

関西電力からのお知らせ

# 原子力発電所構内における 使用済燃料乾式貯蔵施設の 設置計画について

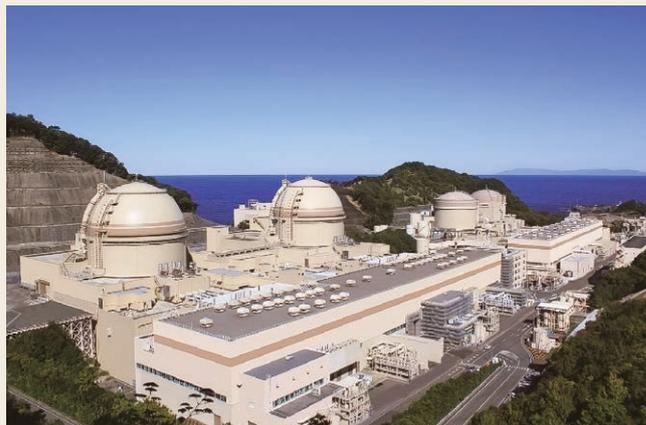
原子力発電所で発生した使用済燃料を中間貯蔵施設に搬出するまでの間、一時的に貯蔵する施設として、発電所の敷地内に乾式貯蔵施設を設置する計画についてお知らせします。



美浜発電所



高浜発電所



大飯発電所



〈問合せ先〉原子力事業本部 地域共生本部 広報グループ TEL 0770-32-3633

当社は、使用済燃料対策を着実に実施していくための使用済燃料ロードマップを2023年10月に公表しました。このロードマップを確実に実現するための方策の一つである、乾式貯蔵施設の設置計画について、2024年3月15日に国へ許可申請を行っており、今回は計画の概要についてお知らせします。

## 使用済燃料対策ロードマップ(抜粋)

- ・六ヶ所再処理工場の2024年度上期の出来るだけ早い時期の竣工に向け、関西電力を中心に審査・検査に対応する人材を更に確保
- ・使用済MOX燃料の再処理実証研究のため、2027～29年度にかけて高浜発電所の使用済燃料約200tを仏国オラノ社に搬出 さらに実証研究の進捗・状況に応じ、仏国への搬出量の積み増しを検討
- ・中間貯蔵施設の他地点を確保し、2030年頃に操業開始
- ・使用済燃料の中間貯蔵施設へのより円滑な搬出、さらに搬出までの間、電源を使用せずに安全性の高い方式で保管できるよう、発電所からの将来の搬出に備えて発電所構内に乾式貯蔵施設の設置を検討

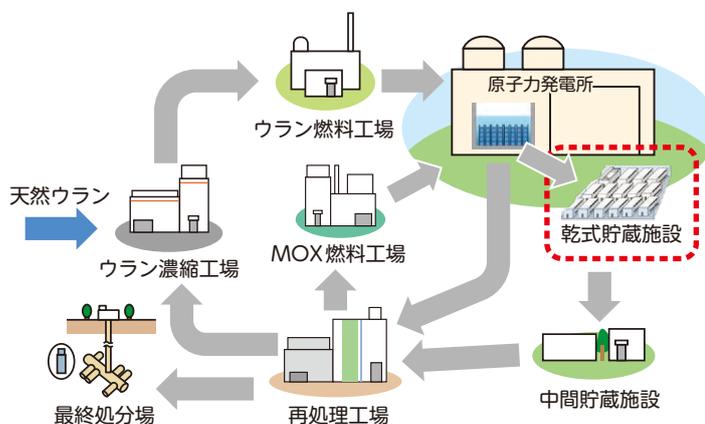
| 年度              | 2023 | 2024 | 2025                               | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035     |
|-----------------|------|------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 六ヶ所再処理工場        |      | 竣工   | 各電力会社の使用済燃料の再処理(再処理量は年800tまで徐々に増加) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |
|                 |      |      | 各電力会社の使用済燃料の受入れ(発電所からの搬出)          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |
| 使用済MOX燃料再処理実証研究 |      |      | 高浜発電所から仏国搬出(仏国 オラノ社へ200t)          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |
| 中間貯蔵施設          |      |      |                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 中間貯蔵施設操業 |

