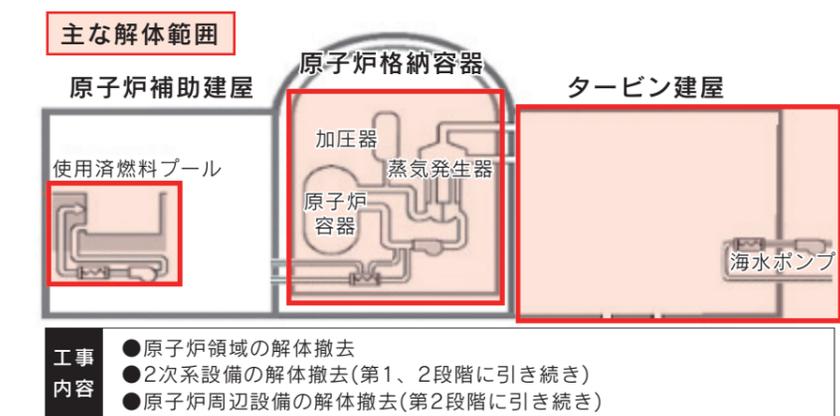
### 【第1段階】解体準備期間(認可後~令和3年度)



### 【第2段階】原子炉周辺設備解体撤去期間(令和4~17年度)



### 【第3段階】原子炉領域解体撤去期間(令和18~23年度)



### 【第4段階】建屋等解体撤去期間(令和24~27年度)



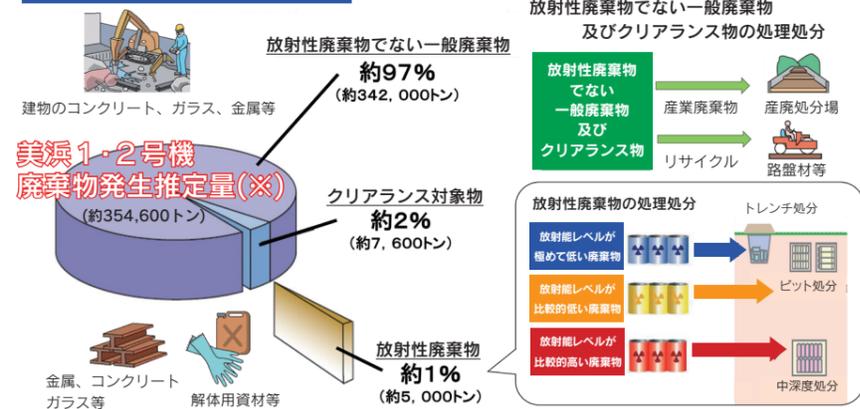
# 1・2号機解体で発生する廃棄物の約97%は、放射性廃棄物ではなく、一般廃棄物(コンクリートや鋼材等)です。

美浜発電所1・2号機で解体撤去を行うと、約35万4,600トンの解体廃棄物が発生します。このうち、約97%は、放射性廃棄物ではなく、ビル等の解体で発生する一般廃棄物と同様のコンクリートや鋼材です。また、約2%は放射能レベルがとて低く、放射性廃棄物として扱う必要のない「クリアランス対象物」といわれるものです。これらは、道路路盤材や鉄筋等に再利用することができます。そして、残りの約1%が放射性廃棄物です。



