

# 第250回地域の会定例会ご説明資料

2024年4月10日

東京電力ホールディングス株式会社  
柏崎刈羽原子力発電所

本書の内容を本来の目的以外に使用することや、当社の許可なくして複製・転載することをご遠慮ください。

東京電力ホールディングス株式会社



## < 目 次 >

- Q. 能登半島地震と同じような地震がきても、発電所は大丈夫なの? ..P2
- Q. 発電所で事故が起きたら、被ばくしてしまうの? ..P4
- Q. IDカードを不正に使うなどといった警備上の問題はもう起こらないの? ..P6
- Q. トラブルやミスが多いけど、東京電力って大丈夫なの? ..P7
- Q. トラブルが起きた際は、隠さず・速やかに公表してほしい。..P8
- Q. 未経験の運転員ばかりで運転できるの? ..P9
- Q. 再稼働に向けて何の課題が残っているの? ..P10
- Q. ミサイルが撃ち込まれたり、テロが起きても大丈夫なの? ..P13
- Q. 住民にはリスクばかりで、メリットがないのでは? ..P14
- Q. 電気は足りているのに原子力発電所を再稼働する必要はあるの? ..P15
- Q. 核のゴミの処分場所も決まっていなのに、本当に運転するの? ..P16

\* 地域の皆さまのご関心やご不安に、できるだけお答えしていきたいとの考えから、本冊子の質問事項は、日々のコミュニケーションの中でいただくことのお多いお尋ねをもとに構成しました。

**Q 能登半島地震と同じような地震がきても、発電所は大丈夫なの？**

**A 能登半島地震や中越沖地震と同等の地震がきても、十分耐えられるように重要設備の耐震設計、地震・津波対策を行っています。**

**● 柏崎刈羽原子力発電所で想定している地震・津波**

敷地周辺で考えられる最大級の地震（マグニチュード8.1※）に対して、十分耐えられるように重要設備を設計しています。

※令和6年能登半島地震はマグニチュード7.6でした。マグニチュードが1.0上がると地震のエネルギーは約30倍になります。

発電所に到達する最大級の津波の高さとして、7～8mを想定していますが、これを上回る海拔15mの防潮堤を設置し、津波に備えています。

**● 地震・津波対策**

【凡例】   …福島第一原子力発電所事故以前からの対策

  …福島第一原子力発電所事故後の新規制基準を踏まえて追加・強化した対策

**地震対策の一例**

**基準地震動**

過去の地震や、発電所周辺の陸海域の広範囲な地質調査の結果に基づいて、敷地周辺で考えられる最大級の地震を想定。

**地表面**

原子炉建屋は、地震の揺れを受けにくい強固な岩盤上に設置。

**岩盤** **岩盤上に設置**

原子炉建屋は、一般の建物より太い鉄筋や厚い壁を使い、大きな力を受けても変形しにくい構造で建設。

**剛構造**

建屋内の配管等のサポート（支え）を各号機1,400～3,000箇所追加。

**配管サポートの追加**

**津波対策の一例**

**基準津波**

発電所周辺の津波に関する文献調査や活断層評価結果等を踏まえ数値シミュレーションを実施。その結果に基づいて、発電所で考えられる最大級の津波を想定。

海拔12mの敷地に高さ約3mの盛土をし、海拔15mの防潮堤を設置（5～7号機側）。

**防潮堤**

※新規制基準によらない自主対策

事故時に炉心を冷やす装置や、非常用電源等、重要な設備がある部屋には、浸水から守るため水密扉を設置。

**水密扉**

重要な設備がある部屋への浸水を防ぐため、配管やケーブル等が壁を貫通している部分を止水処理。

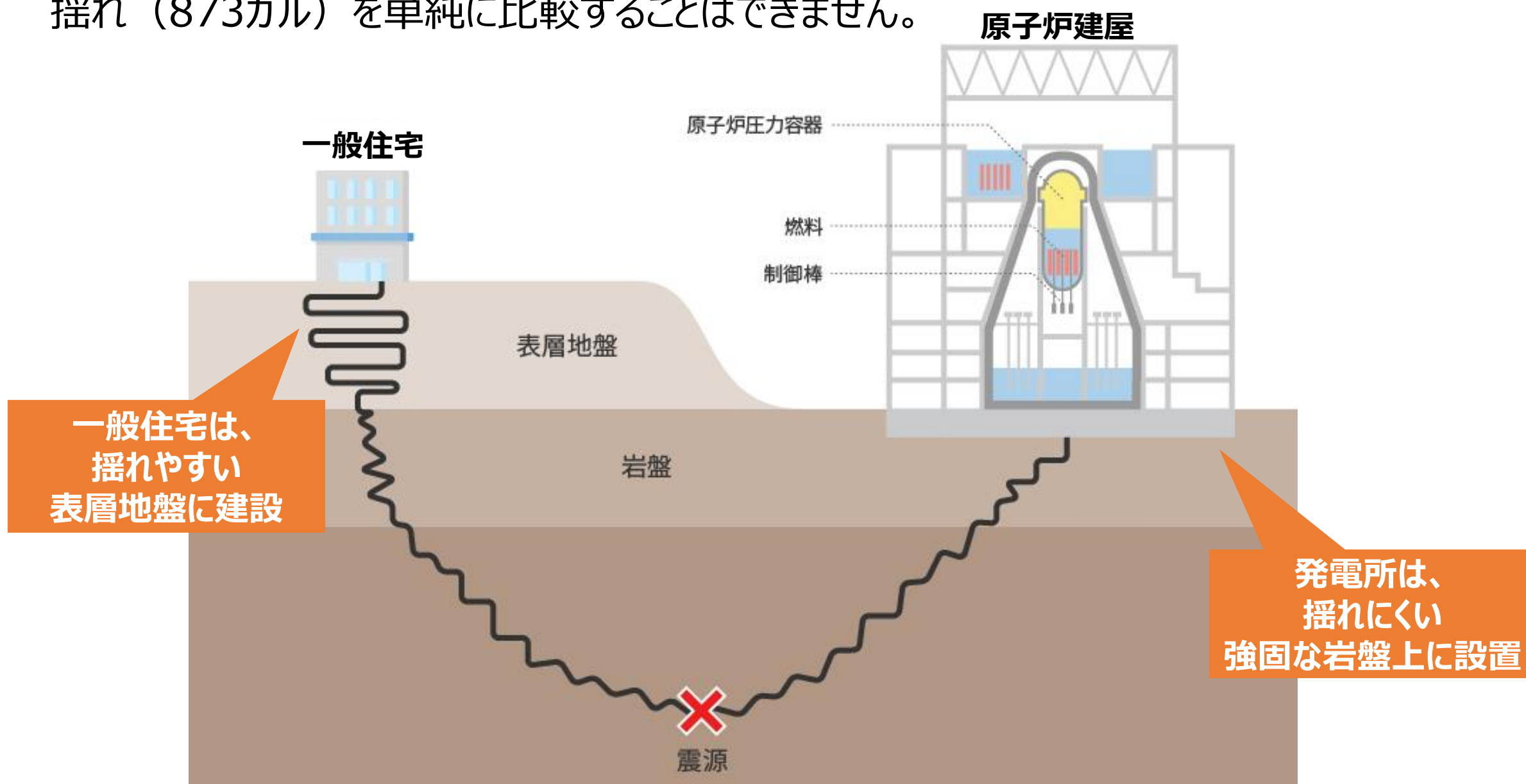
**止水工事**



**Q. 「原子力発電所の耐震性が、一般住宅よりも低い」って本当なの？**

**A.**

- 原子力発電所は、過去に発生した地震や徹底した地質調査から考えられる最大級の地震に耐えられるよう設計するとともに、地震等の水平方向の力に対しても変形しにくい構造（剛構造）にしており、一般住宅よりも強い地震に耐えられます。
- また、原子力発電所（原子炉建屋）は、地盤を掘り下げて、地震の揺れを受けにくい強固な岩盤上に設置しており、地表面に近く岩盤よりやわらかい表層地盤に建設されている一般住宅より、揺れが小さくなります。このためハウスメーカー等が公表している一般住宅の耐震性の値（約5,000ガル等）と柏崎刈羽原子力発電所が想定している最大級の揺れ（873ガル）を単純に比較することはできません。



出所：一般財団法人 日本原子力文化財団「原子力総合パンフレット2019年度版」より作成

**Q. 能登半島地震では地盤の隆起が発生したけど、今後同じような地震がきても、柏崎刈羽原子力発電所の地盤は隆起しないの？**

**A.**

能登半島地震に伴う隆起は、活断層が動いたことで生じたとされていますが、柏崎刈羽原子力発電所周辺では詳細な地質調査により、敷地内および敷地近傍（半径5km程度）には活断層はないと評価しています。このため、能登半島地震の際に発生した約4mといった地盤の隆起が、発電所の敷地において生じる可能性は極めて低いと考えます。





# Q 発電所で事故が起きたら、被ばくしてしまうの？

A まずは被ばくすることがないように、**多重化・多様化した安全対策設備により事故収束の対応をします**。万が一、**ベント※1を実施せざるを得ない場合でも、事故発生からベントまでに約10日間放射性物質を閉じ込める※2**とともに、「**フィルタベント設備**」により**大気中へ放出する放射性物質を大幅に低減します**。

