

女川原子力発電所の状況について

2025年1月31日
東北電力株式会社

目 次

1. 各号機の状況について(2024年12月末時点)
2. 新たに発生した事象に対する報告, 過去報告事象に対する追加報告
3. その他(前回会議以降に公表した案件の概要)
 - (1) 2号機における移動式炉心内計装系の点検結果に係る原因と対策について
 - (2) 原子力規制検査における評価結果について
 - (3) 3号機に関する地質データ拡充に向けた地質調査の実施について

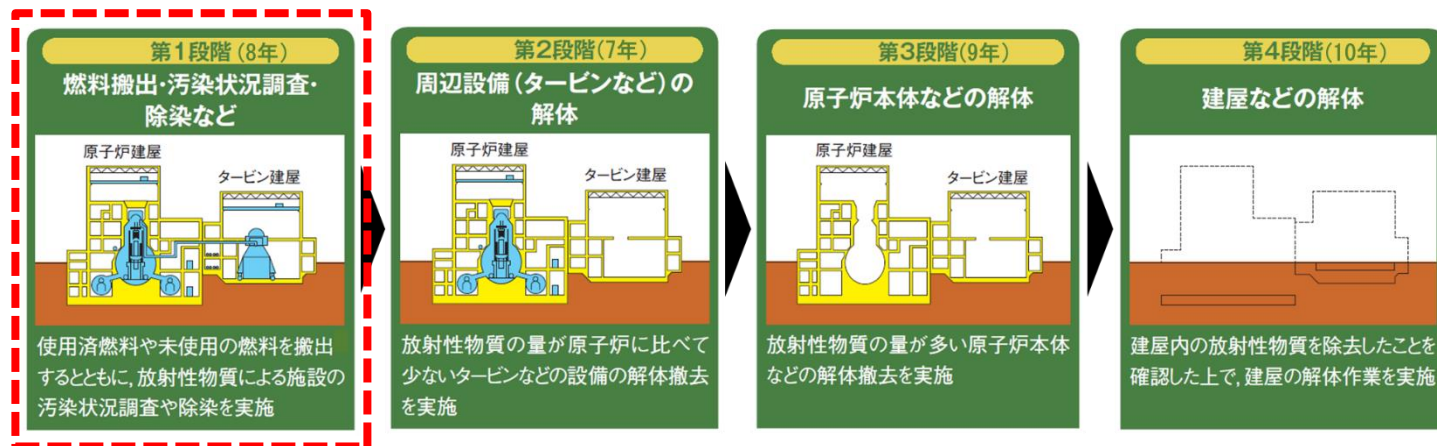
1. 各号機の状況について(2024年12月末時点)

(1) 1号機

- 2020年7月28日より、廃止措置作業を実施中。
- 今期間中に発見された法令に基づく国への報告が必要となる事象、ならびに法令に基づく国への報告を必要としないひび、傷等の事象なし。

a. 廃止措置工程について

- 1号機の廃止措置は、全体工程(34年)を4段階に区分して実施。現在は第1段階の作業を実施。



注) 第2段階以降に実施する主な作業の詳細については、第1段階の中で実施する「汚染状況の調査」の結果等を踏まえて策定するとともに、あらためて廃止措置計画の変更認可申請を行うこととしている。

1. 各号機の状況について(2024年12月末時点)