## 原子燃料サイクルとは

使用済燃料の中には、リサイクル可能なウランやプルトニウムが残っています。

再処理工場でこれらを取り出し、再び燃料として使用することを「原子燃料サイクル」といいます。これにより資源を有効利用するとともに、高レベル放射性廃棄物の体積を減らし有害度の低減にも寄与することから、我が国では原子燃料サイクルの推進を基本方針としています。

### 原子燃料サイクルのイメージ

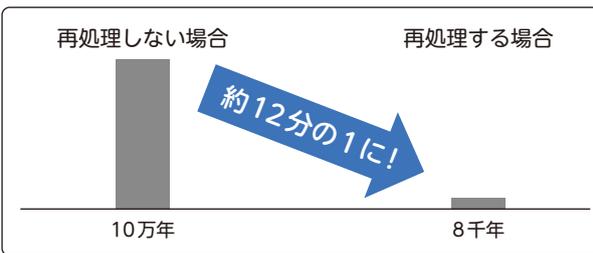


## 高レベル放射性廃棄物に関する原子燃料サイクルのメリット

### 高レベル放射性廃棄物の体積



### 天然ウラン並の有害度になるまでの期間



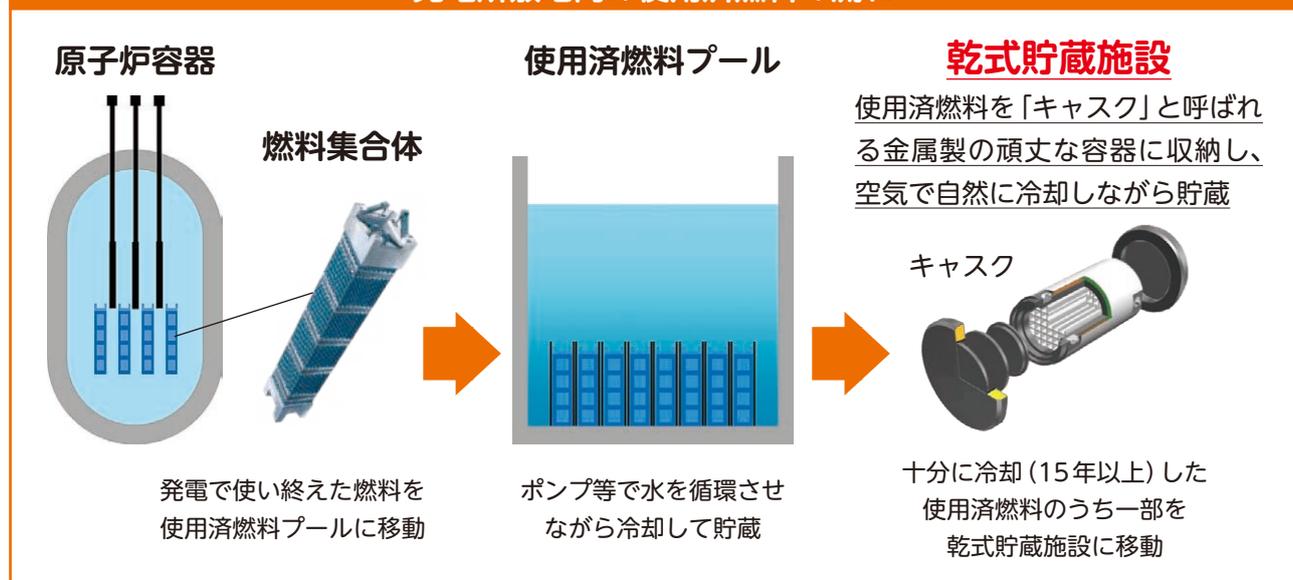
出典：資源エネルギー庁HP

## 乾式貯蔵施設設置の目的

この原子燃料サイクルの中で、原子力発電所で使い終わった使用済燃料は、再処理のため再処理工場へ搬出されるまでの間、発電所敷地内や中間貯蔵施設で一時的に貯蔵します。

今回公表した計画は、原子力発電所で保管している使用済燃料を中間貯蔵施設へより円滑に搬出できるように、また搬出までの間、電源を使用せずに安全性の高い方式で一時的に保管するため、発電所の構内に使用済燃料乾式貯蔵施設を設置するものです。