※1…燃料が入っている原子炉を格納する容器内の圧力を下げるためにガスを放出すること  
※2…「代替循環冷却（代替熱交換器車等）」により約10日間放射性物質を閉じ込める

## ● 安全対策の多重化・多様化（電源・冷却手段の確保）

【凡例】  …福島第一原子力発電所事故以前からの対策  …福島第一原子力発電所事故後の新規規制基準を踏まえて追加・強化した対策

### 電源確保の一例



外部電源（5回線）

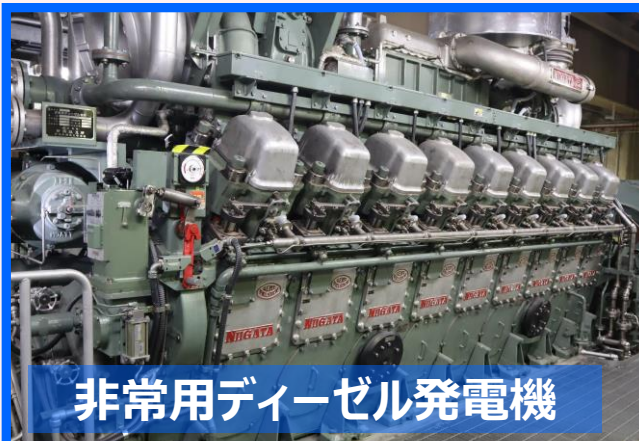
事故時に発電所外部から必要な電力を受電できるように外部電源（送電線）を5回線確保。

### 冷却手段の確保の一例



非常用炉心冷却系

電源駆動のポンプや原子炉の蒸気を駆動源としたポンプを用いて原子炉へ注水。



非常用ディーゼル発電機

外部電源を失った場合に起動し、必要な電力を供給。他号機への融通も可能。



高圧代替注水系

全ての電源を失った場合でも原子炉の蒸気を駆動源に原子炉へ注水。



空冷式ガスタービン発電機車

軽油の燃焼ガスでタービンを回して電気を作る発電機を搭載し、大型の冷却設備を運転できる電源を確保。津波の影響を受けない場所に配備。



消防車

電動の注水設備が使えなくなった場合でも、原子炉や使用済燃料プールに注水。津波の影響を受けない場所に配備。



電源車

機動性に優れ、必要な時に必要な場所に移動して電気を供給。津波の影響を受けない場所に配備。



代替熱交換器車

原子炉等を冷やす既存の設備が使えなくなった場合に、原子炉を冷やす設備。他の設備と併せて、事故発生からベントまで放射性物質を約10日間閉じ込めることが可能。

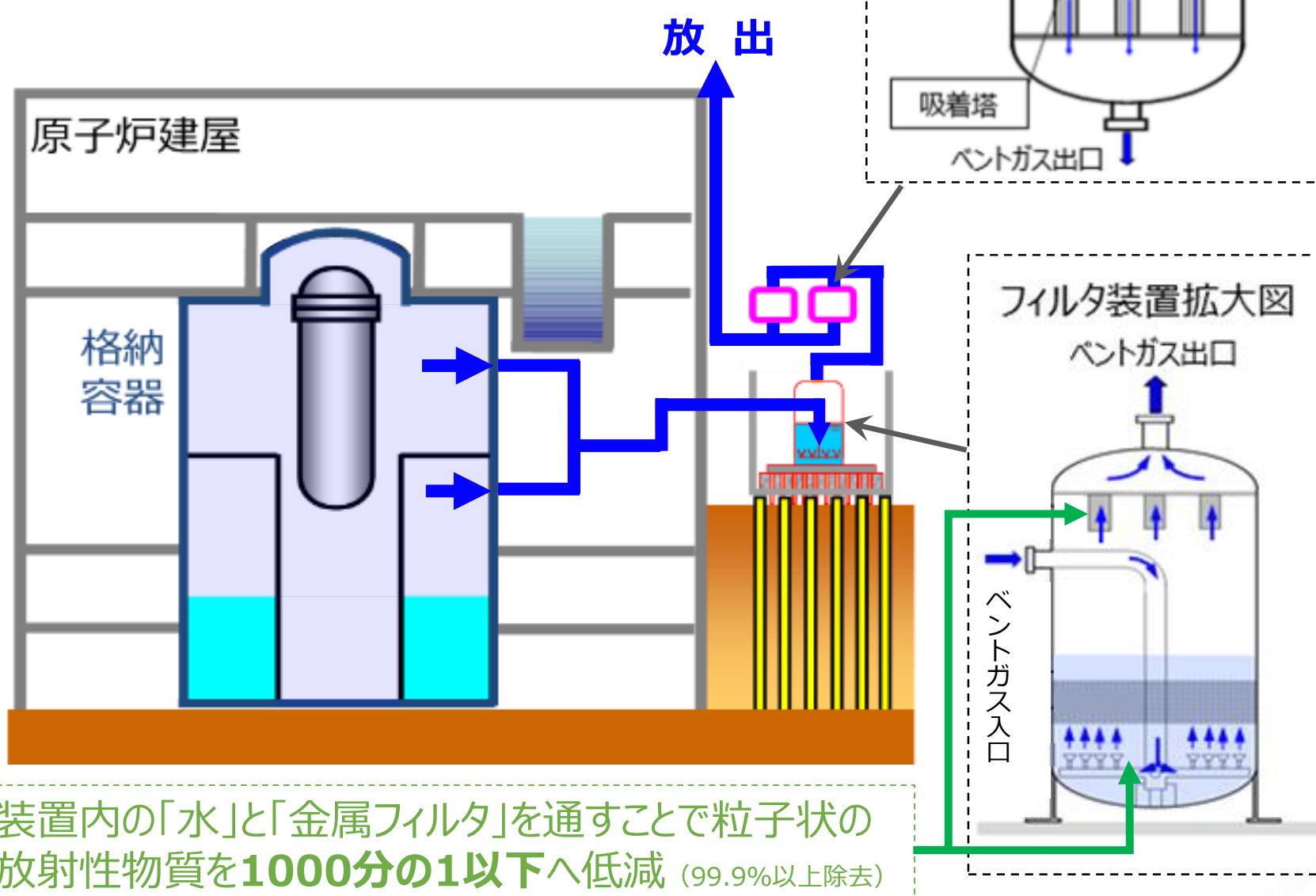


## ● フィルタベント設備の効果

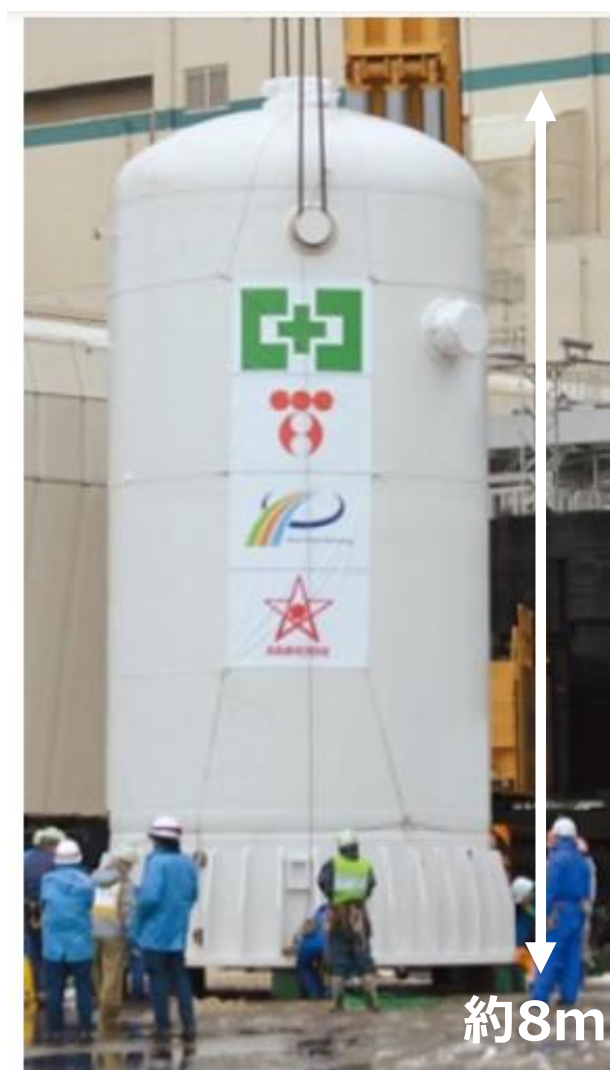
- フィルタベント設備は、放射性物質を閉じ込めている格納容器が容器内の圧力で壊れないように、**放射性物質を取り除くフィルタを通して圧力を外部に出す設備**です。
- フィルタベント設備により、大気中に放出する**粒子状の放射性物質(セシウム等)と放射性よう素を大幅に低減**します。
- ベントにより放出される放射性物質の大部分は気体状の希ガスで構成され、大気中で広がって薄まる性質をもっており、上空を通過する間は**屋内にとどまる等の対応が有効**です。

