



美浜、大飯、高浜発電所の 運転状況等について

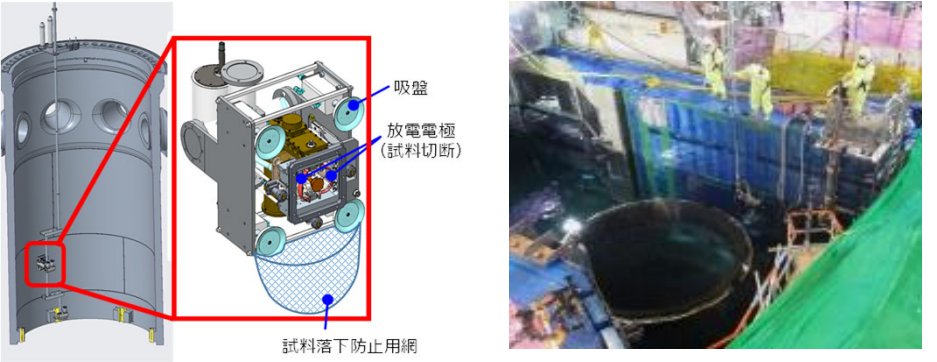
2023年 4月21日

プラントの運転・定期検査の状況

1

発電所	～2021年度	2022年度	現時点	2023年度	2024年度
美浜 3号機	▼6/29並列 第25回 定期検査 ▼10/23解列 第26回 定期検査 ★10/25特重設置期限 ▼7/28特重運用開始	▼9/1並列		10月 1月 第27回 定期検査	3月 第28回 定期検査
大飯 3号機	▼7/5並列 第18回 定期検査	▼8/23解列 第19回 定期検査 ★8/24特重設置期限 ▼12/8特重運用開始		2月 第20回 定期検査	4月
大飯 4号機	▼3/11解列 第18回 定期検査 ▼7/17並列 ★8/24特重設置期限 ▼8/10特重運用開始			8月 11月 第19回 定期検査	12月 2月 第20回 定期検査
高浜 1号機	▼2011/1/10解列 第27回 定期検査 ★6/9特重設置期限			6月 ▽5月頃特重運用開始	4月 7月 第28回 定期検査
高浜 2号機	▼2011/11/25解列 ▼2022.1安全性向上対策工事完了 第27回 定期検査 ★6/9特重設置期限			7月 ▽6月頃特重運用開始	9月 11月 第28回 定期検査
高浜 3号機	▼3/1解列 第25回 定期検査 ▼7/26並列 ★9/22～11/17特別点検実施			9月 12月 第26回 定期検査	1月 未定 第27回 定期検査
高浜 4号機	▼4/15並列 第23回定期検査	6/8解列▼ 11/6並列▼ 第24回 定期検査 ★9/22～11/17特別点検実施	▼1/30原子炉自動停止 ▼3/25並列	12月 第25回 定期検査	4月 ※定期検査：解列～並列 ▼：実績 ▽：予定

廃止措置プラントの状況

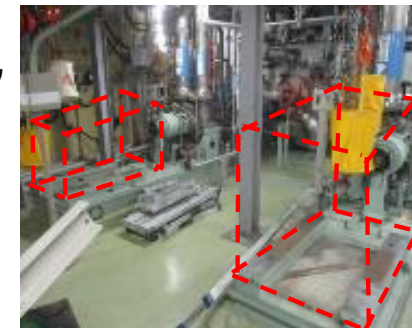
発電所名	廃止措置中プラントの状況
美浜1号機	2017.4.19 廃止措置計画認可 2022.3.23 第2段階以降の 廃止措置計画認可
美浜2号機	・2次系設備の解体撤去作業中 ・1次系設備の解体撤去作業中
大飯1号機	2019.12.11 廃止措置計画認可 ・2次系設備の解体撤去作業中 ・汚染状況調査（原子炉容器内外の試料採取、放射線測定）作業中
大飯2号機	大飯2号機 汚染状況調査のうち 原子炉容器内の試料採取状況 試料採取装置イメージ図 作業の様子  The diagram shows a cross-section of a reactor vessel with a sample collection device at the bottom. The device has a suction cup (吸盤) and a discharge electrode (放電電極) for cutting the sample. A safety net (試料落下防止用網) is positioned below the device. The photo shows workers in protective suits performing the sample collection inside the vessel.

美浜1号機 1次系設備の解体撤去のうち
内部スプレポンプ室(管理区域内)の設備解体状況

モータ解体前



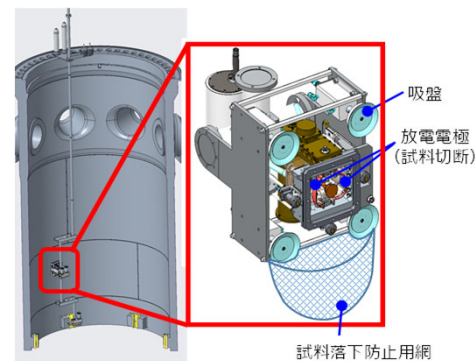
モータ解体後



内部スプレ
ポンプモータ
解体



試料採取装置イメージ図



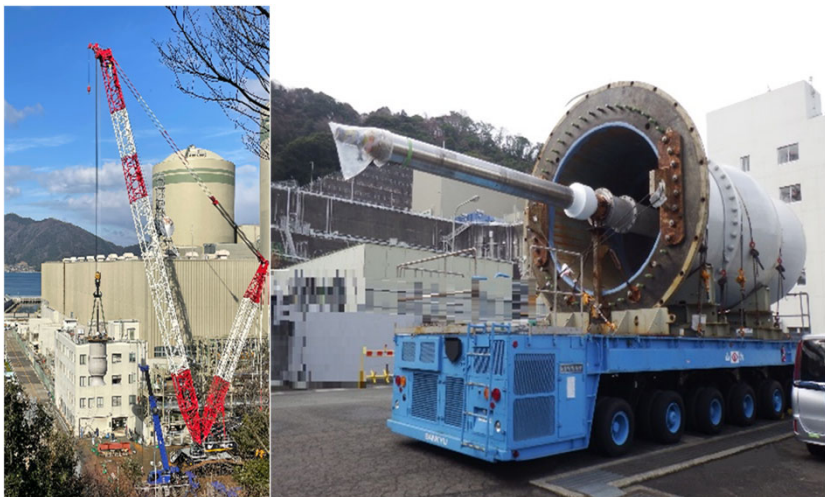
作業の様子



高浜1,2号機再稼動準備状況

高浜 1, 2 号機については、現在、再稼動に向けた再稼動前点検や各種検査を実施中

【再稼働前点検状況】



工場保管していた循環水ポンプの据付け作業



余熱除去クーラ開放点検（水室側ガスケット取替作業）

【使用前検査状況】



スプレイヘッド 機能性能検査（使用済燃料ピット漏えい対応）



静的触媒式水素再結合装置 機能性能検査

火災防護ケーブルの系統分離に係る対応（1/2）

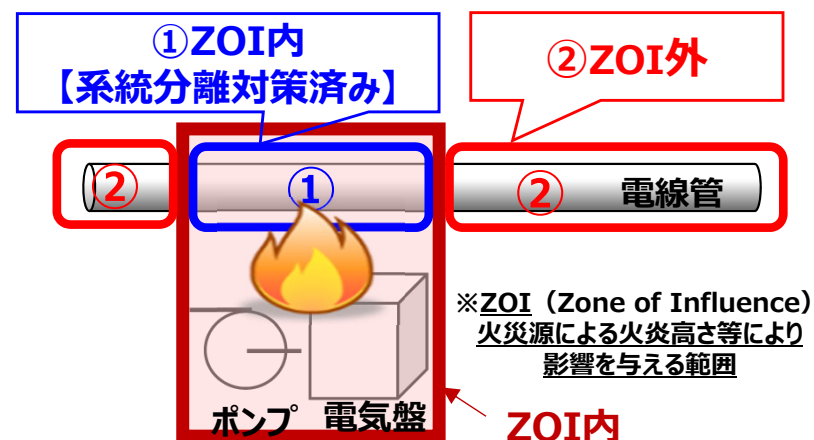
- 2023年3月29日の原子力規制委員会において、火災防護対象ケーブルの系統分離に係る原子力規制検査の現状報告が行われた。