### 発電所敷地内の使用済燃料の流れ

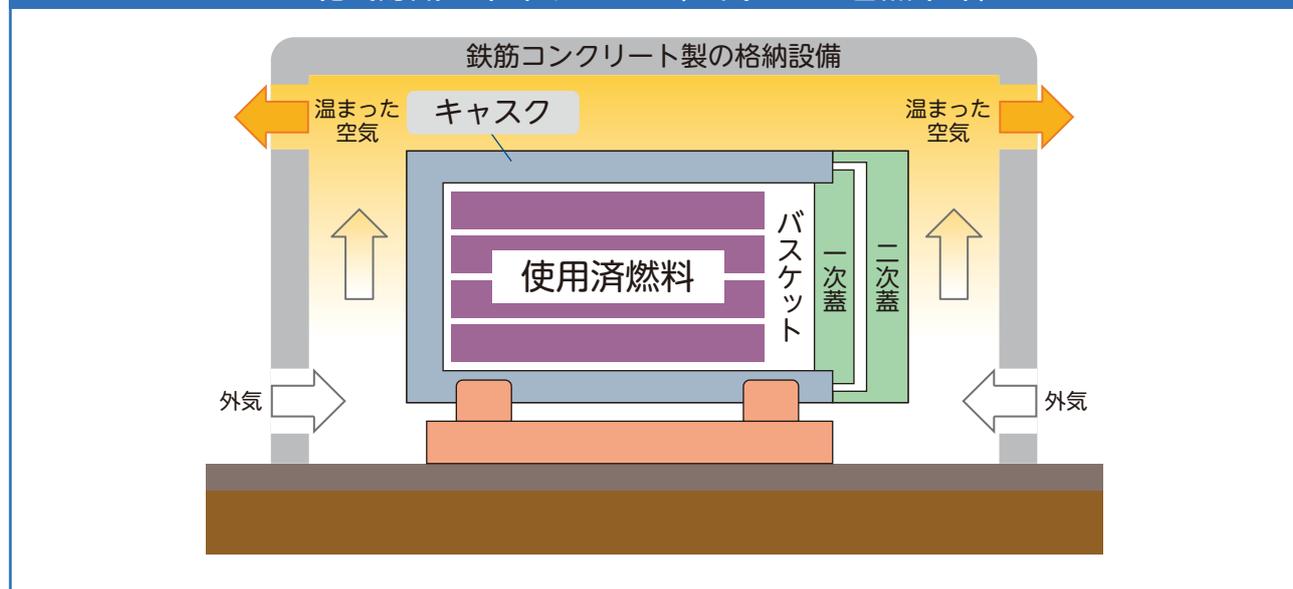


## 乾式貯蔵とは？（冷却のしくみ）

使用済燃料プールで十分に冷却<sup>\*</sup>した使用済燃料の一部を、再処理のために搬出されるまでの間、「キャスク」と呼ばれる金属製の頑丈な容器に収納し、空気で自然に冷却しながら貯蔵します。これは冷却に電源を必要としない安全性の高い貯蔵方式です。