### 【フィルタベント設備】

気体状の放射性物質のうち放射性よう素を**50分の1以下へ低減** (98%以上除去)

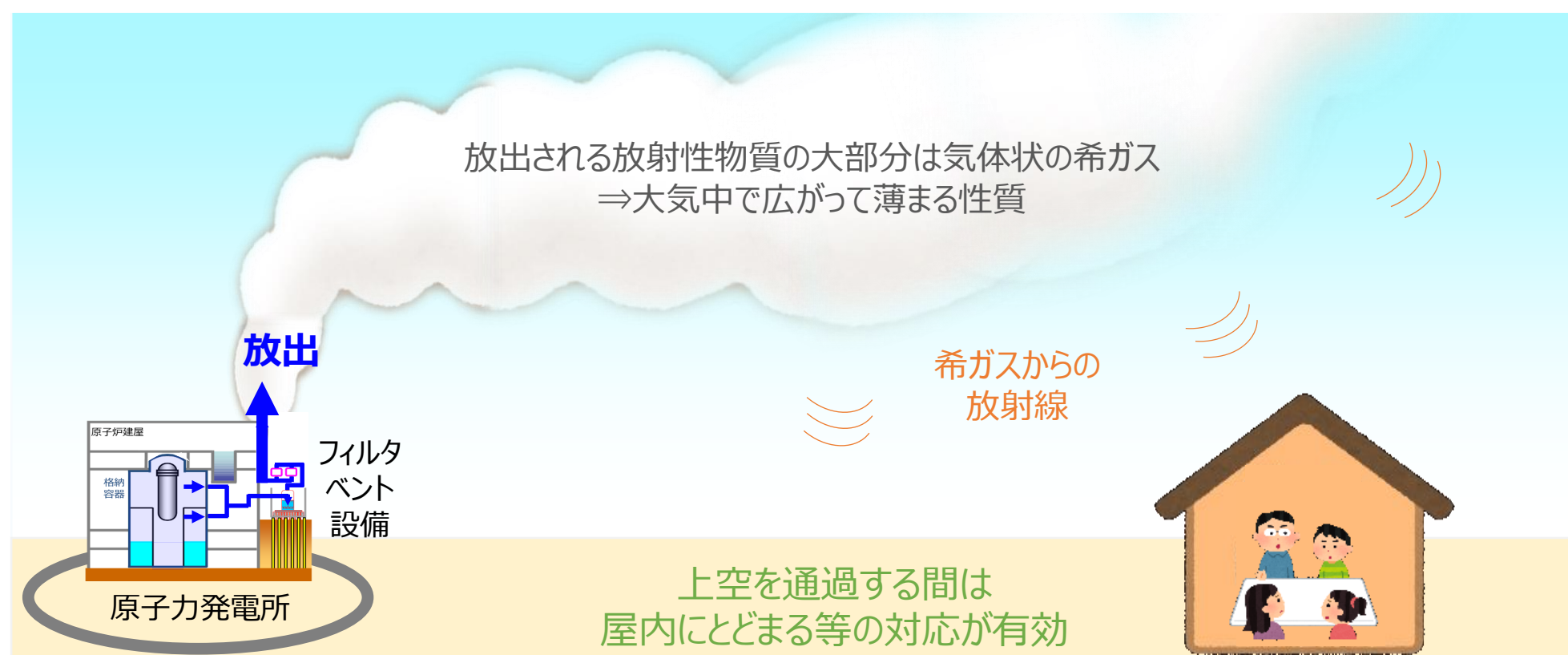


装置内の「水」と「金属フィルタ」を通すことで粒子状の放射性物質を**1000分の1以下へ低減** (99.9%以上除去)



放射性物質を除去する  
フィルタベント装置

### 【フィルタベント設備使用時のイメージ図】





**Q IDカードを不正に使うなどといった警備上の問題はもう起こらないの？**

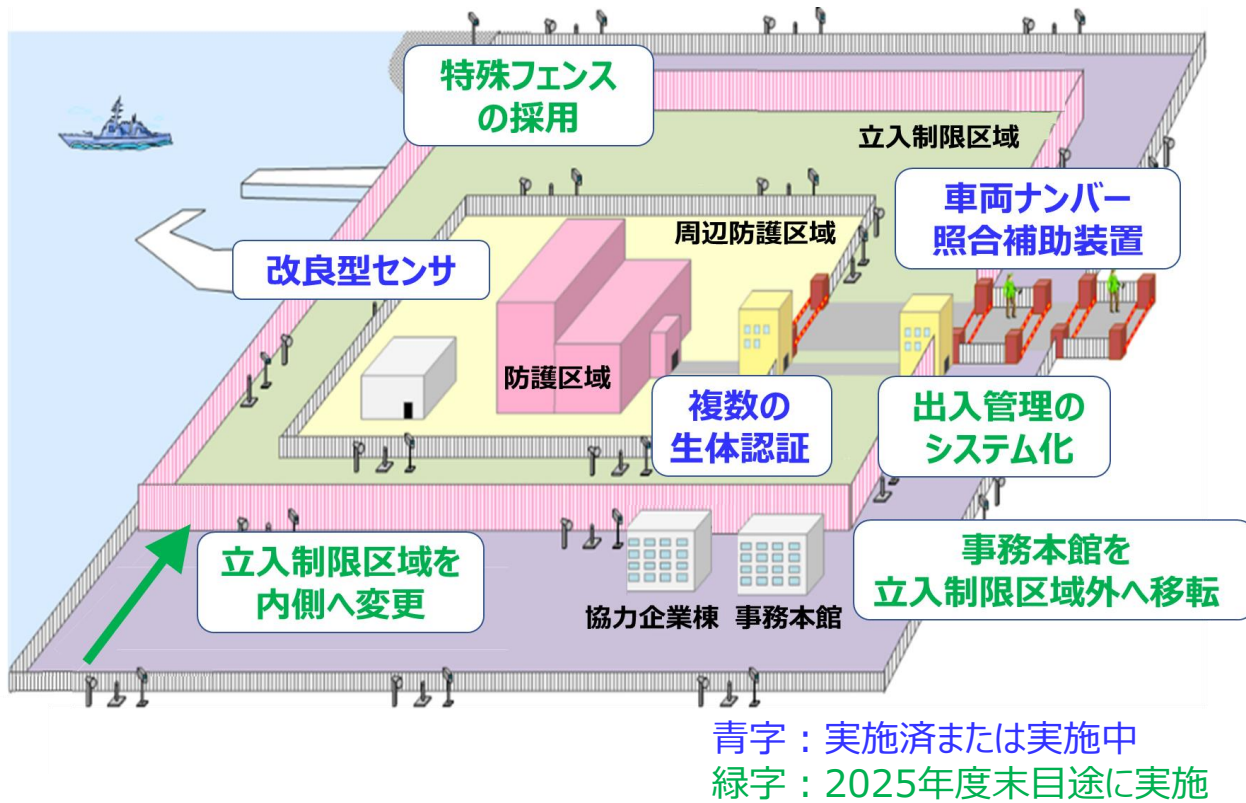
**A IDカード不正使用などの警備上の問題を起こさないよう、核物質を適切に護るための改善を進めています。**

### ● 核物質を適切に護るための改善の取り組み

- 柏崎刈羽原子力発電所では、IDカード不正使用等の核物質防護※に関わる問題に対し、**設備と運用の両面から、警備の精度を上げるための改善活動を進めています。**
- また、警備に関する「**現場の気づきを積極的に共有して迅速に見直す**」取り組みを発電所全体で進め、その取り組みに**緩みが生じないように、社長直属の組織（モニタリング室）でチェックしています。**

※核物質防護：原子力発電所への悪意を持つ者の侵入や妨害・破壊行為等を防ぎ、核物質の盗取や悪用を防ぐこと

#### 【設備面での取り組み（設備の強化）】



#### 【運用面での取り組み】



### ～警備業務を担う協力企業社員・発電所員の声～



たまき りゅうすけ

**玉木 竜介** 新潟総合警備保障 柏崎刈羽原子力警備支社 副支社長

発電所で働く人たちの警備に協力しようという機運が高まってきたと感じています。私たちも、東京電力社員と一緒に警備を改善していこうという雰囲気になっています。



ほりかわ たけし

**堀川 健** 柏崎刈羽原子力発電所 セキュリティ管理部長（発電所の核防護管理責任者）

発電所で働く一人ひとりに至るまで、警備の目的をふまえた取り組みを伝え、理解いただく活動は、まだ十分とは言いきれません。引き続き**教育や対話を継続し、警備の改善に取り組んでいきます。**