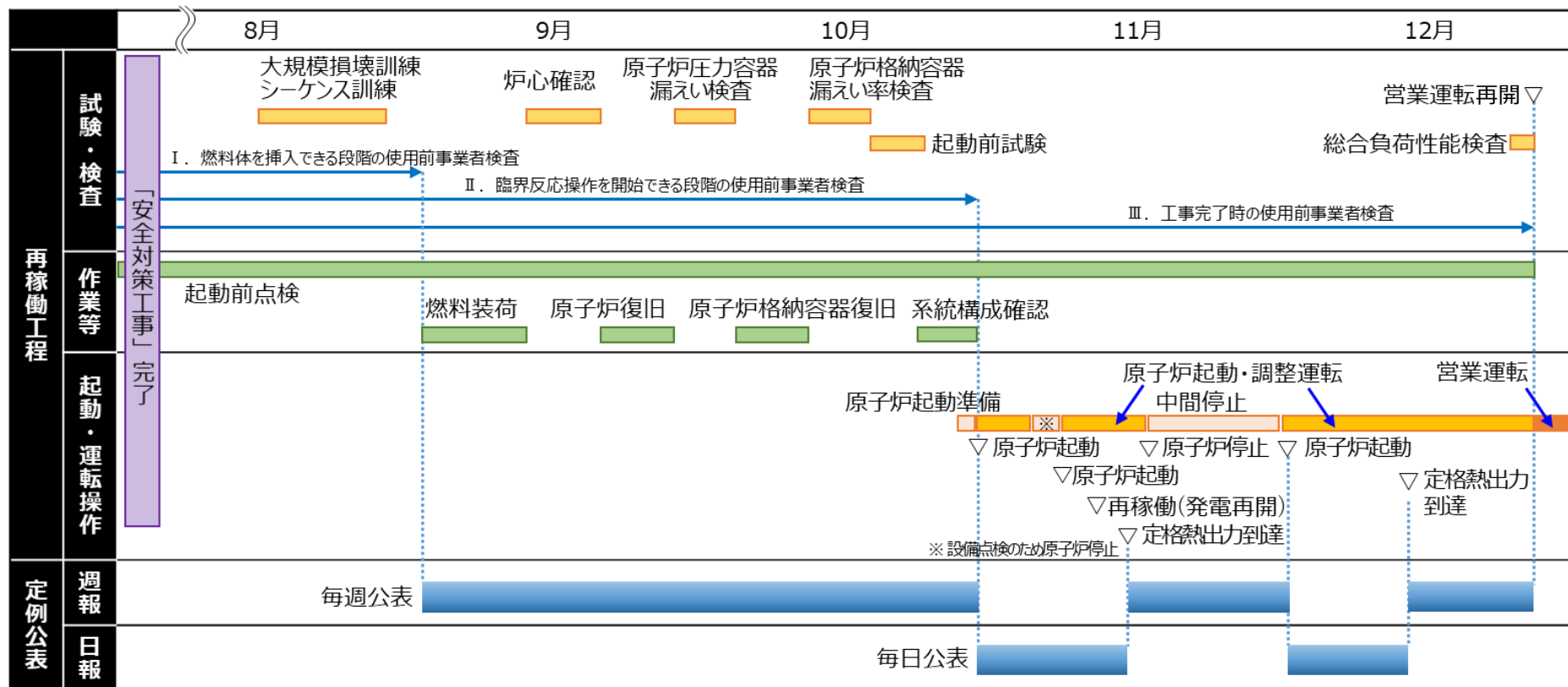
b. 廃止措置(第1段階)における作業状況の報告について(下線部が新たにお知らせする内容)

項目	主な作業内容
燃料搬出	- 未使用の燃料の搬出工程を検討中 - 使用済燃料プールに貯蔵している使用済燃料について、2024年6月17日より、3号機使用済燃料プールへの移送のための準備作業に着手し、<u>燃料取扱設備の定期点検等を実施</u> <u>2025年1月14日より、3号機使用済燃料プールへの移送を開始</u>
汚染状況の調査	- 制御建屋内機器等の解体廃棄物量の詳細評価方法を検討中 <u>2024年11月5日より、原子炉周囲の放射化評価(原子炉圧力容器や原子炉格納容器などの各機器の放射能濃度を計算・評価)に着手</u>
汚染の除去	放射性物質による汚染が想定される機器や配管について、除染箇所、除染方法を検討中
設備の解体撤去	その他の放射性物質による汚染のない区域に設置されている設備の解体 範囲を検討中
放射性廃棄物の処理処分	汚染状況の調査や設備の点検等に伴って発生した雑固体廃棄物等の放射性廃棄物を、圧縮減容等により処理し、固体廃棄物貯蔵所に保管中
その他	特になし