<sup>\*</sup>当社では15年以上冷却したものを収納

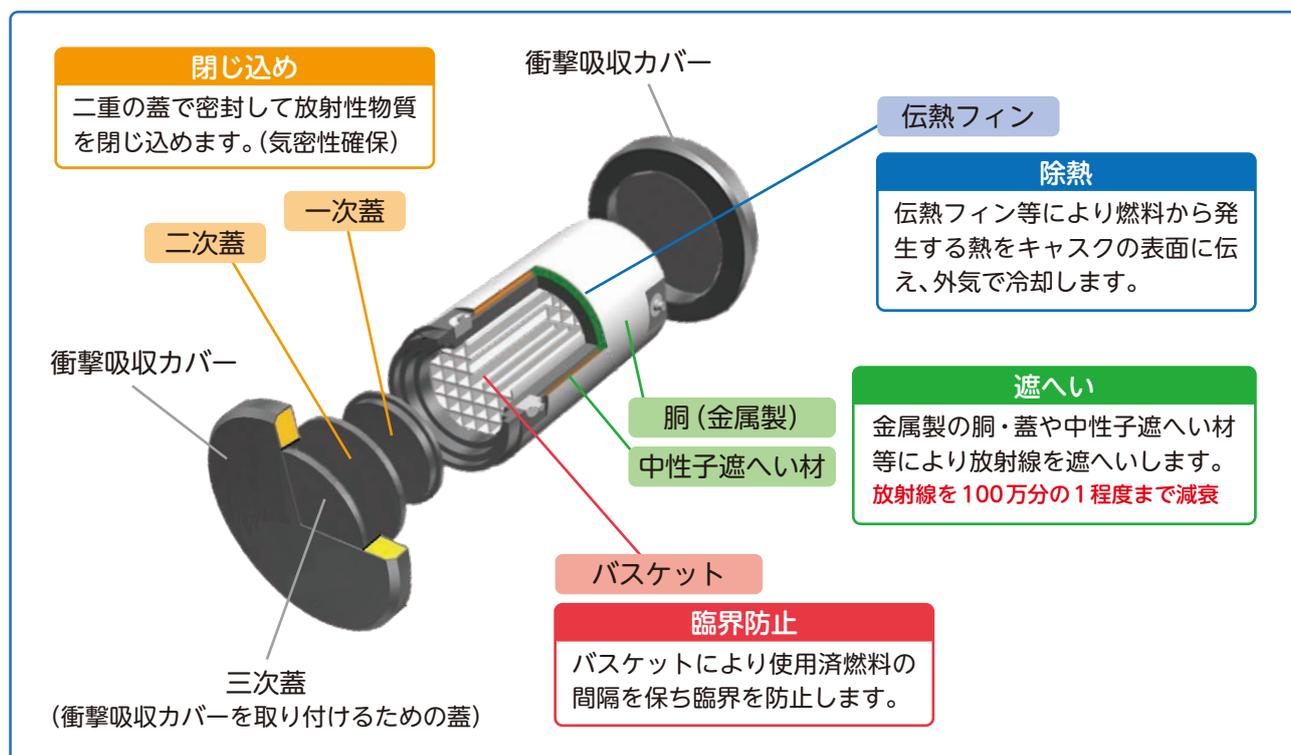
### 乾式貯蔵の冷却イメージ（空気による自然冷却）



## キャスクの構造と安全機能

キャスクは、使用済燃料を安全に貯蔵するために、法令等に基づき「除熱」「閉じ込め」「遮へい」「臨界防止」の4つの安全機能を有しており、地震、竜巻、森林火災等に対して安全機能が維持できる設計となっています。

なお、キャスクからの放射線量は胴・蓋や遮へい材等により、周辺で人が作業しても問題ないレベルまで低くなります。また、キャスク表面の温度は人がすぐそばまで近づいても問題ない程度の温かさです。