↑タービン解体の様子

## 固体廃棄物の処理・処分方法



※美浜発電所1・2号機廃止措置計画の見込み数値より

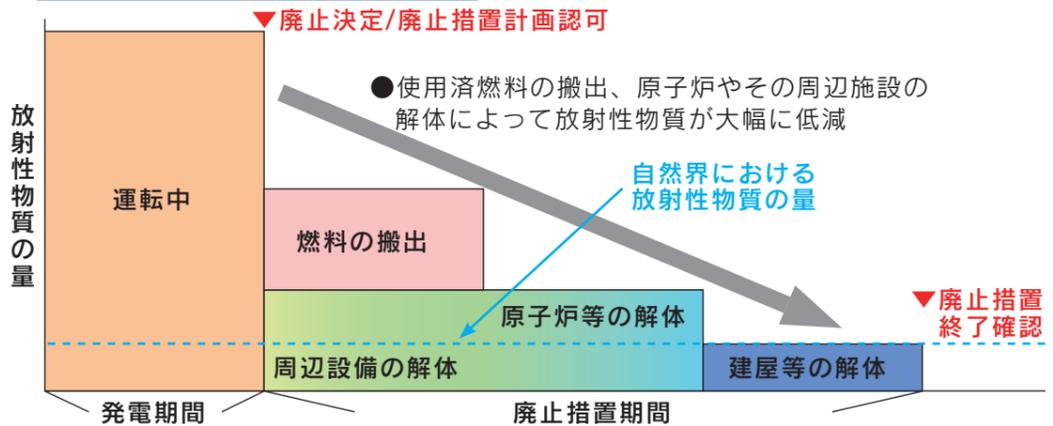
原子力発電所の運転や解体に伴い発生する放射性廃棄物のうち、放射性物質の放射能レベルが低く、人体の健康への影響がほとんどないものについては、国の認可・確認を経てクリアランス物となり、リサイクルまたは産業廃棄物として処分することとしています。この制度を「クリアランス制度」といいます。

クリアランス制度では、人体の健康への影響がない放射能レベルの基準「クリアランスレベル」が設けられており、自然界から受ける放射線量の100分の1以下の年間0.01ミリシーベルトに相当する放射能濃度をクリアランスレベルとしています。



↑クリアランス物を再利用して作られた関西電力(株)原子力事業本部(郷市)のベンチ

## 廃止措置に伴う放射性物質の量の低減



発電所内の放射性物質は、廃止措置に伴い低減していきます、最終的には自然界と同程度の量になります。

## 3号機

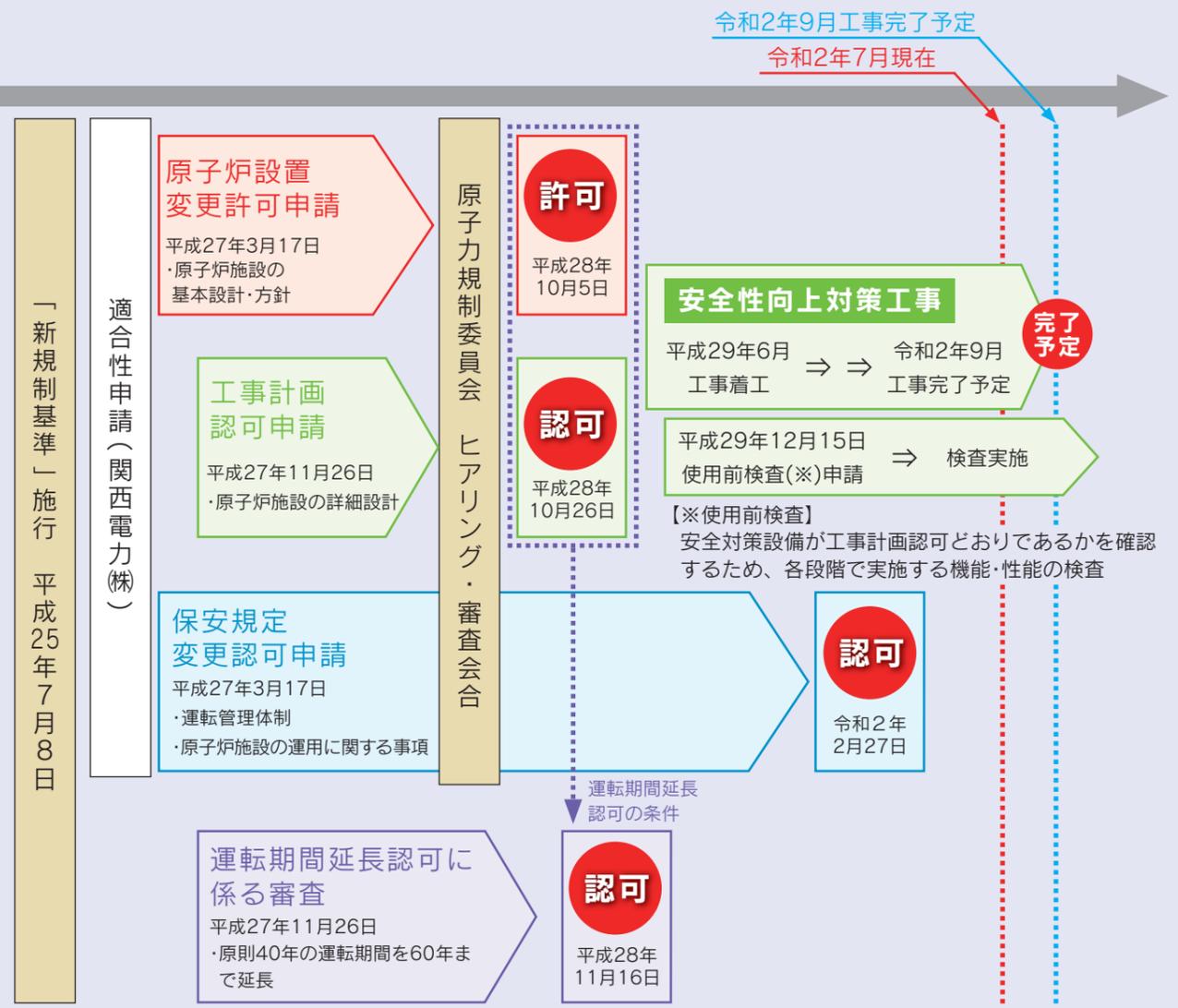
美浜発電所3号機では、福島第一原子力発電所事故後に定められた「新規規制基準」に適合するための「安全性向上対策工事」が平成29年6月から実施されており、令和2年9月の工事完了が予定されています。