1. 各号機の状況について(2024年12月末時点)

(2)2号機

- 2024年11月13日に原子炉を起動し、11月15日に発電を開始(再稼働)した。
- 11月24日に設備や機器の安全確認等を実施するため、計画的に原子炉を停止(中間停止)したが、12月5日に中間停止が終了し、原子炉を再び起動した。
- 12月26日に定期事業者検査が終了するとともに、営業運転を再開した。(下図参照)
- 今期間中に発見された法令に基づく国への報告が必要となる事象、ならびに法令に基づく国への報告を必要としないひび、傷等の事象なし。



1. 各号機の状況について(2024年12月末時点)

(3) 3号機

- 2011年9月10日より、第7回定期事業者検査を実施中。
- プラント停止中の安全維持点検として、原子炉停止中においてもプラントの安全性を維持するために必要な系統の点検を行うとともに耐震工事等を実施中。
- 今期間中に発見された法令に基づく国への報告が必要となる事象、ならびに法令に基づく国への報告を必要としないひび、傷等の事象なし。

2. 新たに発生した事象に対する報告, 過去報告事象に対する追加報告

特になし。

3. その他(前回会議以降に公表した案件の概要)

(1) 2号機における移動式炉心内計装系の点検結果に係る原因と対策について

a. 概要(第170回女川原子力発電所環境調査測定技術会報告済み)

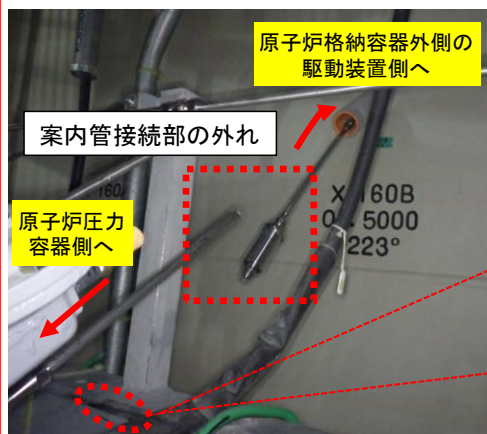
- 2024年11月3日, 2号機の再稼働(発電再開)に向けた発電機試験併入時において, 中性子を計測する検出器を校正するため, 移動式炉心内計装系※¹の検出器を原子炉内に挿入および引き抜き作業を行っていたところ, 引き抜き動作時に検出器4台のうち1台(以下「当該検出器」という。)が途中で動かなくなる事象が発生した。
- 当該検出器については, 手動にて引き抜き, 原子炉格納容器外の遮へい容器内に回収した。
- このため, 11月4日に原子炉を停止し, 原因調査および再発防止対策を実施した。
- 本事象による発電所周辺の環境への放射能の影響はなかった。

※¹ 原子炉運転中において, 原子炉内の中性子を計測する検出器の校正等を行う設備。
(原子炉内の案内管※²を移動式炉心内計装系の検出器が移動し, 炉内の中性子を測定する)