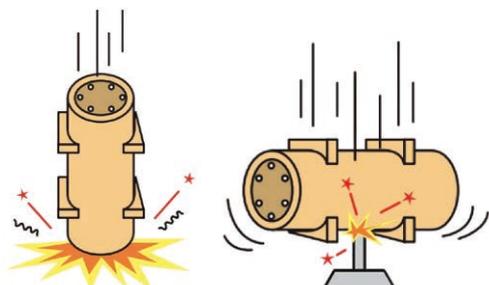
使用済燃料を収納したキャスクは、乾式貯蔵施設から中間貯蔵施設へ輸送します。

このため、輸送中に想定されるさまざまなトラブルに対しても安全機能が損なわれない頑丈な設計となっており、例えば9mの高さから落下させても問題ないことを確認しています。

## 輸送にも使用する特別の試験条件

### 落下試験

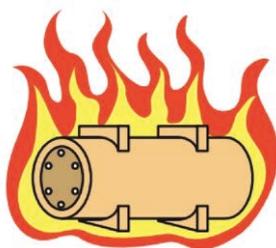
9mの高さから落下  
1mの高さから丸棒上に落下



○輸送用緩衝体を取り付けた状態で評価

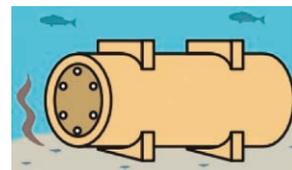
### 耐火試験

800℃で30分



### 浸漬試験

15mの水中に8時間  
200mの水中に1時間

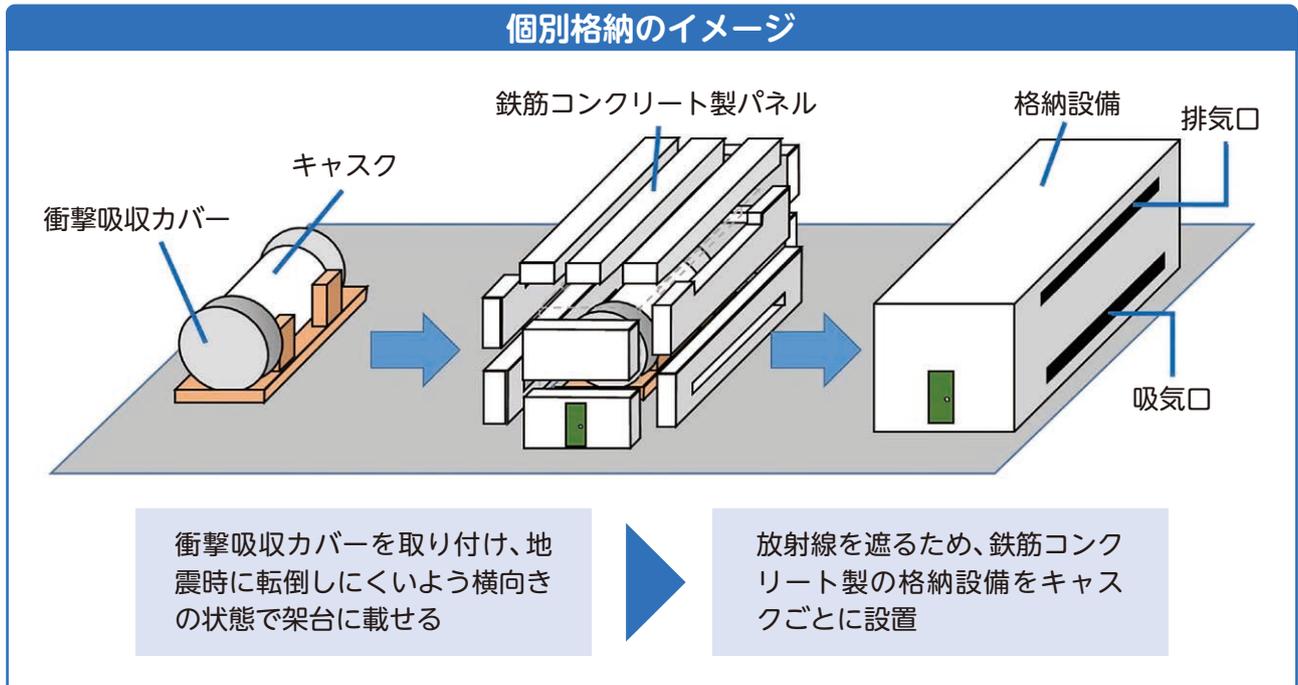


## キャスクの格納方法（個別格納方式）

キャスクは、個別に格納する方式を採用します。

これは原子力規制委員会に認められた安全な貯蔵方式です。

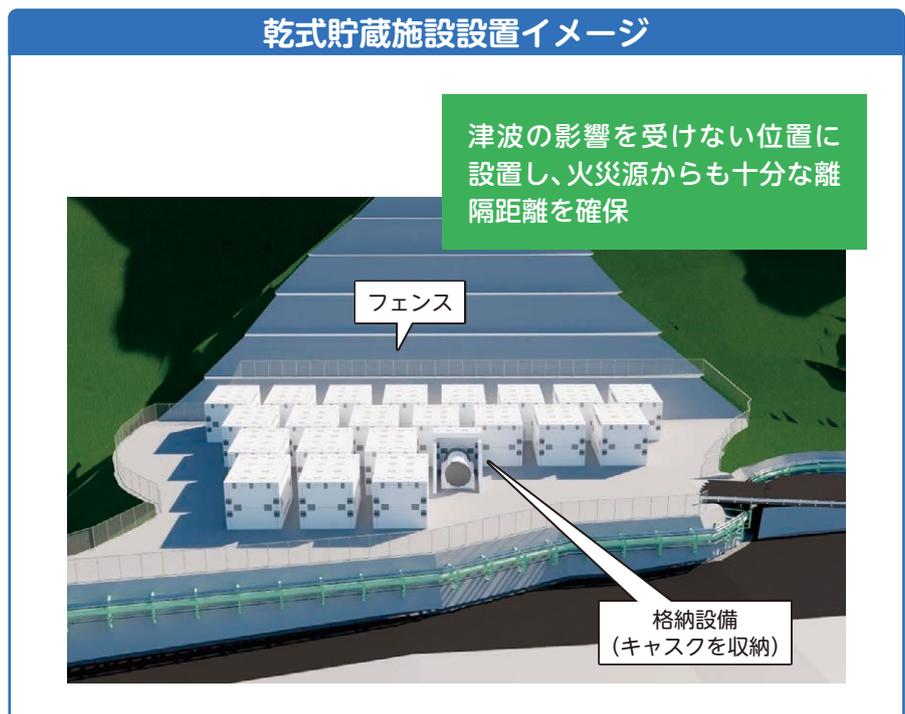