## 1号機 2号機 3号機



安全性向上対策工事を進めている美浜発電所

## 「新規規制基準」への適合審査の対応状況 (原子力規制委員会への許認可申請及び許認可の状況)



# 「新規規制基準」は、福島第一の事故や海外の規制動向を踏まえ、従来の安全基準の強化と重大事故への対策を含めた新たな安全基準です。

原子力発電所は、万が一、トラブルが発生した場合においても、原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」ことで、安全を守っています。

福島第一原子力発電所事故では、地震発生に伴い原子炉が自動停止し、

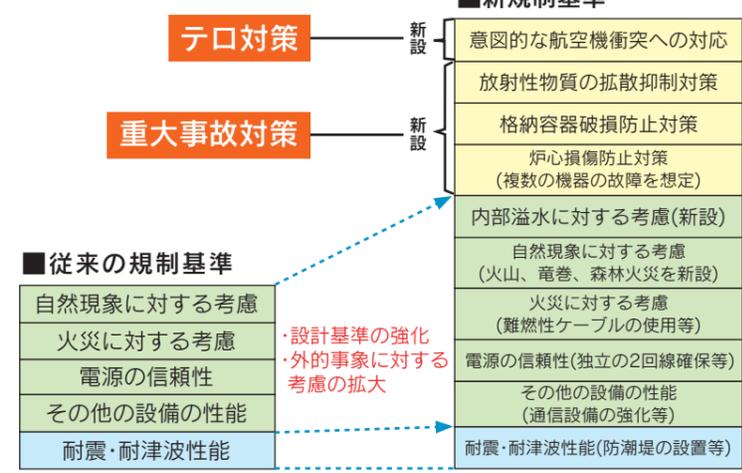
たものの、その後には襲来した津波により全電源と炉心冷却機能を喪失しました。

これにより、燃料や原子炉容器が損壊、水素爆発が発生し、閉じ込め機能が失われたため、放射性物質が環境中へ放出されました。

## 福島第一原子力発電所事故の進展を踏まえた対策



## 原子力発電所の新規制基準



## 新規規制基準に基づき美浜発電所3号機で進められている安全対策

- ①事故発生防止 …地震や津波、竜巻等の自然災害や火災から発電所を守る備え
- ②事故進展防止 …電源や冷却機能の強化により原子炉等を安定的に冷却し、重大事故を防ぐ対策
- ③事故拡大防止 …原子炉格納容器の破損防止や放射性物質の拡散抑制等、万一の重大事故に対応するための対策
- ④万一の更なる備え…テロや大規模災害等、あらゆる事態を想定した対策

# 40年超運転の必要性

原子力発電の停止により火力発電の割合が急増

昭和48年の第一次石油危機以降、日本では、石油依存から脱却するためにエネルギー源の多様化を進めてきました。

しかし、福島第一原子力発電所の事故以降、全国の原子力発電所は順次停止し、平成26年度には原子力発電の割合が0%となりました。

再生可能エネルギーの導入も積極的に進められていますが、事故後は、電力安定供給のため、老朽化により休止していた火力発電所を再稼働させる等、火力発電を増強して電力をまかなってきました。その結果、火力発電の割合は急増し、石油危機の頃より高い状態となりました。