※² 検出器を原子炉内の測定箇所まで送り込むための導管。

3. (1) b. 現場調査結果

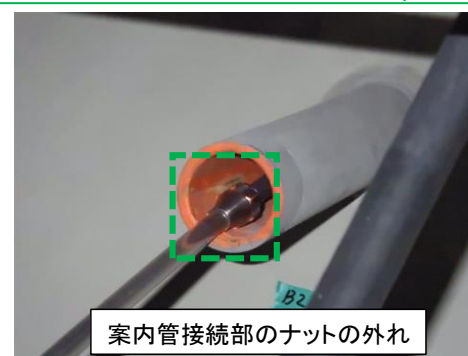
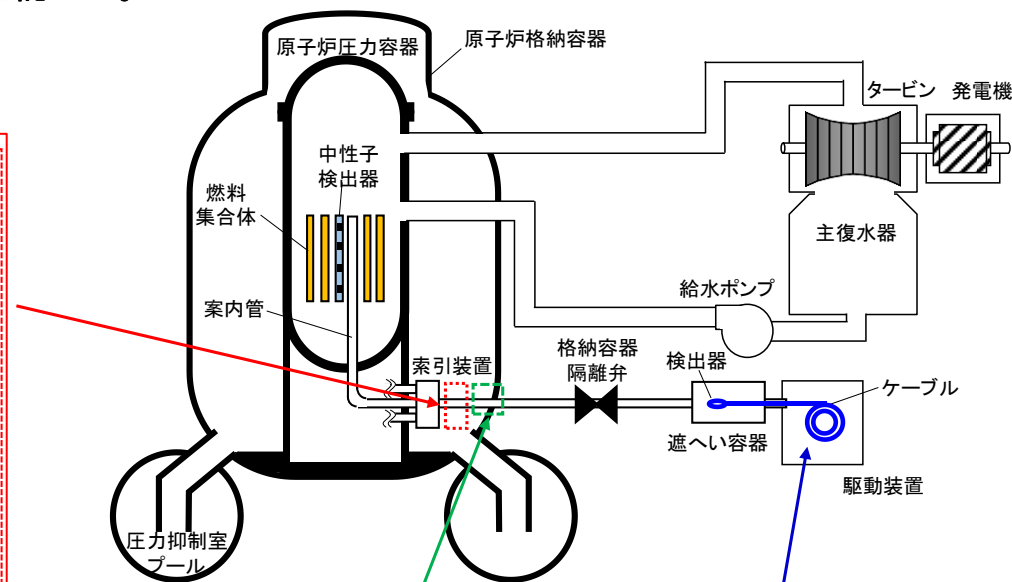
原子炉格納容器内など現場調査の結果、以下の3つの所見を確認した。



当該検出器のケーブルを原子炉内へ送り込むための案内管において、原子炉格納容器内の伸縮継手※³と案内管の接続部が外れていることを確認した。また、案内管の下にある配管サポートに擦過痕があることを確認した。