＜検査官による現場確認の状況＞

- 設工認では火災防護対象ケーブルは火災影響範囲内か範囲外かを問わず、「火災防護審査基準」に基づく1時間耐火壁＋感知自動消火設備等による火災防護対策を行うとしている
- 火災影響範囲（ZOI）外の火災防護対象ケーブルの状況について現場確認をした結果、ケーブルトレイには火災防護対策（1時間耐火壁＋感知自動消火設備等）がなされている一方で、電線管には火災防護対策がなされておらず、設工認に従った系統分離対策が施工されていないことを確認

＜当社の見解＞

- 電線管内のケーブルについて、非難燃ケーブルは両端に耐熱シールを処置しており火災が発生しても自己消火する。また、難燃ケーブルは耐熱シールがなくても自己消火する。
- 固定発火源から火災が発生した時は、感知自動消火設備により火災感知及び消火が可能。また、持込み可燃物による火災への対応は、保安規定に基づく可燃物管理のルールを定めている。



- しかしながら、原子力規制庁の事項を踏まえ、改めて検討した結果、火災影響範囲外の電線管についても、現場の状態は設工認と整合していないとの認識に至ったことから、是正処置として計画的に対応する。

＜原子力規制庁の評価＞

- ZOI外の電線管に耐火処置はされていないが、火災が発生した場合、感知自動消火設備により感知及び消火が可能であり、持込み可燃物は、保安規定等により量が制限され、火気作業時における養生等の対応により火災の発生・延焼を防止できる。検査指摘事項の重要度に当てはめると「軽微または緑」※に相当

※「軽微」：原子力安全上の影響が極めて限定的なものなど、「緑」：安全確保の機能又は性能への影響があるが限定的かつ極めて小さなものであり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準

火災防護ケーブルの系統分離に係る対応（2/2）

【当社の対応】

最終的には、運用性向上のため、現状の設工認に記載した設備対策を全て実施する予定（下表①）
必要な対策の物量が多く、実施完了までに相当な期間を要する見込みであることから、3/31に以下の内容を追加した設工認変更申請（下表②）を実施

【変更申請の概要】

- （現状の設工認に記載した設備対策と同等水準の対策として）電線管から水平距離 6 m以内に電気盤やポンプなどの火災源がある場合、電線管側または火災源側への耐火シート敷設や、電線管から一定の水平距離内に可燃物を持ち込まないように維持管理する等の運用を組み合わせた対策を行うことを追記

	① ZOI外電線管すべて対策（現設工認）	② 一部対策＋持込可燃物管理（工事計画変更認可申請）
対策	①ZOI外の電線管すべてに対して耐火シートを巻く	電線管側から 6 m以内に火災源がある場合、 ②- 1：電線管側に耐火シートを巻く ②- 2：火災源側に耐火シートを巻く等 加えて、同範囲内に ②- 3：可燃物を持ち込まない管理を実施 ②- 1 or ②- 2 + ②- 3
イメージ	①すべての電線管に耐火シートを巻く 	 ※将来的には①の対策を実施

件名：高浜 3 号機 原子炉補機冷却水冷却器 伝熱管からの漏えい

【概要】

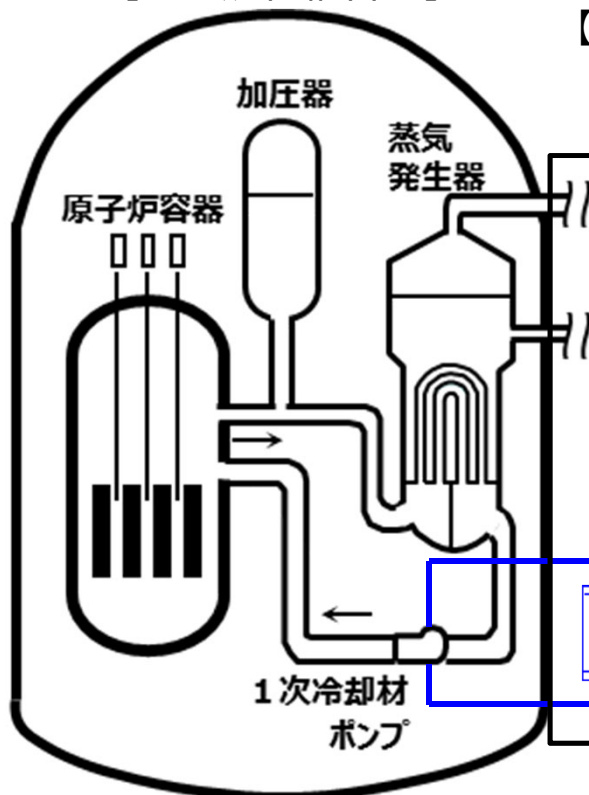
○高浜 3 号機は定格熱出力一定運転中のところ、2月28日、原子炉補機冷却水サージタンク※¹の水位が低下していることを確認

○その後の調査でC 原子炉補機冷却水冷却器※²から漏えいの可能性があることを確認し、詳細点検のため、当該冷却器を隔離したことから、3月15日17時00分、保安規定に定める運転上の制限を満足していない状態であると判断

※ 1 原子炉補機冷却水の熱変動による膨張、収縮などを緩和することで、原子炉補機冷却水ポンプの入口圧力を維持し、ポンプの損傷の原因となる気泡の発生を防止するための設備。