地震等の自然災害に対しても安全機能が維持できるよう、キャスクに衝撃吸収カバーを取り付け、地震時に転倒しにくいよう横向きの状態で架台に載せ、並べて保管します。また、保管に当たっては放射線を遮るため、鉄筋コンクリート製の格納設備をキャスクごとに設置します。



キャスクを個別に格納するこの方式は、発電所内で確保できる敷地が限られているなか、安全を大前提とした上で、必要な保管容量を確保するため、採用したものです。なお建屋の中にキャスクを複数格納する建屋集中格納方式と比べても、安全性に変わりはありません。

乾式貯蔵施設は各発電所で想定される津波の影響を受けない位置に設置し、森林火災等の火災源からも十分な離隔距離を確保します。

これにより、キャスク自体の安全性と合わせ、地震や津波など、想定される様々なリスクに対してキャスクの安全機能が損なわれないように設計します。



## 乾式貯蔵施設設置による放射線量への影響

使用済燃料からの放射線は、キャスク自身が持つ遮へい機能により、100万分の1程度まで低減されます。

さらに、鉄筋コンクリート製の格納設備による遮へいも行うことで、発電所敷地境界外で受ける放射線量は、原子炉施設本体等からの線量を含めても、日本人が1年間に自然界から受ける放射線量に比べて十分に低く、胸部エックス線1回あたりの線量を下回るレベルです。