※³ 原子炉の運転中に発生する熱による部材の伸縮を吸収するもの。

※⁴ 原子炉格納容器内の配管と格納容器外の配管を接続するもの。



案内管と原子炉格納容器の貫通部フランジ継手※⁴の接続部においてナットが緩み、外れていることを確認した。

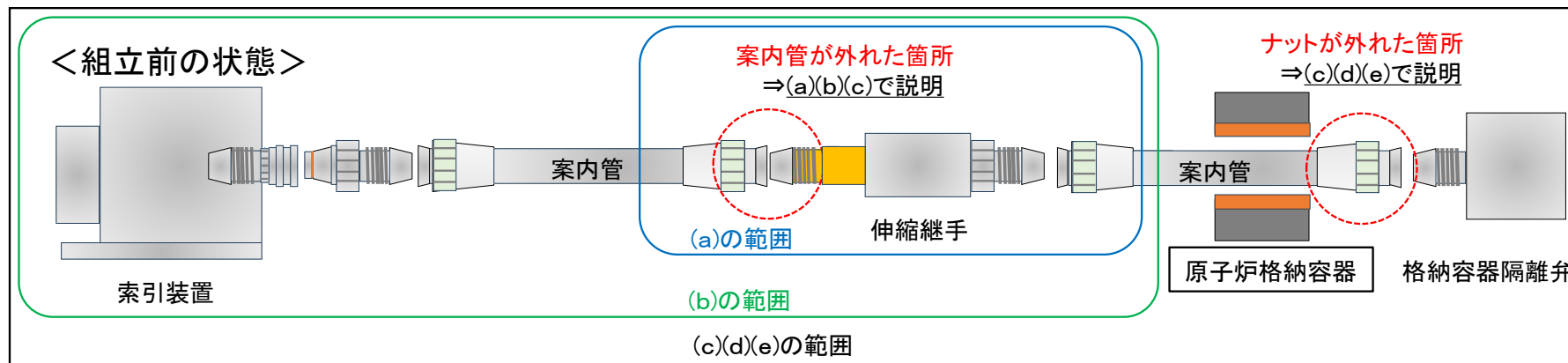


当該検出器のケーブルに曲がりがあることを確認した。

3. (1) c. 事象発生の推定メカニズム

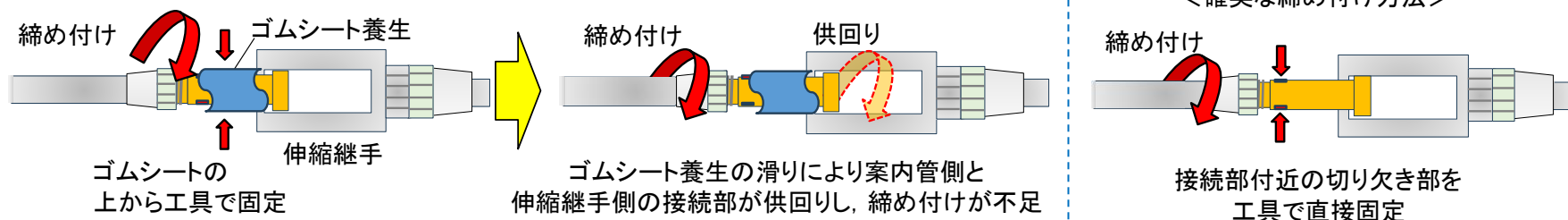
c. 事象発生の推定メカニズム

- 本事象が発生した推定メカニズムは、次の5つのとおり。((a)～(e))



(a) 伸縮継手と案内管の接続部におけるナットの締め付け不足

- 案内管は、伸縮継手と接続する際に伸縮継手側をしっかりと固定しながらナットを締め付けないと、ナットと伸縮継手が供回り(同時に回転)してしまう可能性がある構造※5であった。
- 案内管については、2024年5月に交換作業を行っており、伸縮継手と案内管の接続を行う際、伸縮継手側をゴムシート養生の上から工具で固定してナットの締め付けを行ったが、ゴムシート養生の滑りにより伸縮継手側の固定が不十分となったため、案内管側と伸縮継手側の接続部が供回りしてしまい、ナットの締め付けが不足した。

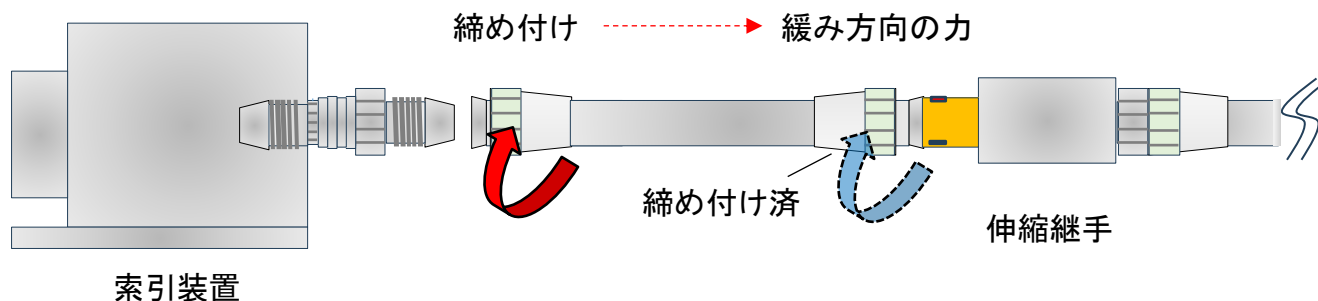


※5 発電所内で、同様の構造となっている箇所は移動式炉心内計装系の配管のみであることから、事象発生箇所以外の移動式炉心内計装系の配管の継手部の締付状態も確認している。