**Q** **トラブルやミスが多いけど、東京電力って大丈夫なの？**

**A** **トラブルやミスが起こった場合も、問題を特定し是正することで、大きなトラブルに発展させない、同じミスを繰り返さないよう努めています。**

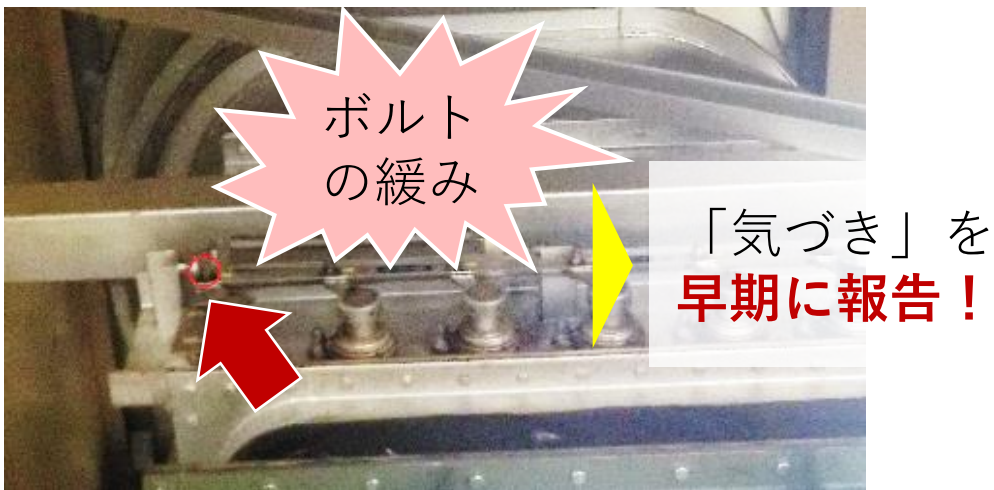
**また、原子力規制委員会からは「発電所を運営する技術的能力がないとする理由はない」と確認いただいています。**

**● 自ら課題や気づきを発見・改善する取り組み※**

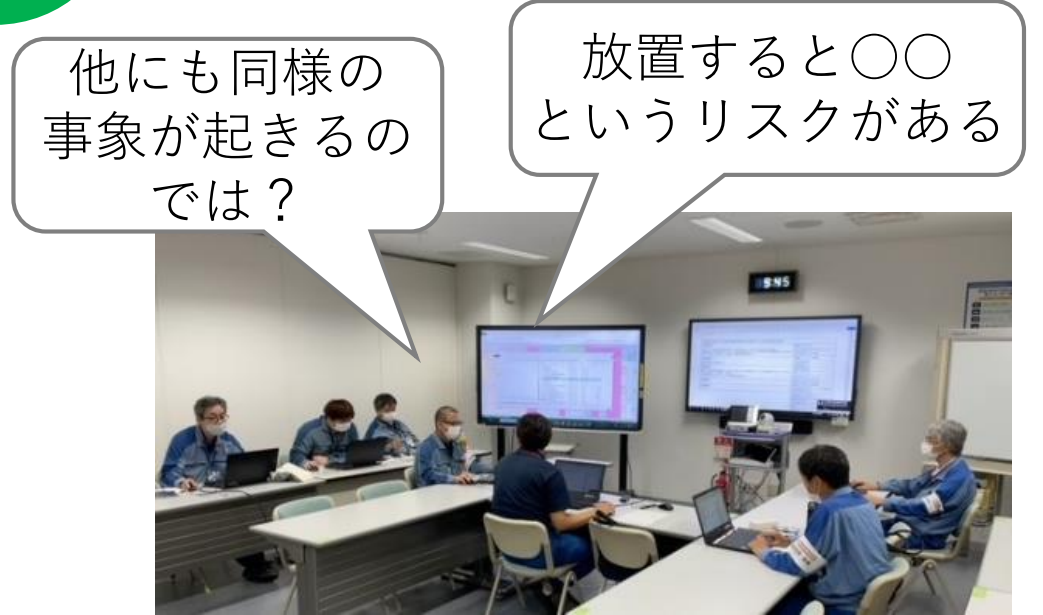
※是正処置プログラム = CAP (Corrective Action Program) キャップ コレクティブ アクション プログラム

- 協力企業の方々含め、発電所で働く全員が**日々の現場や業務における「気づき」を共有し、問題の特定・是正活動につなげる**取り組みです。

**01 気づきの報告**



**02 評価**



更なる気づきへ

**04 アクション (是正活動)**

修理 & 水平展開



**03 問題の特定**



**Q** **トラブルが起きた際は、隠さず・速やかに公表してほしい。**

**A** **発電所で発生したすべての不適合※1は、公表基準※2に則って、速やかに公表しています。**

※1 「不適合」 …本来あるべき状態や本来行うべき行為と異なる状態

※2 「公表基準」…災害・設備故障・トラブル等の内容や重要度に応じて公表するタイミング等を定めたもの  
例えば、火災の発生等の場合は、夜間・休祭日を問わず、速やかに公表

## ●不適合の公表方法

- **当社ホームページへの掲載等でお知らせするとともに、記者会見(月2回)や「柏崎刈羽原子力発電所の透明性を確保する地域の会」等でご説明しています。**



ホームページ



所長会見



プレスリリース

## ●不適合の公表のスピード（例）

- **核物質防護事案は、是正対策を行い、防護上の安全性を確認した段階でお知らせしているため、発生から公表までに時間がかかる場合もありますが、対策完了後、速やかに公表しています。**

### ■ 2024年1月1日に発生した能登半島地震の場合

1/1 16:10

1/1 16:25

地震発生

自治体等  
へ連絡

事実確認・公表  
に関する会議

自治体等  
へ通報

公表

### ■ 2023年1月19日に発生した未許可スマートフォン持込事案（核物質防護事案）の場合

1/19

4/13

事案の  
発見

事実確認・公表  
に関する会議

是正対策  
安全性の確認

公表



## Q 未経験の運転員ばかりで運転できるの？

A 運転員の約35%※が運転経験がないことは課題と考えており、稼働している他社の原子力発電所、共通する設備の多い火力発電所等で訓練を重ねています。日々の訓練等を重ねることで、安全な運転を実現できるものと考えています。

※6・7号機に限定すると約50%

### ● 稼働している他社の原子力発電所・火力発電所での訓練の様子

- 稼働している他社の原子力発電所や共通する設備の多い火力発電所で、におい・音・温度等を直接感じ、プラント運営に必要な感覚や経験を高めています。



弁の点検



回転設備を聴診により点検



発電機設備の確認

### ● 若手運転員の指導の様子

- 若手運転員の力量向上のため、訓練や現場で作業をする際は、ベテランの運転員が同行し、操作のアドバイスや失敗したときの危険性等を指導しています。



中央制御室での操作指導

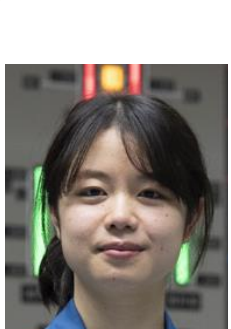


現場設備を用いたリスク確認



現場の巡視点検を指導

### ～運転業務を担う社員の声～



こいで みなみ

**小出 南** 6・7号機運転員…設備の巡視・点検等の現場を対応  
全ての機器に自ら対応できるよう学んでいきたいです。発電開始後は立ち入ることが難しい場所もあるため、停止している今だからこそ、そうした機器等を直接見たり触れたりする機会を大切に業務に取り組んでいます。



すがなみ せいき

**菅波 盛己** 6・7号機当直長…6・7号機運転操作等に係る指揮・責任者  
これまでの運転経験を踏まえた現場指導や技術継承による後進育成に取り組んでいます。運転時もベテラン運転員によるサポート体制を構築しています。



## Q 再稼働に向けて何の課題が残っているの？

A 再稼働は、地域の皆さまからのご理解があつてのことだと考えており、「核物質防護」「安全対策工事・主要設備の健全性確認」「緊急時等の対応能力」「コミュニケーション」の4つの柱について、取り組んでいるところです。