発電所の敷地境界外で1年間に受ける放射線の量 …… 0.05ミリシーベルトを十分下回る  
(原子炉施設本体や乾式貯蔵施設から受ける放射線量)

### 【参考】

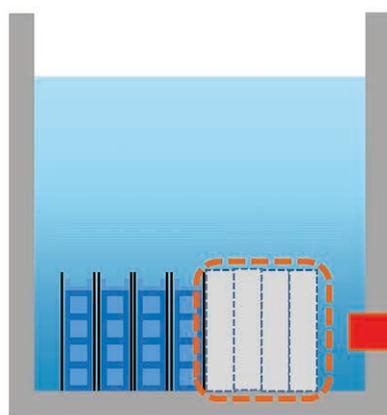
日本人が1年間に自然界から受ける放射線の量 …… 2.1ミリシーベルト

胸のエックス線集団検診1回あたりの放射線の量 … 0.06ミリシーベルト

## 使用済燃料プールと乾式貯蔵施設の貯蔵量の考え方

乾式貯蔵施設は将来の中間貯蔵施設への搬出を円滑に実施するために設置するものであるため、使用済燃料を乾式貯蔵施設に移し替えることで発生する燃料プールの空きスペースは原則使用しません。これにより、発電所敷地内で貯蔵することができる量はこれまでと変わりません。

### 使用済燃料プール



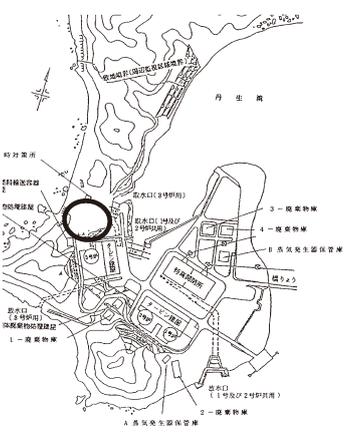
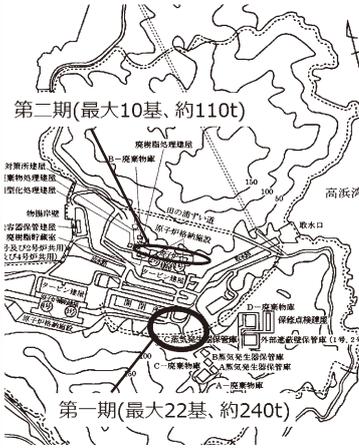
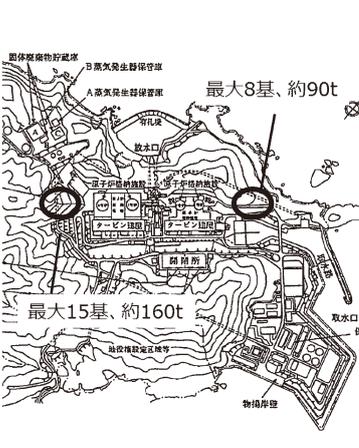
### 乾式貯蔵施設



乾式貯蔵施設へ移し替えることで発生する、  
燃料プールの空きスペースは原則使用しない

当社は中間貯蔵施設について、あらゆる可能性を追求し、2030年頃に操業開始できるよう、全力で取り組んでいるところであり、乾式貯蔵施設に保管する使用済燃料は、中間貯蔵施設の操業後、速やかに搬出してまいります。

## 乾式貯蔵施設の容量・工期

|      | 美浜発電所   | 高浜発電所  | 大飯発電所   |
|------|---|--|---|
| 容量   | 最大10基、約100t   | 最大32基、約350t  | 最大23基、約250t   |
| 設置位置 |  |  |  |
| 工期   | 2026年～2030年頃  | (第一期) 2025年～2027年頃<br>(第二期) 2025年～2030年頃   | 2025年～2030年頃  |