3. (1) c. 事象発生 の 推定メカニズム

(b) 案内管の交換作業時における接続部のナットの緩み

- 案内管は伸縮継手側と反対側にも接続部があり、一方の締め付けを行う際にもう一方の接続部のナットが緩む方向に力が加わる可能性のある構造※5であった。
- 案内管の交換作業において、伸縮継手側と反対側の接続部の締め付けを行ったところ、伸縮継手と案内管の接続部のナットが緩んだ。



※5 発電所内で、同様の構造となっている箇所は移動式炉心内計装系の配管のみであることから、事案発生箇所以外の移動式炉心内計装系の配管の継手部の締付状態も確認している。

3. (1) c. 事象発生の推定メカニズム

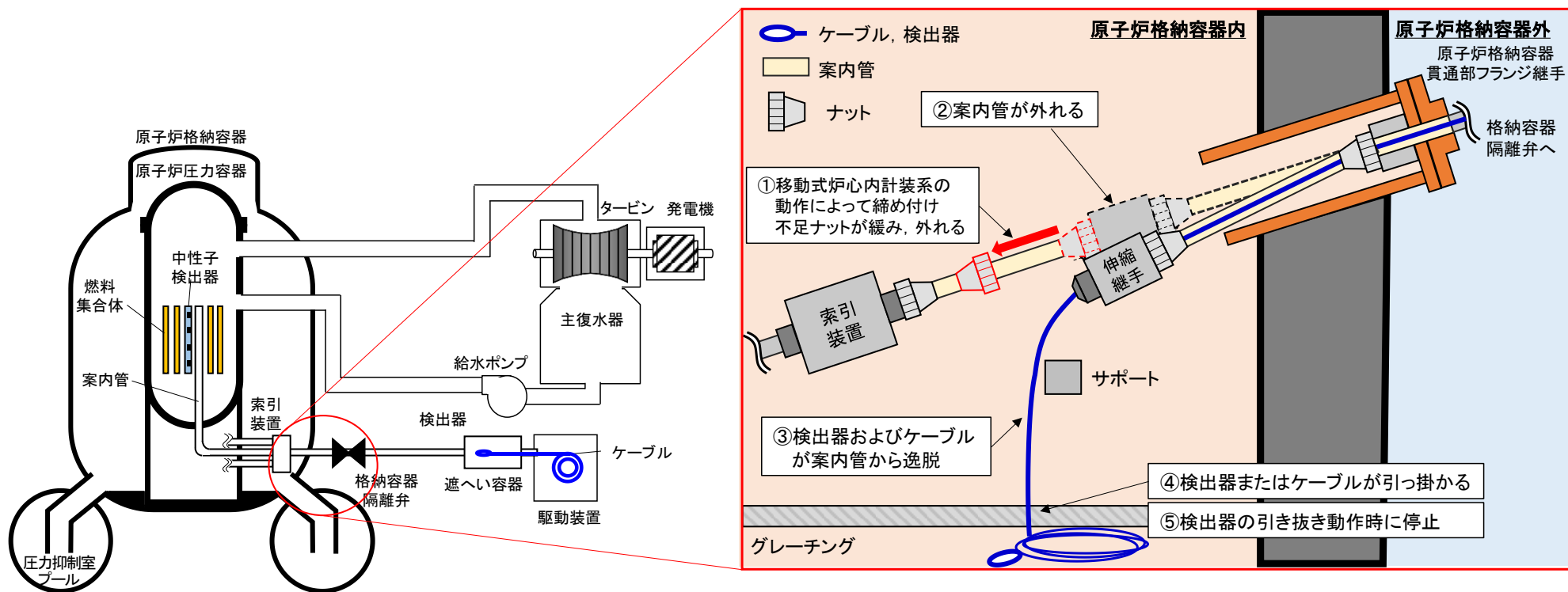
(c) 伸縮継手と案内管の接続部の外れ

- 前項(a)(b)により、ナットの締め付けが不足した状態で、「原子炉停止中から原子炉起動時」の各段階における移動式炉心内計装系の動作確認等で生じた振動により、ナットの緩みが進展し、伸縮継手と案内管の接続部の外れに至った。