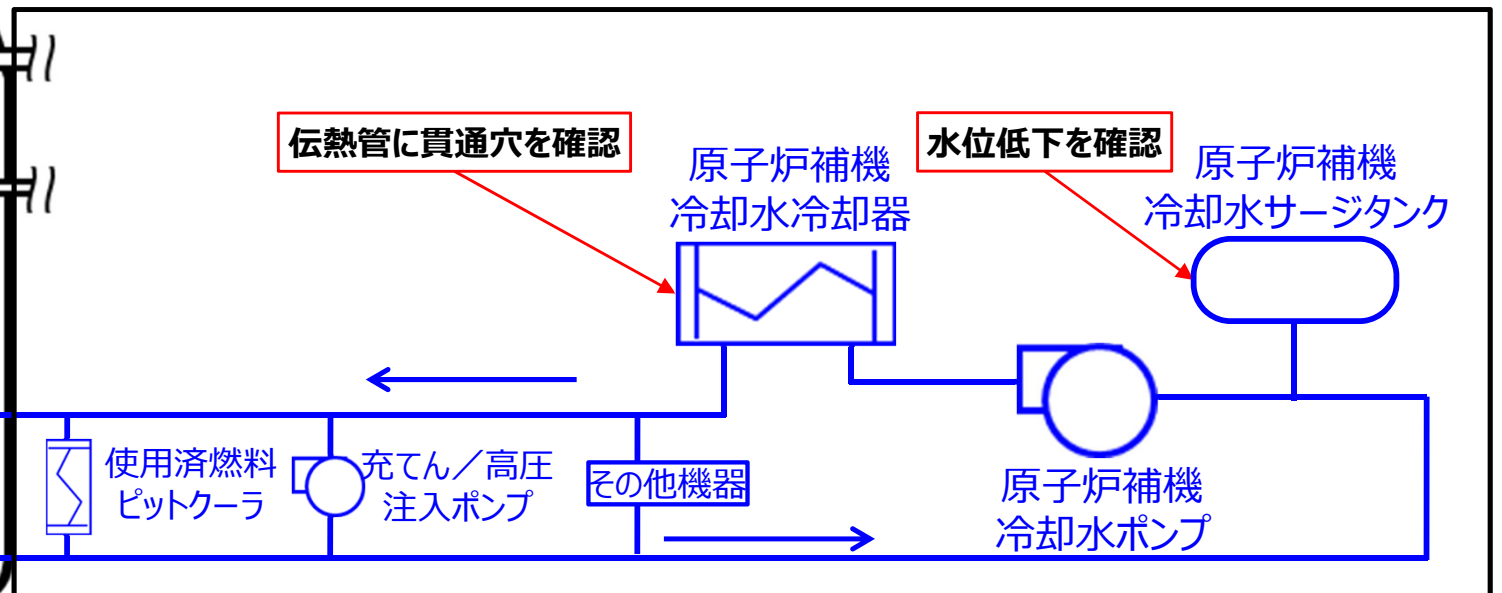
※ 2 温度上昇した原子炉補機冷却水を海水ポンプから供給された海水で冷却する熱交換器であり、高浜 3 号機には 4 台設置している。通常、2台使用しており、定期的な切替を行っている。

【原子炉格納容器】



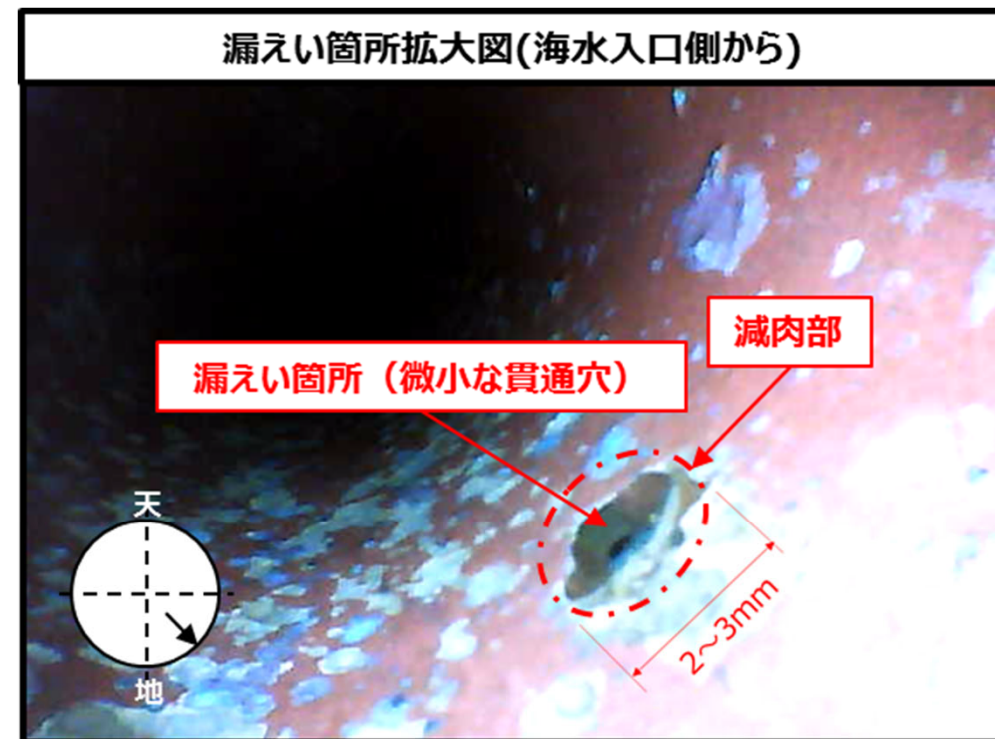
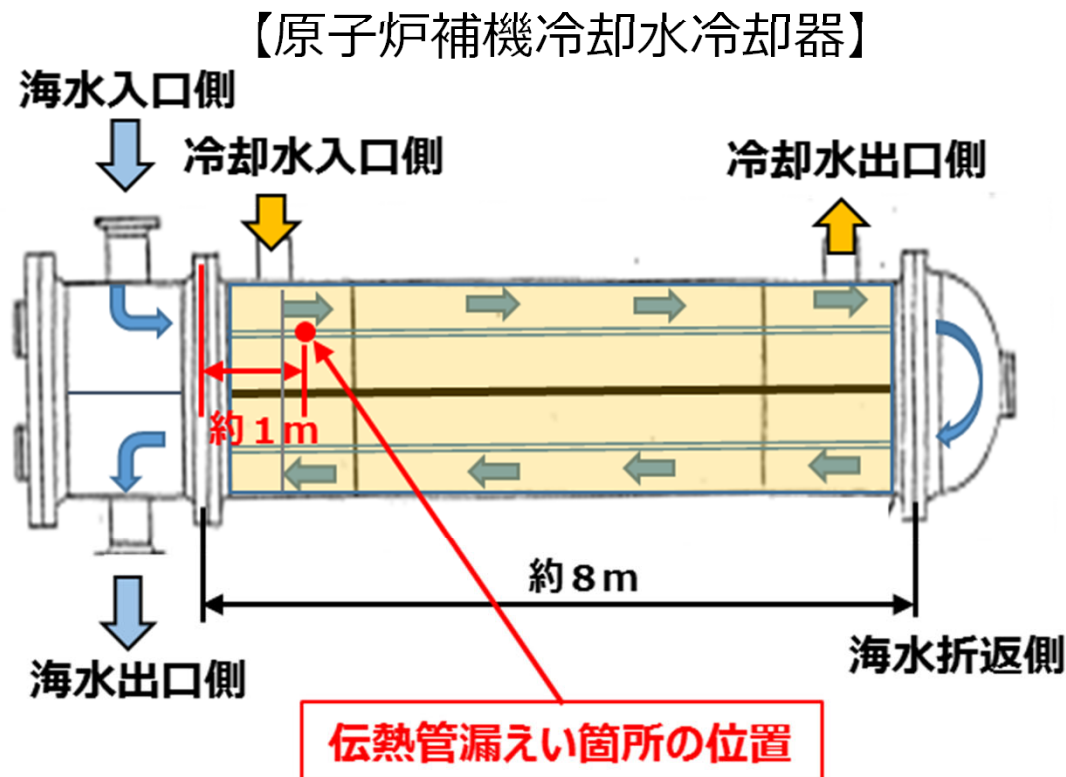
【原子炉補機冷却水系統】