エネルギー資源の乏しい日本では、特定のエネルギーに依存するのではなく、エネルギー資源の安定確保や生活・経済活動に影響を与える電気料金、地球温暖化への対応等を考慮しながら、バランスのとれた「エネルギーミックスが重要」

エネルギー資源の乏しい日本では、特定のエネルギーに依存するのではなく、エネルギー資源の安定確保や生活・経済活動に影響を与える電気料金、地球温暖化への対応等を考慮しながら、バランスのとれた「エネルギーミックスが重要」

ルギーミックス(※)を再構築することが重要となっています。 ※さまざまな発電方法を組み合わせる力をまかなうこと。

原子力発電は、優れた3Eでエネルギーミックスを支える重要電源



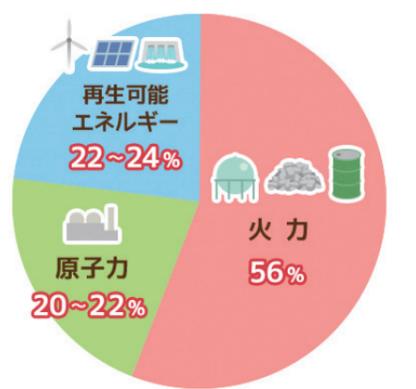
「S+3E」の考え方  
国のエネルギー政策の基本的な方向性を示す「エネルギー基本計画」では、「安全性」を前提に「エネルギーの安定供給」「経済効率性の向上」「環境への適合」を基本的な視点(S+3E)として取り組むことが重要とされています。

その中で、原子力発電は3Eのすべての点において優れた特性を持っており、エネルギーミックスを実現するための重要なベースロード電源として位置付けられています。

2030年、電力の約2割を原子力でまかなう方針

国が示しているエネルギー需給構造の将来あるべき姿では、3Eとエネルギーミックスの達成に向けた2030年度の電源構成として、LNG火力発電が約27%、石炭火力発電が約26%、石油火力発電が約3%、原子力発電が約20~22%、再生可能エネルギーが約22~24%と見込まれています。

## 国が目指す10年後の電源構成



## 3Eとエネルギーミックスの確立には、40年超の運転も選択肢の一つ

福島第一原子力発電所の事故を受けて、平成24年に「運転期間延長認可制度」が導入されました。これは、原子炉を運転することができ期間を40年とし、その満了までに原子力規制委員会の認可を受けた場合には、1回に限り最大20年延長することを認める制度です。

すべての既設炉が運転延長をせず

に40年で廃止した場合、2030年度に向けた電力の需給見通しで示された原子力発電の割合(約20~22%)を達成できず、エネルギーミックスの確立が困難となります。このため、高い安全性が確保された原子炉の40年超運転は、日本のエネルギー政策の重要な選択肢の一つとなっています。

美浜発電所3号機については安全性が認められ、平成28年に原子力規制委員会より運転期間延長の認可を受けています。

### ③事故拡大防止

原子炉格納容器の破損防止や放射性物質の拡散抑制等、万一の重大事故に対応するための対策

#### 溶けた燃料の冷却・格納容器の破損防止

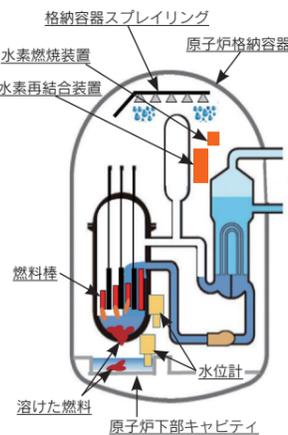
- ・格納容器スプレイングから水をスプレシ、圧力や温度を低下させ、格納容器破損を防止するための注水ポンプの代替ポンプを配備
- ・原子炉下部キャビティに直接注水し、溶けた燃料を冷却するための注水ポンプを設置
- ・注水した際の原子炉格納容器や下部キャビティの水位を確認する水位計を設置