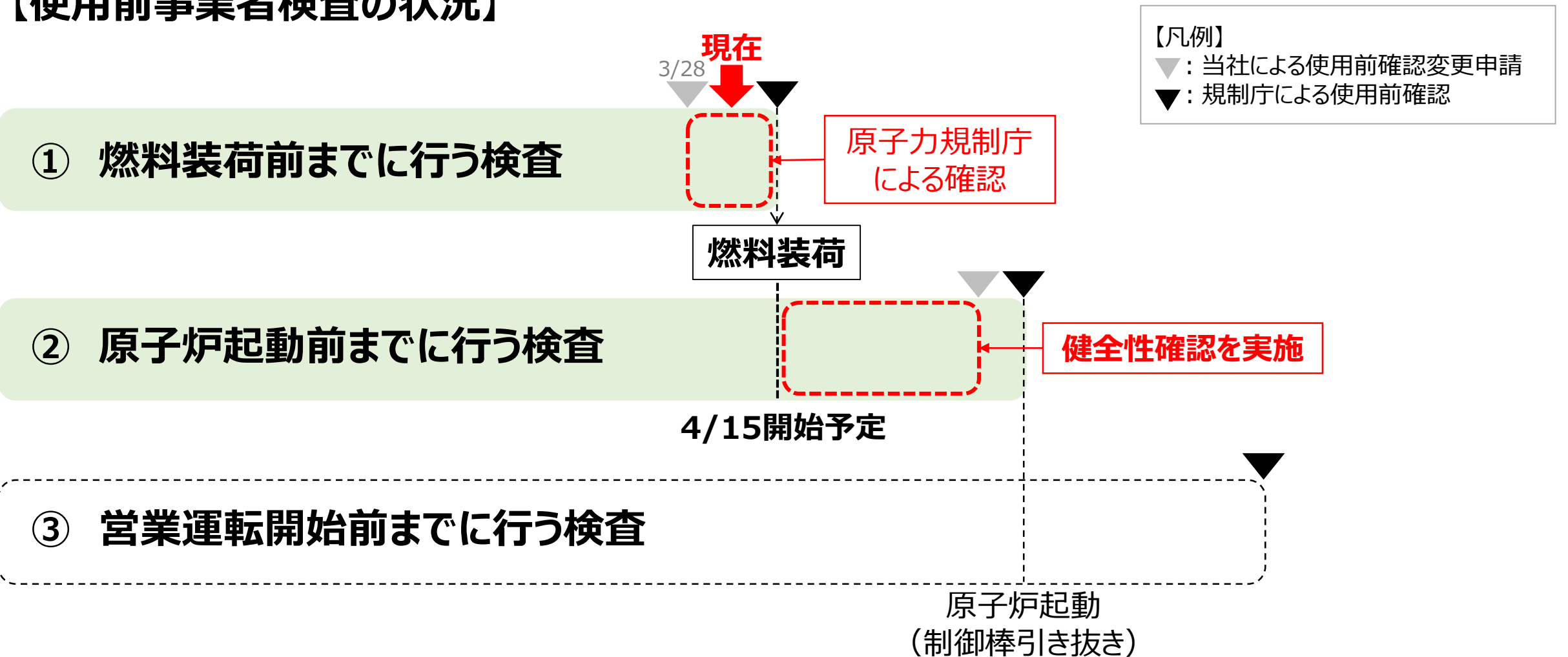
4つの柱		これまでの取り組み・実績の一例	今後の対応
①	核物質防護事案の各改善措置項目の効果が十分に発揮できていること	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備と運用の両面から、警備精度を上げ改善活動を推進</li> <li>改善の取り組みを原子力規制委員会に評価いただき、「発電所内の核燃料を動かしてはいけない」とする命令は、2023年12月に解除 ⇒P6参照</li> </ul>	自律的な改善の取り組みの継続
②	安全対策工事の完遂と、主要設備の機能が十分に発揮できること	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事未完了を踏まえた総点検の実施と未完了箇所を含む安全対策工事の施工実施</li> <li>燃料装荷前の使用前事業者検査の一巡</li> <li>原子力規制庁へ使用前確認変更申請を実施</li> </ul>	燃料装荷と燃料装荷後の健全性確認
③	緊急時等の対応能力が十分であること	<ul style="list-style-type: none"> <li>予めシナリオが知らされない全体訓練（160回以上）、現場での各種個別訓練（30,000回以上）、消防との合同訓練（年2回）</li> <li>シーケンス訓練・大規模損壊訓練や、本社・規制庁と連携した総合訓練を実施し、対応力の一定の向上と残る課題を確認</li> <li>運転員の力量向上訓練（シミュレータ+現場複合訓練等 年35回/人）現場の感触を体感するための運転中の火力・原子力発電所における実機体感訓練（38回）実施 ⇒P9参照</li> </ul>	2023年度原子力事業者防災訓練で確認された課題の検証・訓練の継続実施
④	発電所で働く全ての人々が円滑にコミュニケーションを図っていること	<ul style="list-style-type: none"> <li>あいさつ運動、褒める仕組み（サンクスカード）の展開</li> <li>協力企業の朝礼参加や各種対話活動、協力企業とのイベント実施</li> <li>本社機能移転による発電所と本社との現地・現物での議論</li> <li>地域共生活動等を通じた、地域の皆さまの声・想いの業務への反映</li> <li>「自ら課題や気づきを発見・改善する取り組み」の定着 ⇒P7参照</li> </ul>	発電所の取り組みの目的や課題を、発電所で働く人々に届くようにしていく



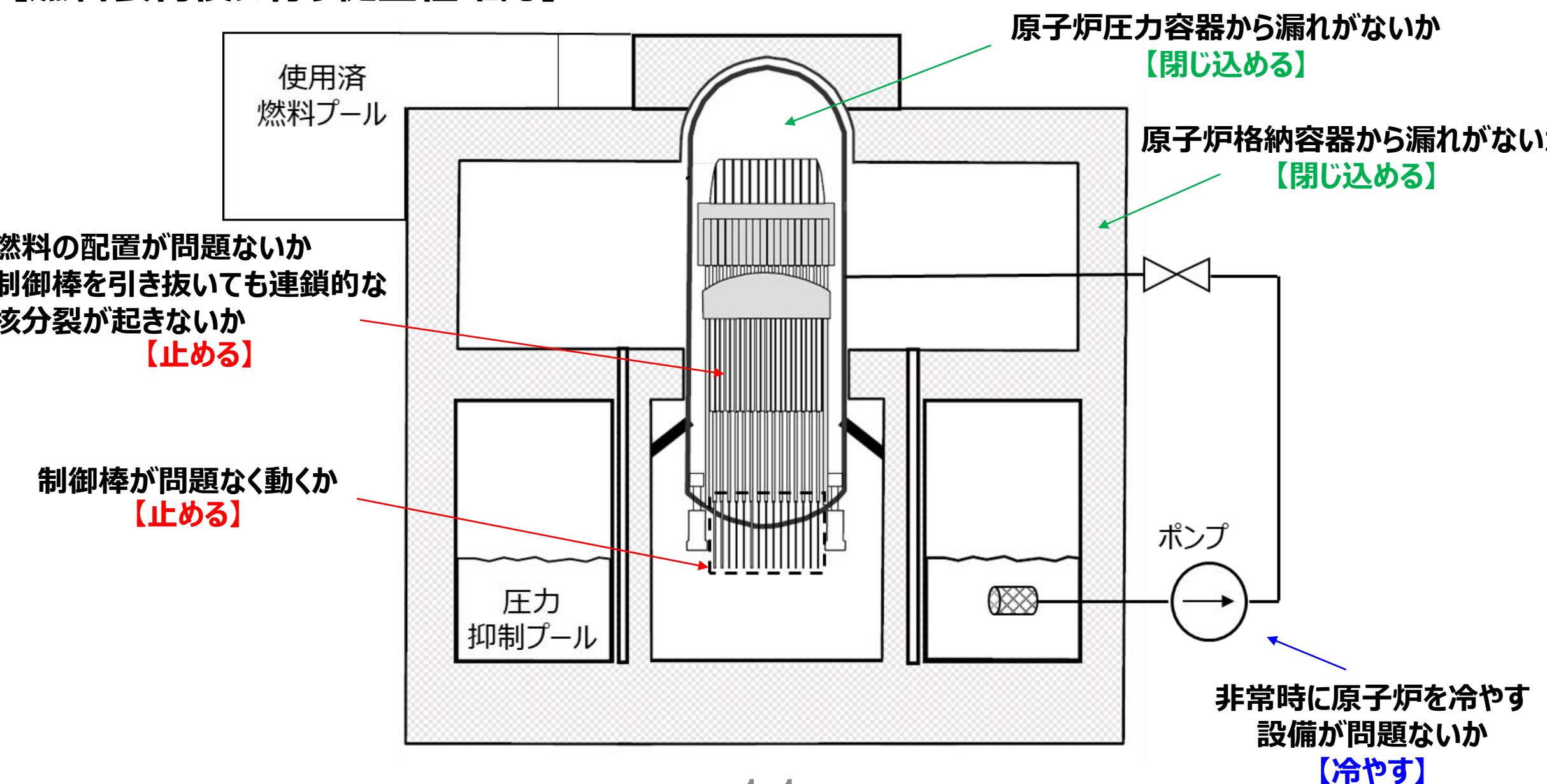
## ●燃料装荷、燃料装荷後の健全性確認 – 4つの柱②

- 燃料装荷前の使用前事業者検査が一巡し、最終確認も整ったことから、**燃料を装荷しないと実施できない健全性確認を進めるため、原子力規制庁へ使用前確認変更申請**をしました。
- 今後、原子力規制庁の確認が得られた際は、**燃料装荷を行い、原子炉压力容器等からの漏えいがないか、制御棒を正常に挿入できるか等について確認**していきます。
- 燃料装荷後、主に「**止める**」「**冷やす**」「**閉じ込める**」機能の**健全性確認を実施**していきます。
- これらの取り組みを進める中で、気づきがあれば立ち止まり、**一つひとつ確実に対応していきます**。また、**進捗状況は適宜、地域の皆さまにお伝えしていきます**。

### 【使用前事業者検査の状況】



### 【燃料装荷後に行う健全性確認】





## ●コミュニケーションの取り組みの一例 - 4つの柱④



あいさつ運動の展開

今日の正門挨拶ですが、結構な雨の中での挨拶となりました。  
運転管理部から須田部長、上甲GM、清水当直長、近藤さん、斉藤さん、  
原子力監査Gの船原GMが参加してくれています。

協力企業さんからは、大井顧問、山下所長、池田所長、  
刈共の松谷所長が参加してくださいました。  
強い雨の中、ありがとうございました。



所長によるブログ発信



協力企業とのイベントの開催



サンクスカードの贈呈  
(褒める仕組みの構築)