○原子炉の運転に必要な1次系機器（ポンプ、モータ、冷却器等）で発生した熱を除去するための冷却水を供給する設備



【原子炉補助建屋および中間建屋】

件名：高浜3号機 原子炉補機冷却水冷却器 伝熱管からの漏えい



- C原子炉補機冷却水冷却器を詳細に点検した結果、伝熱管1本に微小な貫通穴、および貫通穴の上流側（伝熱管内面）に貝類の付着を確認した。このため、伝熱管内を流れる海水に乱流が発生し、伝熱管の厚みが部分的に薄くなったことにより、貫通穴が開いたと推定
- また、当該冷却器の伝熱管全数について、渦流探傷検査を実施した結果、当該伝熱管1本を含む108本の伝熱管の厚さが施栓基準に達していることを確認したことから、それらの伝熱管を施栓し、使用しないこととした。
- その後、耐圧試験や通水確認により健全性を確認し、3月20日21時30分に保安規定の運転上の制限を満足する状態に復帰

安全性向上に向けた取組み

発電所における特別管理職の現場観察

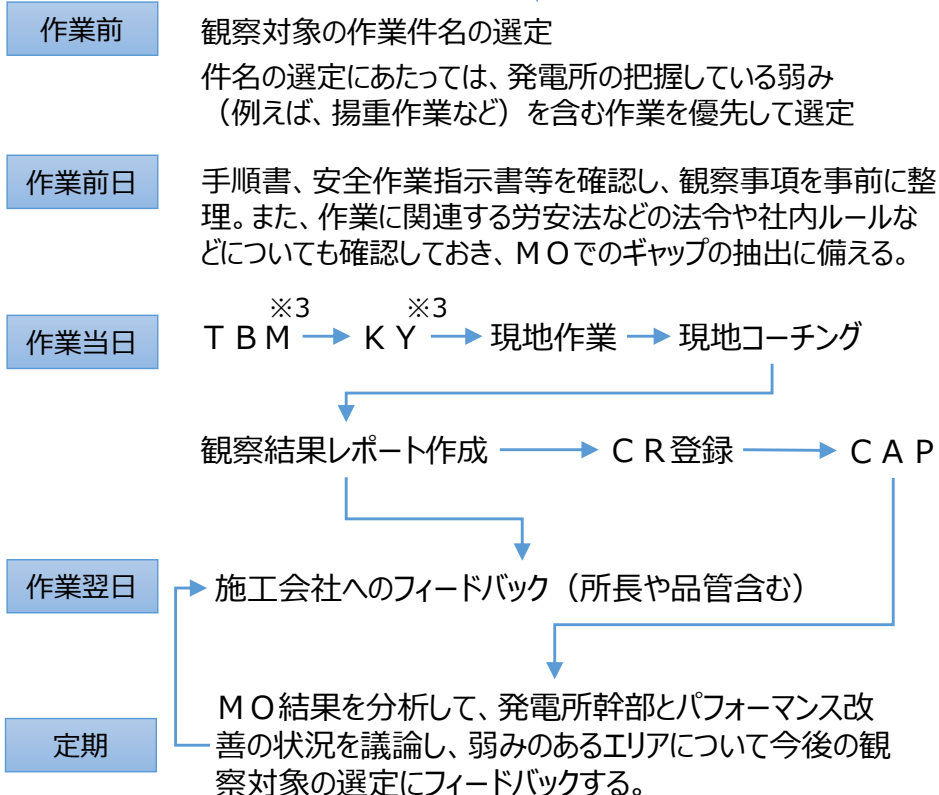
発電所では、特別管理職の現場観察（以下、フルMO*と略す）を行うことで、現場力の向上に取り組んでいる。

*フルMO（Management Observation）：事前に、観察対象を定め、それに関連する手順書や指示書等の書面、ルールなどの期待事項を確認した上で観察ポイントを決めておき、観察当日には、TBM※¹／KY※²から現場作業までを一貫して観察することで、作業内容に応じた期待事項の順守状況や作業員のふるまいに関するギャップを見える化し、改善につなげる一連の活動

※1：TBM Tool Box Meeting 作業開始前に作業範囲、段取り、分担などを明らかにし、全員で安全衛生のポイントなどを確認する活動

※2：KY 危険予知（K:キケン、Y:ヨチ） 作業開始前に、作業に伴う危険に関する情報をお互い出し合って共有化し、行動目標を定め安全を確認し合う活動

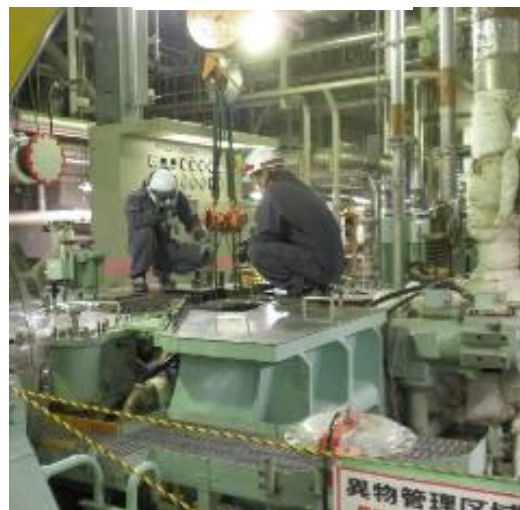
フルMOの実施フロー



※3 TBM、KYは、作業計画書等で定めた注意事項を直前に再確認し、現場作業でのこれら注意事項の順守につなげるための役割を担っていることから、重要な観察対象としている。

フルMO実施状況

現場観察の様子



異物管理区域を設定（ロープにて区画掲示）して、慎重にポンプの分解点検を実施している状況

ギャップの検出



異物混入防止として取り付けるカバーに不備（無色透明材料の使用禁止）があったことを確認して、指導・改善に努めた。

実施頻度

原則として2週間に4件
（オフ定検中等は、4件に満たないこともある）

実施者

発電所特別管理職（約15名）

原子力事業本部 現場経験者による現場観察

- 各発電所におけるMOに加えて、事業本部現場経験者によるMOも展開中
- ねらい：3発電所を見渡したMOによって、現場管理の底上げを図り、パフォーマンス向上を効果的に推進
- 2022年度下期以降、事業本部によるMOの在り方を検討し、更なる充実を図った。
 - ・ 発電所に事前予告をしない抜打ち式のMO
 - ✓ 観察者に、単独で現場に立ち入りできるIDカードを配布することで、発電所社員の立ち合いなしで、機動的・抜打ち的に現場観察を実施
 - ・ トラブル対応のフォロー状況に重点をおいたMO
 - ✓ 事業本部MOの目的を明確にすることで、発電所MOとの差別化を実施
 - ✓ トラブル水平展開が第一線現場に着実に浸透しているかを確認