乾式貯蔵施設の容量は、中間貯蔵施設への年間輸送可能量を算出し、その量を一時的に保管できる量として、3つの発電所合計で約700tとしています。

工期については、まず2025年に高浜発電所の工事を開始し、続いて大飯、美浜と設置工事を進め、全体として2030年頃の竣工とする計画です。

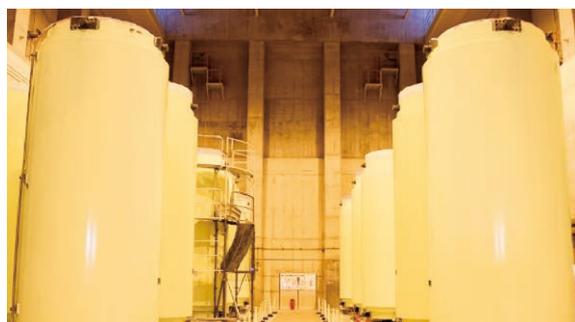
本計画に基づき、2024年3月15日に高浜発電所(第一期)の設置計画に係る許可申請書を原子力規制委員会に提出しています。

なお、それ以外の設置分についても、高浜発電所(第一期)の安全審査での議論を反映した上で、速やかに申請してまいりたいと考えています。

### (参考) 国内外での乾式貯蔵の実績

日本では茨城県の東海第二発電所などで乾式貯蔵がすでに行われており、ほかにも国内の複数の発電所等で設置に向けた申請が行われています。

また海外でもアメリカやスイスなどで実績があります。



日本原子力発電(株)東海第二発電所  
(茨城県東海村)



プレーリー・アイランド原子力発電所  
(アメリカ)

出典：電気事業連合会HP

## Q & A

### Q. 発電所の乾式貯蔵施設に使用済燃料をずっと保管することになるのですか。

A. 今回計画している乾式貯蔵施設は、2030年頃の間貯蔵施設への使用済燃料搬出を円滑に実施するために設置するものであり、中間貯蔵施設の操業開始後、速やかに搬出してまいります。

### Q. 乾式貯蔵施設設置の目的である「中間貯蔵施設への使用済燃料搬出を円滑に実施するため」とはどのようなことですか。

A. 中間貯蔵施設への搬出にあたっては、使用済燃料を輸送用のキャスクに移し替える必要があります。

この作業には相応の日数を要しますが、発電所内に乾式貯蔵施設を設置し、あらかじめ使用済燃料をキャスクに移し替えておくことで、中間貯蔵施設への搬出が発電所の定期検査などによって妨げられることなく、より円滑に実施できると考えています。

### Q. 地震や津波が心配です。

A. 当社が採用する設置方式は、地震や津波、竜巻といった外部から受ける力に対して、キャスクの安全機能が維持されることが確認されています。

さらに、乾式貯蔵施設は発電所で想定される津波の影響を受けない高い場所に設置し、森林火災等の火災源からも十分な離隔距離を確保することで、想定される様々なリスクに対してキャスクの安全機能が損なわれないよう設計します。

なお、東日本大震災の際には、東京電力HD（株）福島第一原子力発電所のキャスク貯蔵施設に津波が流入しましたが、キャスクや燃料の健全性に問題は生じませんでした。

### Q. 乾式貯蔵は「電源を必要としない安全性の高い方式」とのことですが、使用済燃料プールでの保管は安全ではないのですか。

A. 乾式貯蔵は使用済燃料プールで十分に冷却（15年以上）された使用済燃料を、空気で自然に冷却して貯蔵するものです。

一方、原子炉から取り出されたばかりの使用済燃料は発熱量が多く、放射線量も高いため、使用済燃料プールの水によって放射線を遮へいしつつ、ポンプで水を循環させ冷却して貯蔵します。冷却に使用するポンプ等の機器や電源については様々な安全対策を行っており、安全に貯蔵できるという点では乾式貯蔵と変わりありません。

当社は、本計画について、福井県および立地町に対して安全協定に基づく事前了解願いを提出しているところであり、引き続き、地元をはじめとする皆さまのご理解を賜りながら、原子力発電所の一層の安全性・信頼性の向上に努めてまいります。