災害事例への協力企業との  
合同検討会



協力企業の朝礼への参加

## ～コミュニケーションに関する協力企業社員・当社社員の声～



たなべ ちかし

**田辺 親** 新潟環境サービス株式会社 柏崎事業所 所長

毎朝の「あいさつ運動」を弊社でも取り入れ、褒める仕組みの構築と感謝の輪を  
広げたいという思いから「サンクスカード」の運用も進めています。



みずたに りょうすけ

**水谷 良亮** 所長補佐 (元中部電力浜岡原子力総合事務所長)

発電所内の声掛け、会話量が多くなり、職場の活性化や問題解決に向けた議論  
が徐々に増加していると感じています。



**Q** ミサイルが撃ち込まれたり、テロが起きても大丈夫なの？

**A** ミサイルが撃ち込まれる等の軍事攻撃は脅威であると考えており、国が防衛・外交の観点から対策を講じるとともに、当社も対策を講じています。

## ●テロ対策

- 警察や海上保安庁と連携した合同訓練を定期的 to 実施するとともに、不審者の侵入防止や警戒等の措置を常に行っています。
- 意図的な航空機衝突等により、原子炉を安全に保つための電源や注水機能が失われた場合でも、バックアップできるような様々な役割の可搬型設備を配備し、緊急時に動かせるよう日々訓練を行っています。



可搬型設備の起動訓練  
(ホイールローダーによるがれき撤去)



可搬型設備の起動訓練  
(代替熱交換器車の接続)

## ～豊かな外部の経験をもつ社員の声～

警察や消防のOB等の外部人材を積極的に登用し、その知見を改善につなげる等、対応力の向上に努めています。



なかむら あきら

**中村 昭** 元糸魚川警察署長

42年間新潟県警察官として勤務し、糸魚川警察署長を定年退職後、2021年4月より発電所に勤務

**県内警察と発電所のコミュニケーションの架け橋となり、発電所警備等に知見を展開**することで、発電所の安全性向上に努めています。



たなべ まさとし

**田辺 昌敏** 元柏崎市消防署長

42年間柏崎市消防署に勤務し、柏崎市消防署長を定年退職後、2022年4月より発電所に勤務

発電所の自衛消防隊へ、前職の経験を活かし**実災害に応じた実技指導を行い、発電所から火災を発生させないよう全力を尽くしています。**

**Q 住民にはリスクばかりで、メリットがないのでは？**

**A 柏崎刈羽原子力発電所が立地していることで、雇用拡大等の経済波及効果があります。**

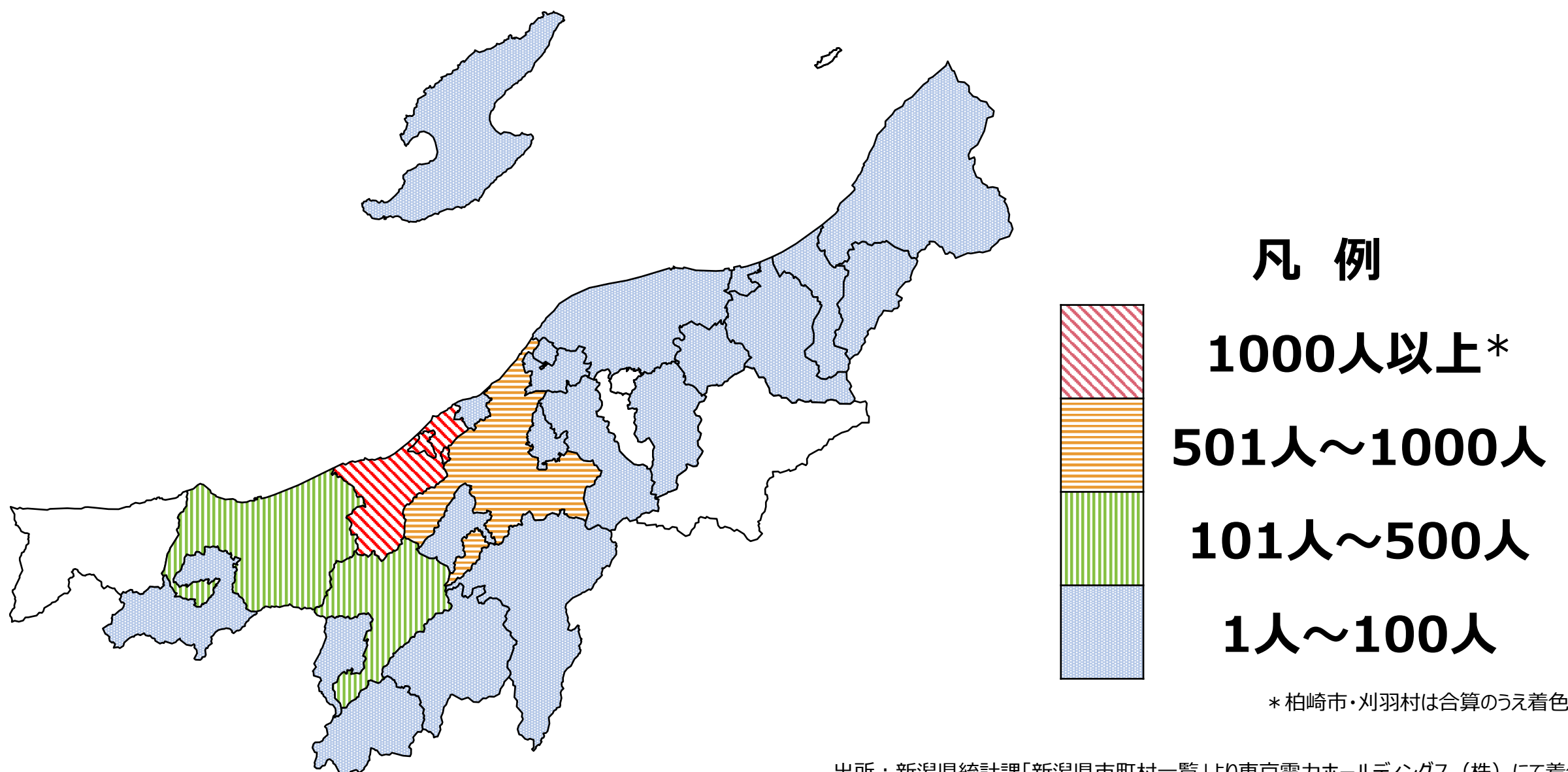
**● 発電所の登録従業員数**

- 柏崎刈羽原子力発電所は、国のエネルギー政策への貢献・産業振興等を目的に地元から誘致いただき建設しました。
- 現在では、東京電力の社員や協力企業の方を合わせ**約5,600名の従業員が働いており、そのうち約8割が新潟県内在住**で、新潟県内の方々に支えられ運営しています。

(単位：人／2023年8月1日時点)

	柏崎市・刈羽村	その他新潟県内	新潟県外	企業ごとの合計
東京電力 社員	894	148	115	1,157
協力企業 社員	2,486	981	947	4,414
地域別の合計	3,380	1,129	1,062	[全体合計] 5,571
発電所における 全従業員に占める割合	60%	20%	20%	