主な観察事例

- ✓ 取り外した機器をトラック上に搬出中、トラックの車輪止めを取り付けていなかった。
 - ↳ ブレーキのトラブル等でトラックが移動することにより、運搬中の弁が落下、また、トラック上の作業者が転落、弁との挟まれなど労働災害に至る可能性がある。
- ✓ 薬品（低アルカリの試薬）入りカップをシンクの縁に置き、作業行っていた。
 - ↳ シンクの縁はカップよりも狭く、試薬が倒れ飛散し周辺設備の腐食、もしくは、作業者の薬品受傷する可能性がある。



今後の取組み方針

上記取組みの継続および実施結果に基づく評価により、3発電所への水平展開の状況をフォローし、現場力向上に繋げる。

発電所におけるヒューマンエラー低減活動

- ヒューマンエラー低減ツール※を発電所工事全体に浸透させるべく活動を実施中
活動に当たっては、ヒューマンエラー低減チームを結成し、以下の活動を展開

①	ヒューマンエラー低減ツールの手引きの作成	期待事項、各種ツールの紹介、活用事例等を明示
②	当社・協力会社に対する勉強会等の実施	ヒューマンエラー低減ツールの手引きの活用や実践方法を共有
③	モニタリングの実施	滞在型MOやパトロールにより、ツールの活用状況を確認
④	分析・評価	モニタリングにより得られた活用状況を数値化

ヒューマンエラー低減チームの構成

- ・当社 課長、係長クラス
- ・主要協力会社 所長クラス

約10名

ヒューマンエラー低減ツール活用事例 ①ー2 ピア・チェック

いつ使う？ 作業を実施する直前と実行中

どう使う？ ダブルチェックの手法のひとつ。一緒に作業をする2名のうち、作業実施者は自らの行動をセルフチェックする。これと同時に、作業責任者は、作業行為者の行動が正しいかどうかを目視にて確認する。

×：悪い例



○：良い例



※ヒューマンエラー低減ツールの例

- ・作業前ミーティング（TBM）
- ・3 Wayコミュニケーション
- ・ピアチェック
- ・フラギング
- （作業対象機器の識別表示）

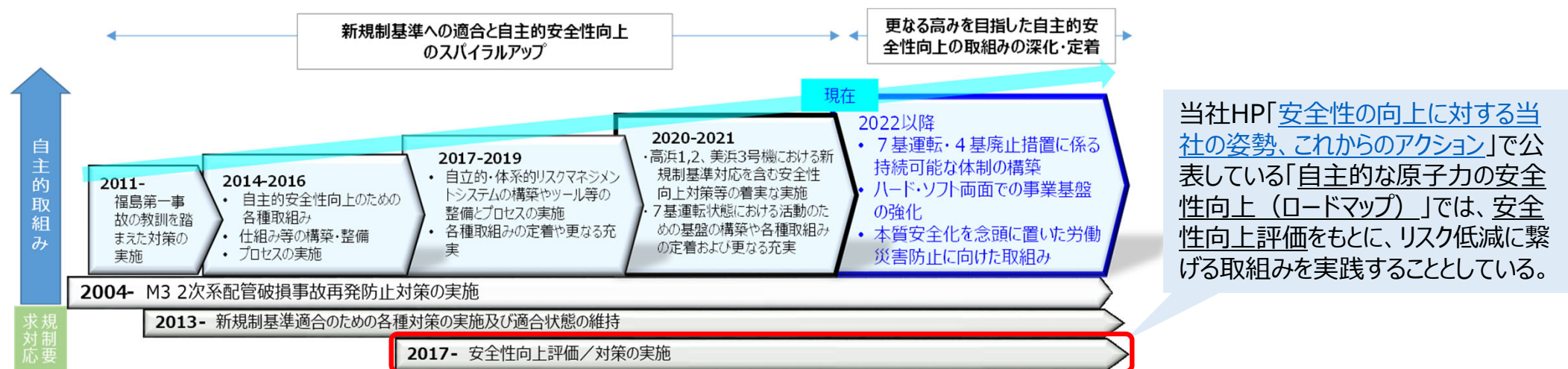
など

左図はピアチェックの活用事例

安全性向上評価書の届出（実績）

- 安全性向上評価は、2013年の原子炉等規制法改正で導入された制度
- 当社は、この制度を活用して、規制基準の枠組みにとどまることなく、プラントのリスクを見つけ、それを低減していくことで、原子炉施設の安全性・信頼性を自主的かつ継続的に向上させている。

（参考）2022年度以降の自主的な原子力の安全性向上（ロードマップ）の方向性



- 当社の安全性向上評価届出実績（★：届出日 ■：定期検査（実績） □：定期検査（予定））

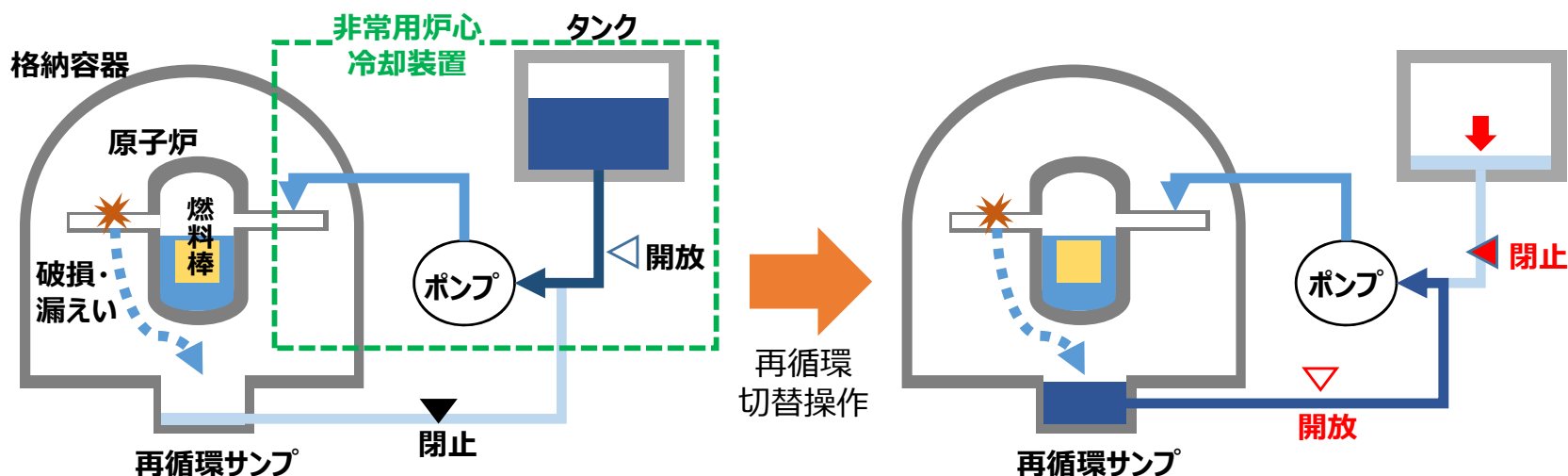
年度	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
美浜3号機								3/28★	□
高浜3号機			1/10★		6/10★		10/6★	3/3★	□
高浜4号機				3/29★		8/27★	11/15★	□	□
大飯3号機					1/24★		1/31★		□
大飯4号機					4/13★		8/6★	2/20★	□