#### 水素爆発防止

- 発生した水素を燃焼や結合により取り除く装置を設置

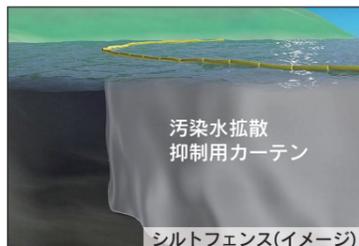
#### アクセスルートの確保

- 地震や津波等によるがれきを撤去するための重機を配備



#### 放射性物質の拡散抑制

- 放射性物質の拡散を抑えるために、放水砲などによる放水手段(大気拡散抑制)とシルトフェンス(海洋拡散抑制)を整備



#### 緊急対策施設

- 事故制圧や拡大防止を図るための対策本部となる「緊急時対策所」と事故の即時対応や長期化した場合の支援(要員の宿泊、待機、資材受入)を目的とした「免震事務棟」を設置



### ④万一の更なる備え

テロや大規模災害等、あらゆる事態を想定した対策

- ・大型航空機の衝突やその他のテロ行為等があっても、格納容器の損傷を防止する機能を有する「特定重大事故等対処施設」を設置
- ・特定重大事故等対処施設には、緊急時の制御室や原子炉内の圧力を遠隔操作で下げる設備、炉心や格納容器への注水ポンプ、発電機等を配備
- ・施設を設置する場所は、原子炉建屋と同時に破損することを防ぐために必要な距離を確保

### ①事故発生防止

地震や津波、竜巻等の自然災害や火災から発電所を守る備え

#### 外部火災への備え

- 森林火災の延焼を防ぐため、発電所周辺の樹木を伐採し、防火帯(幅18m)を確保



#### 内部火災への備え

- 重要機器ケーブルの難燃性ケーブルへの取り替えや防火シート施工



#### 地震への備え

- 想定される最大規模の地震の揺れ(基準地震動)を993ガルとし、評価・確認・対策を実施



#### 津波への備え

- 浸水させないことを基本として防潮堤を設置(最大の津波高さを4.2mと想定) また、想定を超えた場合に備え、水密扉を設置(26箇所)



#### 竜巻への備え

- 国内で観測された最大級の竜巻を超える竜巻(最大風速100m/秒)が発生した場合に、飛来物から重要機器を守る対策設備を設置

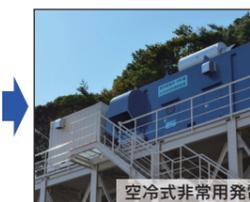


### ②事故進展防止

電源や冷却機能の強化により原子炉等を安定的に冷却し、重大事故を防ぐ対策

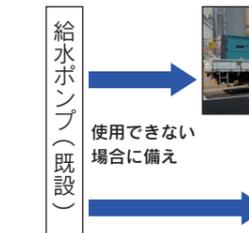
#### 電源の強化

- 燃料の冷却に必要な水を注入するポンプを動かすための「電源」の確保が重要となるため、外部電源の強化や、発電所内の電源の多重化・多様化を実施



#### 冷却機能の強化

- 原子炉を冷やす複数の冷却設備が同時に機能を失う場合を想定し、原子炉内の燃料が溶けるような重大事故を防ぐために、冷却機能の復旧や代替する設備の多様化を実施



## 美浜発電所の見学会を開催します

参加者募集中

町では、今回お知らせした美浜発電所3号機の「安全性向上対策工事」について、現地でご確認いただける見学会を次のとおり実施します。

- 対象者 町内に住所を有する方
- 開催日時 第1回:8月25日(火)、第2回:8月29日(土) 午後1時~5時  
※応募多数の場合は、見学会を追加開催します。
- 見学内容 美浜発電所3号機の安全性向上対策工事の状況
- 申込方法 ①氏名、②住所、③生年月日、④電話番号、⑤参加希望日を下記までご連絡ください。FAX、メールで申し込む場合は、必要事項を記入のうえ送信してください。
- 申込締切 8月7日(金) 午後5時 ※申込締切後、参加者に詳細を通知します。
- その他 見学会当日は、本人確認のため写真付き身分証明書(運転免許証等)をご持参いただきます。



※お問い合わせ・申込先  
町エネルギー政策課 防災・原子力対策室(担当・上光)  
電話:32-6716 FAX:32-5956 メール:genshiryoku@town.fukui-mihama.lg.jp