**● 発電所の従業員の分布（東京電力社員と協力企業社員の合算）**



出所：新潟県統計課「新潟県市町村一覧」より東京電力ホールディングス（株）にて着色



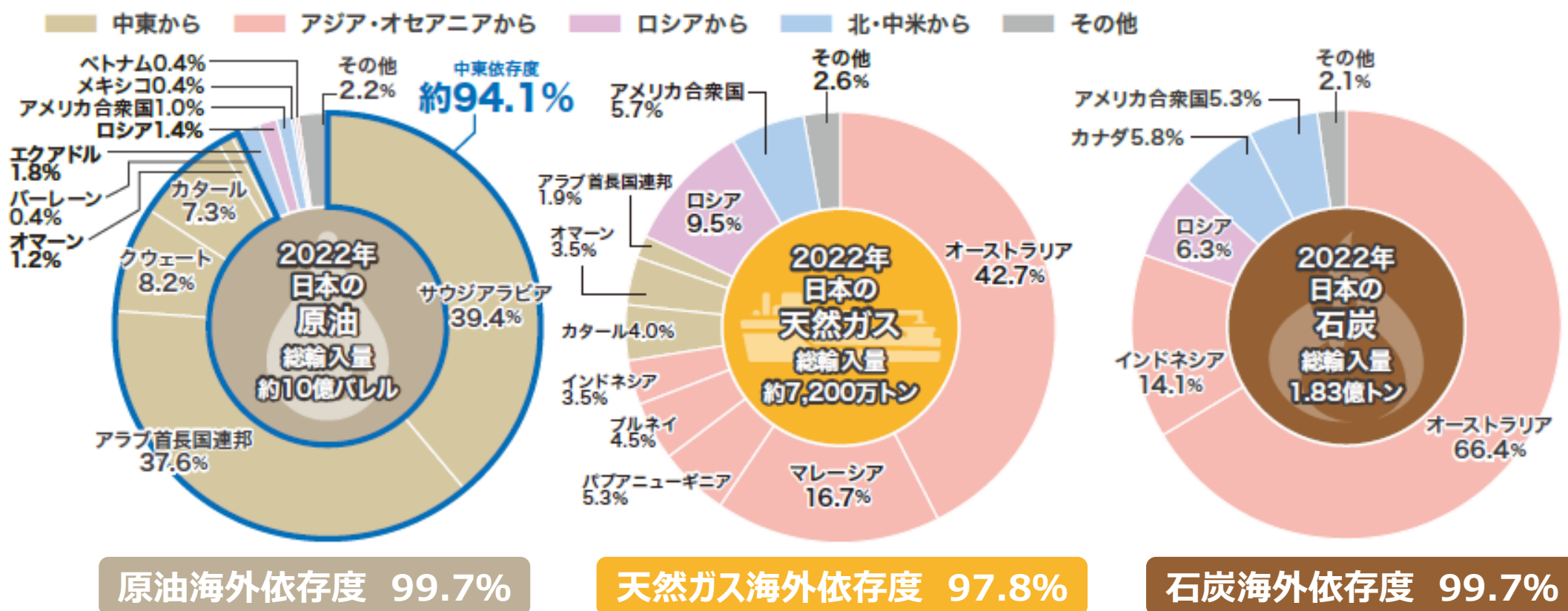
# Q 電気は足りているのに原子力発電所を再稼働する必要はあるの？

A 電気を安定的にお届けすることは当社の責務であり、そのためにも原子力の活用は必要と考えています。

## ●エネルギーの安定確保とリスク

- 当社は、電源の約7割を、天然ガス等（化石燃料）を燃料とする火力発電が占めています。
- 日本は化石燃料を海外からの輸入に頼っており、エネルギー確保において中東情勢の不安定化やウクライナ情勢等、エネルギーを巡る世界の動きに大きな影響を受けるリスクがあります。

### 日本の化石燃料輸入先・海外依存度（2022年）



出所：資源エネルギー庁「日本のエネルギー」

## ●エネルギーのベストミックス

- 資源に乏しい日本において、安全の確保を大前提に、安定供給、経済性、環境適合を同時に達成する(S + 3 E)ためには、火力発電や再生可能エネルギーによる発電、原子力発電等様々な電源を、それぞれの強みを活かして適切なバランスで組み合わせることが重要です。

### 「S + 3 E」について



### 各発電方法のメリット・デメリット

	火力発電 (石油・石炭・天然ガス)	再生可能エネルギーによる発電 (水力・太陽光・風力など)	原子力発電
○ <b>メリット</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高出力で安定した発電ができる</li> <li>出力の調整がしやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー源は自然のもので尽きることがない</li> <li>発電時にCO<sub>2</sub>が発生しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウラン燃料の埋蔵地域が世界に広く分布</li> <li>発電時にCO<sub>2</sub>が発生しない</li> </ul>
△ <b>デメリット</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資源価格の変動の影響を受ける</li> <li>資源を輸入に頼っている</li> <li>発電時にCO<sub>2</sub>が発生する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自然条件に左右されるので発電が不安定</li> <li>まとまった電力を得るためには広大な面積が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射性廃棄物の適切な処理・処分が必要</li> <li>安全の確保が重要</li> </ul>



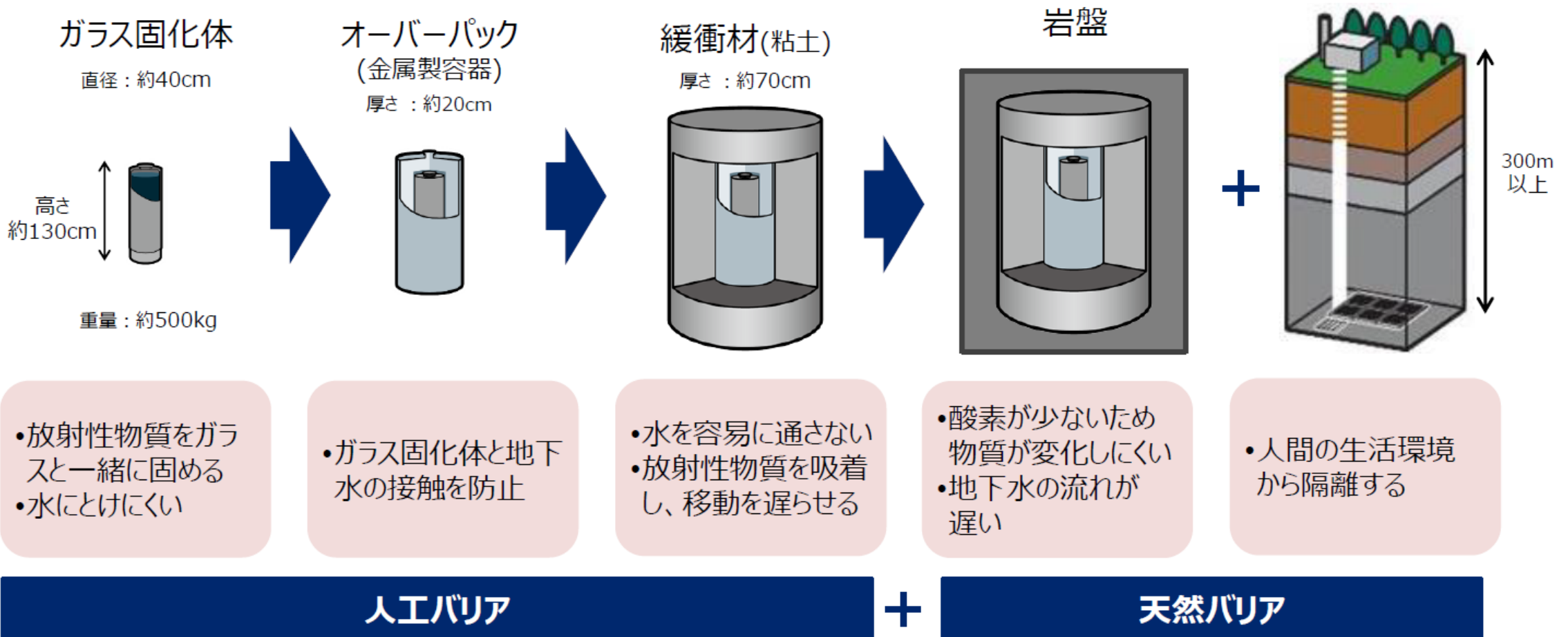
**Q 核のゴミの処分場所も決まっていなのに、本当に運転するの？**

**A 処分地の選定は最終処分法※に基づき、原子力発電環境整備機構（NUMO）が行います。当社としても廃棄物の発生者としてNUMOの支援や理解活動に取り組んでいます。**

※特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律

**● 高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分方法**

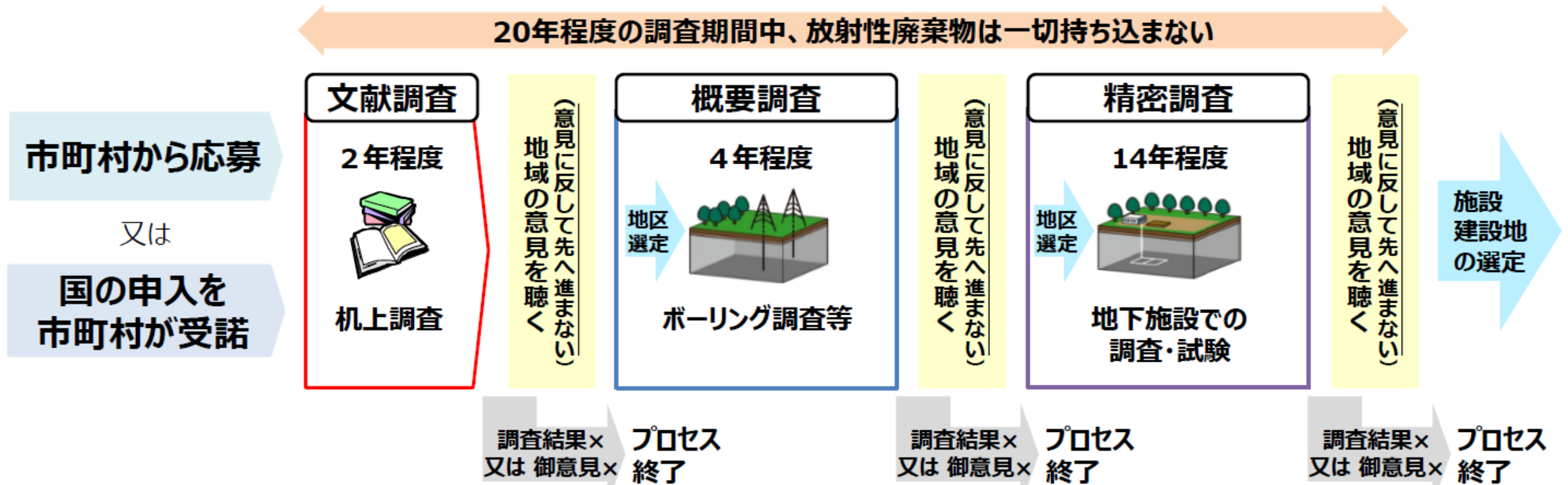
日本では、**ガラス固化体を地下300メートル以深の、安定した地層に処分する方針**であり、**地層処分が最適であるとの認識は国際的に共有**されています。地層処分では、地下深部の天然バリアに、人工バリアを組み合わせることで、**人間の生活環境へ影響がないように、ガラス固化体を隔離し閉じ込めます。**