美浜3号機の安全性向上評価で新たに抽出し、今後取り組む主な追加措置の例

○実施計画を策定した追加措置のうち「非常用炉心冷却装置 再循環自動切替装置」の導入を例として紹介

- 緊急時に原子炉の中に水を送り込み燃料棒を冷やすための非常用炉心冷却装置※を、燃料棒が冷えるまで長時間作動させるためには、水源となるタンクの水が空になる前に、格納容器の底に設置された、漏れた冷却水を回収する「再循環サンプ」という水槽に水源を切り替える操作が必要

※原子炉内の水が減少したり、配管が破れて急速に水がなくなったときなどに、緊急に炉心を冷却するために設けられている装置
原子炉の中へ水を送り込み、燃料棒に直接水をかけて冷やすことで、熱くなる燃料棒の破損を防止



- この水源をタンクから再循環サンプへ切り替える操作は、手順書が整備され、運転員により繰り返し訓練を実施
- 当社プラントにおいては、高浜発電所3号機以降のプラントで自動切替装置を導入している。
- また、「確率論的リスク評価」を実施した結果、この自動切替装置を導入することで、切替操作の信頼性が高まり、安全性を高めることができる（炉心損傷に至る頻度を効果的に低減できる）見込みを得た。
- さらに、運転員の負担軽減となることから、自動切替装置の導入を追加措置として抽出（2025年以降に導入予定）

參考資料

火災防護ケーブルの系統分離に係る対応（ZOI外電線管に係る経緯）

参考1

1. 美浜3号機火災防護（3年）検査（2021年10月～2022年8月）

- ZOI内電線管について、現場の対策状況が、審査基準を満足していないとの指摘。ZOI内電線管については、指摘を受け、全プラントを対象に是正処置を実施

2. 美浜3号機火災防護（3年）検査フォロー時（2022年8月以降）

- ZOI外電線管についても、審査基準を満足しているか等について、NRAに説明を重ねてきた。
 - 2022年9月、NRAからZOI外電線管の火災防護に対する事業者見解を提示するようコメント
 - それ以降、事業者意見として、以下をNRAに説明してきた。
 - ・ 新規制基準の対応として、火災影響評価ガイドを踏まえて評価した結果、ZOI外電線管に対する対策は不要と考えていた。
 - ・ ZOI外電線管については以下の対策が取られており、火災防護についての安全性は確保されている。
 - ① 電線管内での火災については窒息消火されることを確認している。
 - ② 発火源となりうる持ち込み可燃物の管理（最低限の持ち込み、不燃シート養生等）
 - ・ ZOI外電線管については、自主的な対策として、計画的に1時間耐火隔壁の設置を進める。

3. NRA面談（2023年3月16日）

（参加者 専門検査部門：高須安全規制管理官、実用炉審査部門：渡邊安全規制管理官 以下）

- これまでの事業者からの説明に対して、3/16になり、NRAから見解が示された。
 - ZOI外の電線管には、1時間の耐火能力を有する隔壁等並びに火災感知設備及び自動消火設備の設置等の火災防護対策が講じられておらず、認可された工事計画と整合しない。

4. 事業者より今後の対応方針を回答（2023年3月22日）

- ZOI外電線管について設工認と現場が整合していないとの認識に至り、全プラントを対象に是正処置を計画的に行う旨回答

5. 事業者より設計及び工事計画（変更）認可の申請（2023年3月31日）

＜参考：設工認申請書記載内容＞今回、下線部を追加

イ. 3時間以上の耐火能力を有する隔壁

火災防護対象機器等は、火災耐久試験により3時間以上の耐火能力を確認した隔壁によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。

ロ. 1時間耐火隔壁、火災感知設備及び自動消火設備

火災防護対象機器等は、想定される火災に対して1時間の耐火能力を有する隔壁の設置によって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。

隔壁は材料、寸法を設計するための火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計とする。

1時間耐火隔壁を全周に施工するケーブルトレイの真下に火災源がある場合は、火災源の火災に伴う火災が、ケーブルトレイ上面まで達しない設計とする。

ハ. 水平距離6mの範囲において講じる上記イ又はロと同等の措置

火災防護対象機器等は、互いに相違する系列のいずれか一方を水平距離6mの範囲内にある固定火災源と3時間以上又は1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離し、同範囲内に仮置きするものを含めて可燃物を持ち込まないように維持管理する。また、固定火災源に火災感知設備及び自動消火設備を設置する等、火災の早期感知及び早期消火に必要な措置を講じることによって、互いに相違する系列間の系統分離を行う設計とする。可燃物の仮置き等に係る運用並びに火災の早期感知及び早期消火に係る運用については、保安規定に定めて管理する。

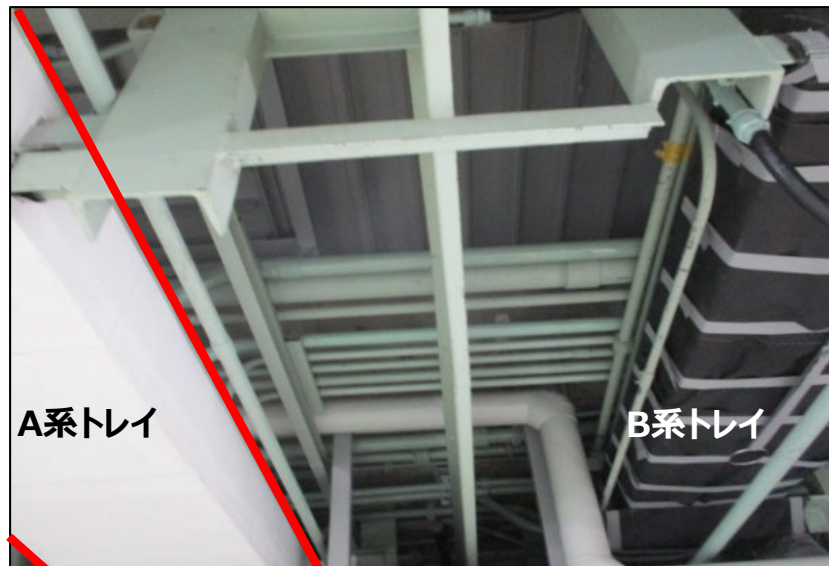
火災防護対象ケーブルを不燃材である電線管に収納する場合は、電線管の両端に電線管外部からの酸素供給防止を目的とした難燃性の耐熱シール材を処置することにより、電線管内部で火災が発生した場合でも自己消火する設計とする。

火災防護ケーブルの系統分離に係る対応（火災防護対象ケーブルへの施工例）

参考3

火災防護対象ケーブル（火災防護対象機器を駆動若しくは制御するケーブル）の敷設は主に、①ケーブルトレイへの敷設、②電線管への敷設、の2種類がある

①ケーブルトレイ：
どちらか片方の系
列のトレイに1時間
耐火隔壁を設置

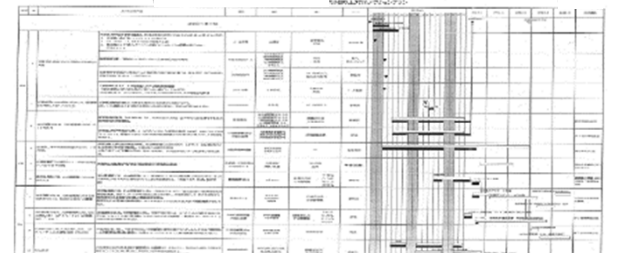


②電線管：
どちらか片方の系列
の電線管に1時間
耐火隔壁を設置



協力会社における技術力維持の取組み例 [A社]

活動件名	原子力研修センターの活用に伴う要員育成 他		
目的	原子力訓練センター等による、知識・技術・技量の維持向上と育成		
活動概要	● 原子力訓練センターの活用 ✓ 知識・技術・技量の維持向上に向けた、教育機関として活用 ・発電設備の点検保守業務の実技訓練に対応した設備を設置し、実践技能を確実に身につけることができる ・主要研修用に、機械・電気・計装に係るテスト設備を充実 ・自主施工訓練、安全管理教育、品質体感教育のカリキュラムに基づき、現場の高度なニーズに応えるエンジニアを育成 ・開設：1989年4月（1996年6月に訓練等を増設）		
	● ワーキンググループ会議の活用 ✓ 今後の7基体制に向け、電気・計装工事に係る力量強化 ・過去10年の工事実績から、新設・改修工事において、工事計画・設置・試験・調整・点検保守までの一貫した作業の指揮監督ができる力量があるかを評価 ・評価結果から、強化すべき分野を抽出し、具体的対策のアクションプランを策定し、要員の育成※を実施 ※基礎教育、専門教育（メカ教育等）、現場施工管理能力の習得（メカ派遣等）		
	● トラブル対応に向けた、自主的なアクションプランの策定 ・トラブル等に基づき、速やかに要因等の分析を行い、誰を対象に、いつまでに、何を実施すべきかの詳細プランを明確化した上で、是正を実施		

訓練センター																																																																																																																																																																																																								
	主要研修設備（機械・テストループ） <table><tr><td>1. ボンパシラ</td><td>発電機・ポンプ、蒸気発生器、圧縮機・ポンプ、蒸気タービン</td></tr><tr><td>2. 発電機</td><td>一般用（3000kW）・非常用（1000kW）・バックアップ用（500kW）</td></tr><tr><td>3. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>4. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>5. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>6. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>7. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>8. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>9. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>10. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>11. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>12. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>13. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>14. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>15. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>16. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>17. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>18. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>19. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>20. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>21. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>22. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>23. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>24. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>25. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>26. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>27. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>28. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>29. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>30. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>31. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>32. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>33. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>34. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>35. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>36. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>37. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>38. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>39. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>40. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>41. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>42. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>43. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>44. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>45. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>46. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>47. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>48. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>49. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>50. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>51. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>52. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>53. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>54. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>55. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>56. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>57. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>58. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>59. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>60. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>61. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>62. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>63. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>64. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>65. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>66. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>67. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>68. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>69. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>70. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>71. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>72. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>73. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>74. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>75. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>76. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>77. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>78. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>79. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>80. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>81. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>82. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>83. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>84. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>85. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>86. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>87. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>88. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>89. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>90. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>91. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>92. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>93. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>94. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>95. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>96. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>97. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>98. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>99. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr><tr><td>100. 発電機試験機</td><td>発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機</td></tr></table>	1. ボンパシラ	発電機・ポンプ、蒸気発生器、圧縮機・ポンプ、蒸気タービン	2. 発電機	一般用（3000kW）・非常用（1000kW）・バックアップ用（500kW）	3. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	4. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	5. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	6. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	7. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	8. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	9. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	10. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	11. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	12. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	13. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	14. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	15. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	16. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	17. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	18. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	19. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	20. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	21. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	22. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	23. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	24. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	25. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	26. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	27. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	28. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	29. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	30. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	31. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	32. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	33. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	34. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	35. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	36. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	37. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	38. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	39. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	40. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	41. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	42. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	43. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	44. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	45. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	46. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	47. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	48. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	49. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	50. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	51. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	52. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	53. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	54. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	55. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	56. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	57. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	58. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	59. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	60. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	61. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	62. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	63. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	64. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	65. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	66. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	67. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	68. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	69. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	70. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	71. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	72. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	73. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	74. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	75. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	76. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	77. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	78. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	79. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	80. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	81. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	82. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	83. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	84. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	85. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	86. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	87. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	88. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	89. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	90. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	91. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	92. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	93. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	94. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	95. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	96. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	97. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	98. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	99. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機	100. 発電機試験機
1. ボンパシラ	発電機・ポンプ、蒸気発生器、圧縮機・ポンプ、蒸気タービン																																																																																																																																																																																																							
2. 発電機	一般用（3000kW）・非常用（1000kW）・バックアップ用（500kW）																																																																																																																																																																																																							
3. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
4. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
5. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
6. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
7. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
8. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
9. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
10. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
11. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
12. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
13. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
14. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
15. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
16. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
17. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
18. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
19. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
20. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
21. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
22. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
23. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
24. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
25. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
26. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
27. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
28. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
29. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
30. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
31. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
32. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
33. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
34. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
35. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
36. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
37. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
38. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
39. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
40. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
41. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
42. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
43. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
44. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
45. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
46. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
47. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
48. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
49. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
50. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
51. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
52. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
53. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
54. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
55. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
56. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
57. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
58. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
59. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
60. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
61. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
62. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
63. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
64. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
65. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
66. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
67. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
68. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
69. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
70. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
71. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
72. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
73. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
74. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
75. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
76. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
77. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
78. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
79. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
80. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
81. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
82. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
83. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
84. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
85. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
86. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
87. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
88. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
89. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
90. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
91. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
92. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
93. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
94. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
95. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
96. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
97. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
98. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
99. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
100. 発電機試験機	発電機試験機、発電機試験機、発電機試験機																																																																																																																																																																																																							
主要研修	ワーキンググループ会議での検討内容プロセス WG会議を実施するに至った経緯 今後の7基体制における受注増加が必要。 電力は大型工事の受注実績が少ない。 メカは電力と関係の深い関係会社を受注している。電力は電力には施工実績がなく受注対象としていない。 強化すべき分野を見極めて先から声援いただける体制として受注拡大の基礎を作る。 関西電力管内原子力発電所で実施されている工事分野を抽出し、過去10年間の実績から、新設、改修工事において工事計画、設置、試験、調整、メンテナンスに至るまでの一貫した作業の指揮監督できる力量があるかを評価検討した。 <table><tr><th>職種</th><th>対象工事分野</th><th>作業力量有</th><th>作業力量無</th><th>メカ・計装リレー</th><th>結果</th></tr><tr><td>電気</td><td>25分野</td><td>19分野</td><td>3分野</td><td>3分野</td><td>・電気試験は力量無し3分野、メカ・計装リレー3分野について力量強化の必要性を検討する。</td></tr><tr><td>計装</td><td>19分野</td><td>12分野</td><td>0分野</td><td>7分野</td><td>・計装試験はメカ・計装リレー7分野以外は力量を有している。メカ・計装リレー7分野について力量強化の必要性を検討する。</td></tr></table>			職種	対象工事分野	作業力量有	作業力量無	メカ・計装リレー	結果	電気	25分野	19分野	3分野	3分野	・電気試験は力量無し3分野、メカ・計装リレー3分野について力量強化の必要性を検討する。	計装	19分野	12分野	0分野	7分野	・計装試験はメカ・計装リレー7分野以外は力量を有している。メカ・計装リレー7分野について力量強化の必要性を検討する。																																																																																																																																																																																			
	職種	対象工事分野	作業力量有	作業力量無	メカ・計装リレー	結果																																																																																																																																																																																																		
電気	25分野	19分野	3分野	3分野	・電気試験は力量無し3分野、メカ・計装リレー3分野について力量強化の必要性を検討する。																																																																																																																																																																																																			
計装	19分野	12分野	0分野	7分野	・計装試験はメカ・計装リレー7分野以外は力量を有している。メカ・計装リレー7分野について力量強化の必要性を検討する。																																																																																																																																																																																																			
																																																																																																																																																																																																								