出所：原子力発電環境整備機構 高レベル放射性廃棄物の最終処分に関する対話型全国説明会説明資料

**● 処分地選定プロセス**

最終処分法では、**概要調査（ボーリング調査等）、精密調査（地下施設における調査）を経て、処分地を選定**します。なお、地域の意見に反して、調査が先に進むことはありません。



出所：原子力発電環境整備機構 高レベル放射性廃棄物の最終処分に関する対話型全国説明会説明資料



▶ 原子力発電所では、一般建築物をはるかに上回る地震対策を実施しています。

設計で考慮する地震動	過去の地震や <b>発電所周辺の地質に関する様々な調査</b> を実施し、その結果に基づいて、 <b>敷地周辺で考えられる最大級の地震による敷地の揺れとして「基準地震動」</b> を設定 ⇒ P.2~3
建物の構造	地震の揺れが建物に伝わりにくいよう、 <b>強固な岩盤上に建設</b> するとともに、 <b>安全上重要度の高い建物は剛構造</b> としている ⇒ 本体資料P.2
地震の伝わり方	地盤や建物の特性に応じて、地震の揺れがどのように設備に伝わるかを <b>詳細に解析し、分析</b> ⇒ P.2, 4
設備の安全性評価	基準地震動に対し、 <b>「止める・冷やす・閉じ込める」機能を維持できるよう機器・配管等を設計</b> 安全上重要な設備については、大型の振動台によって実証試験を実施
大地震時には	地震感知器で <b>大地震が感知された場合には、原子炉を自動的に停止</b>

- 地震の起こり方は地域によって異なります。地震を発生させる活断層の規模や活動性を明らかにするために、発電所周辺の陸域・海域の広い範囲について地質調査を行っています。

## 起震車による地下探査



人工地震を起こし、その揺れ方から地下深いところの地質構造を把握する

## ボーリング調査



筒状の地盤を抜き取り、地下の地質構造を直接確認する

## 海上音波探査



船上から海中に音波を発信し、その伝わり方から地下深いところの地質構造を推定する

### 発電所建設以来の累積調査数量

約 210 km

約 1,000 孔  
約 85,000 m

約 3,300 km

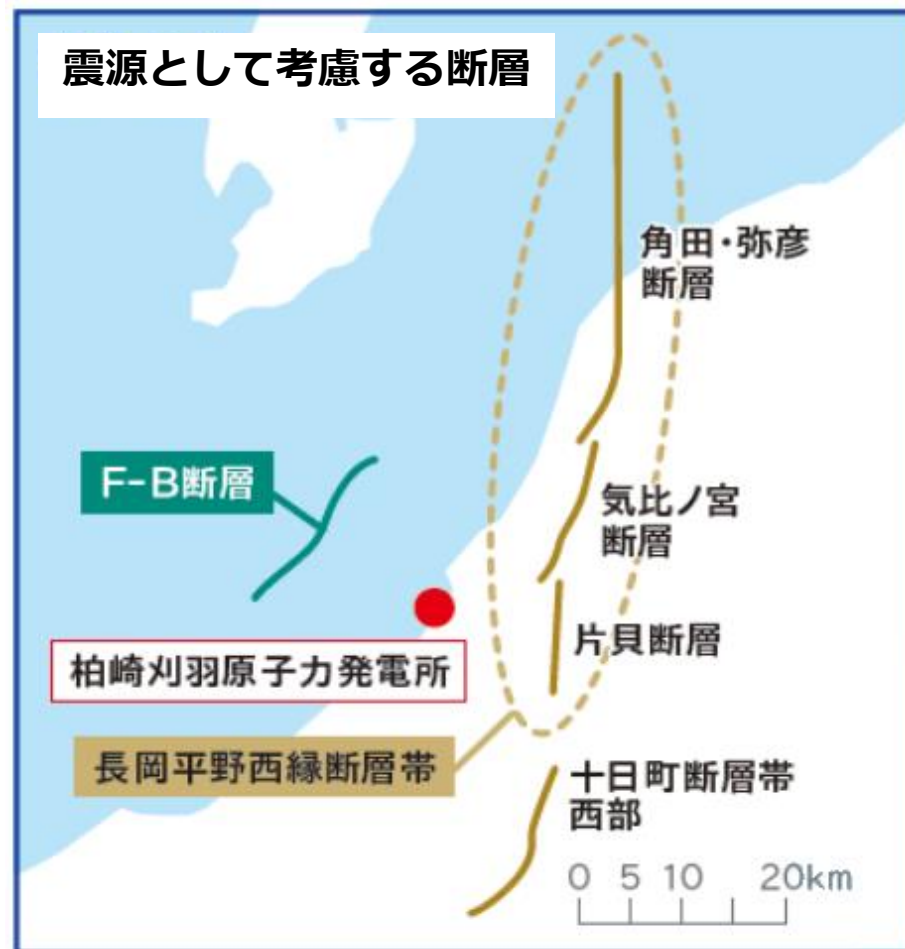


- ▶ 地質調査等の結果を踏まえ、敷地周辺で考えられる最大級の地震を想定し、その地震による敷地の揺れを基準地震動として設定しています。
- ▶ また、安全上重要な設備については、基準地震動や設備における揺れの解析を踏まえた耐震強化工事を行い、十分な耐震性を確保しています。

## 基準地震動（5～7号機側）

地震動の種類	対象とする地震	断層長さ	地震規模
震源を特定して策定する地震動	F-B断層による地震	36km	M7.0
	長岡平野西縁断層帯による地震	91km	M8.1
	長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯西部の連動を考慮した地震	132km	M8.4
震源を特定せず策定する地震動		—	—

(参考) 中越沖地震：M6.8、能登半島地震：M7.6



- 新規制基準に照らして、安全上重要な設備が十分な耐震性を確保できているかを評価し、その上で、原子力規制委員会による厳重なチェックを受けています。
- また、これまで、地震に関する科学技術の進展に応じて、必要な追加調査を行うとともに、原子力発電所の安全性の評価に反映してきました。
- 今後も新たな知見が出てきた場合には、必要な対策を講じてまいります。

## ＜原子力規制委員会による現地調査の様子＞



岩石試料の確認



地質構造の確認



立坑内の確認

## ＜知見拡充の取り組み＞



起震車による地下構造の調査



ボーリング調査



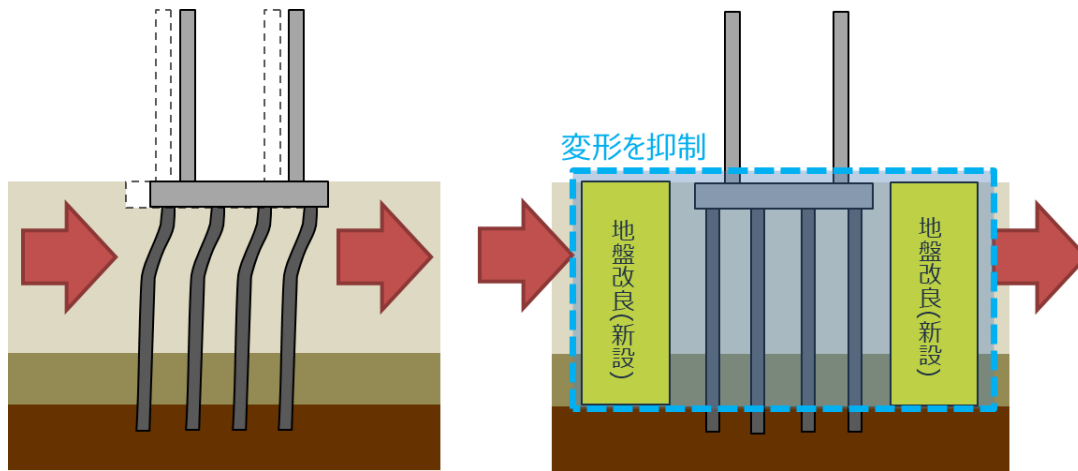
深さ約30mの断層調査用立坑



- 安全上重要な設備のほとんどは岩盤に直接設置していますが、一部の設備については杭を介して岩盤に支持しています。
- 杭の周辺は砂を主体とした地盤であることから、保守的な評価によれば液状化の可能性があります。
- 液状化の可能性を否定できない設備については、杭の周辺地盤をセメント系改良土で置き換える等の液状化対策工事を実施しています。  
(6,7号機関連の対策工事は完了)

※1~4号機側防潮堤の解析評価では、傾き・沈下等が生じることを否定できないため、現在対策検討中です。仮に防潮堤が機能しなくても、防水扉等を設置して建屋への浸水対策を実施しているため、安全確保できると考えています。

## <液状化対策工事>



液状化対策前

(変形するイメージを強調して図示)

液状化対策あり