協力会社における技術力維持の取組み例 [B社]

活動件名	社内訓練用設備の活用に伴う要員育成 他		
目的	社内訓練用設備等による、知識・技術・技量の維持向上と育成		
活動概要	● 社内訓練用設備の活用 ✓ 知識・技術・技量の維持向上に向けた、教育機関として活用 ・発電設備の点検保守業務の実技訓練に対応した設備を設置し、実践技能を確実に身につけることができる ・トルクレンチによる、<u>ボルトサイズ毎の締付トルクを体感するためのモックアップを活用</u> ・定検作業に必要なノウハウを含めた<u>作業要領を作成し、技能育成に活用</u> ・ポンプ分解点検、計測、非破壊検査等のトレーニングを実施		
	● 定検工事完了に伴う、工事実績に対する考察の活用 ・定検中に対応した工事毎に、工事が完了した時点で、 工事内容・実績工数・安全管理／品質管理／放射線管理に対する考察、工事実績に対する考察※を整理し、次回工事に向けた育成資料として活用 ※<u>良かった点、悪かった点、次回工事への懸念事項、反映すべき事項、所属長の所見・評価</u>等を記載		

社内訓練用設備

作業要領

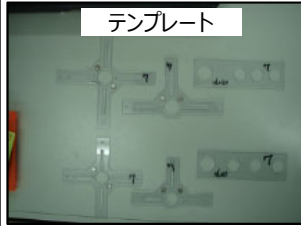
モックアップ

【モックアップ設備】

ボルトサイズ毎の、締付トルクを体感する設備

工事担当者工事完了報告書

協力会社における技術力維持の取組み例 [C社]

活動件名	配管肉厚検査に係る技術伝承		
目的	今後の7基体制を見据えた、定検工事（肉厚測定関連業務）の体制維持・強化		
活動概要	● 問題点 ・実機による、点検作業機会の減少 ・ベテラン経験者（熟練者）の減少 ・作業員の力量維持が必要		
	● 改善策 ✓ 実機並みの『訓練用モックアップ』を製作 ・実機設備を想定した、<u>さまざまな部位（配管形状、測定点）を考慮</u> ・現場状況を想定した、<u>高所、狭隘部を考慮</u>	モックアップ	
	✓ 検査業務に係る、『作業員の育成』：繰り返し教育訓練の実施 ・教育訓練に向けた、育成マニュアルを作成 ・教育訓練終了後の、<u>能力評価</u>	能力評価	
	✓ 『マーキング方法』の改善 ・作業効率、安定性（個人の力量に依存しない）を考慮した、<u>テンプレートの作成、テンプレートを用いたマーキング</u>		 
効果	・ 作業効率の向上 : 作業開始～終了までの作業時間について、平均2～3割／1一人の短縮 ・ 作業員力量の平準化 : 能力評価の結果から、作業員力量の平準化（底上げ）を確認 ・ 作業精度の向上 : マーキング不揃いが無く、精度・美観性を確保（作業員約100%が達成）		

協力会社における技術力維持の取組み例 [D社]

活動件名	訓練センターの活用	
目的	訓練センターでの、知識・技術・技量の有資格者の維持向上と育成	
活動概要	● 社内教育、実務訓練、公的資格／技量認定取得に向けた、教育機関として活用 ✓ 公的資格※1を取得する社員、協力会社への支援 ※1：第一種・第二種電気工事士、JIS溶接士、非破壊検査技術者 等 ✓ 技量認定※2を取得するための訓練 ※2：低圧端末処理、ケーブル解結線、メーカ向け技量認定 等 ● 定検作業の実習／工事技能者の育成： モータの分解点検、制御弁分解点検、盤据付 等 ● 安全衛生教育：職長教育、安全衛生責任者教育、特別教育※3 ※3：低圧電気取扱作業、足場組立、5 t 未満クレーン運転、アーク溶接 等 ● 模擬訓練：初めて行う工法・使用する機材について、<u>実作業を想定したモックアップによる訓練の実施</u>	訓練センター  定検作業実習（例） 
資格等の管理	・ 公的資格、技能認定の保有および実務訓練、教育終了者の情報は、<u>社内システムにより一元管理</u> ・ 教育、訓練は、<u>年間スケジュールを策定し、計画的に活動を実施</u>	

【原子力安全専門委員会の指摘】(第80回委員会、2015.5.7)

○プラント挙動に関する物理事象をしっかりと押さえて、教育・訓練への対応を図ること。

炉心溶融モデル(MAAP)を用いた訓練(対象：運転員)

目的：炉心損傷後のパラメータ挙動をシミュレータで模擬し、中央制御室での対応操作に関する知識・技能向上に寄与する。

実施内容：動画教材などを併用しながら知識面(炉心損傷判断)を向上

シミュレータによる対応訓練で技能面(炉心損傷後の対応操作、操作によるパラメータ挙動、効果検証)を向上

【実績】2019年9月末実績で234名が受講

今後の予定：格納容器過圧破損・格納容器過温破損・水素燃焼に至る事象を4事象用意し、4年で一巡するよう計画

年	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	...
訓練事象	①	②	③	④	①	②	...
訓練事象 実施回数	1巡目				2巡目		



【原子力安全専門委員会の指摘】(大飯3, 4号機の報告書、2017.11.22)

○運転員や緊急安全対策要員等の意思決定能力や現場力の強化を図るための教育訓練について、実践的かつ実効的な訓練となるよう発電所と原子力事業本部が連携を図り、現場の意見を踏まえ改善に努めていくこと。

たいかん訓練(対象：指揮者クラス)

目的：福島第一事故の教訓として、重大事故時に発電所対策本部の指揮者が的確に統率・指揮できるよう、緊急時のリーダーシップ能力を高める。

実施内容：

- ・コントローラーから、シナリオに基づき情報を電話のみで伝達
- ・指揮者等の役割を付与されたプレーヤーは、電話による情報を基に、状況把握、対応策検討、意思決定、指令等の対応
- ・次々に阻害事象(例：現場の不審者からの連絡、現場でのけが人発生)を伝達し、ストレス下での対応を訓練
- ・訓練後、全員が振り返りの討議に参加し、自身とチーム全体での気づき事項を出し合い、自身の反省と改善に繋げる

【実績】2016～2018年度に計16回(約2時間/回)実施
合計115名が参加

プレーヤー<発電所対策本部>



コントローラー<別室>



情報伝達は電話のみ

プレーヤーの動きをモニタリング