(d) 移動式炉心内計装系検出器の逸脱、停止

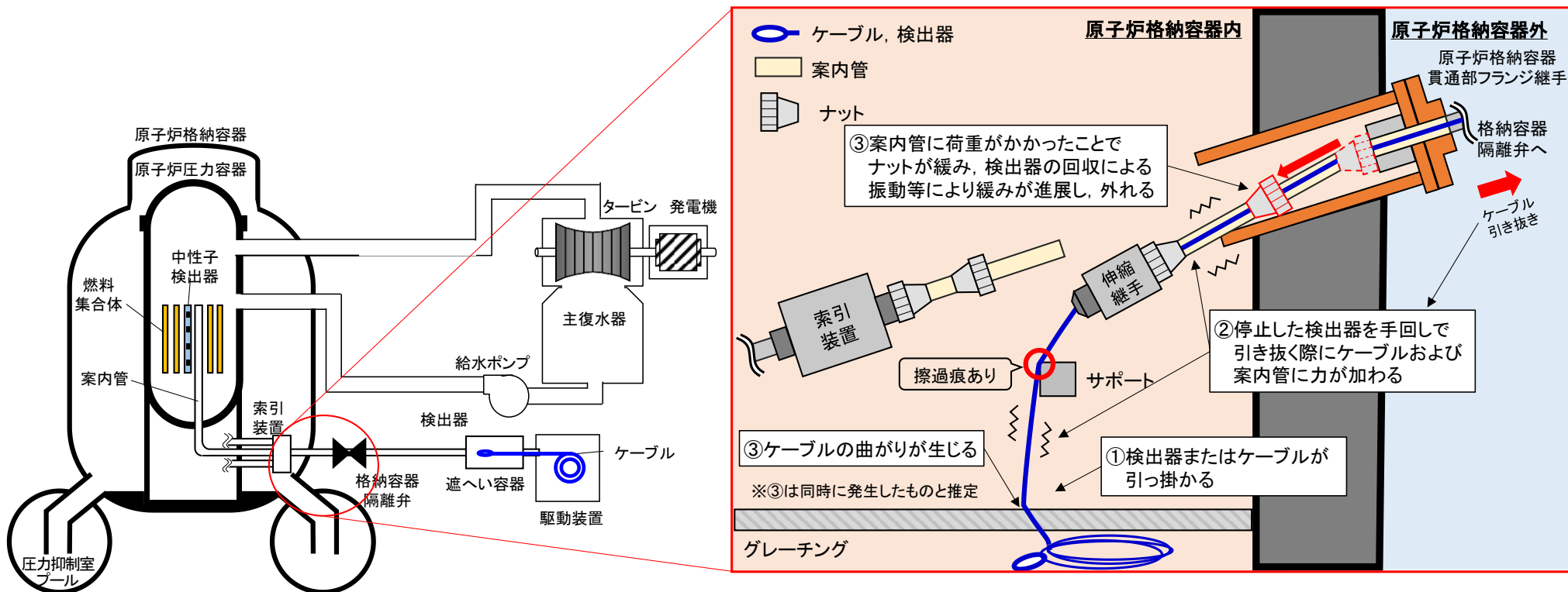
- 伸縮継手と案内管の接続部が外れた箇所から、外に出た当該検出器のケーブルが、原子炉格納容器内のグレーチング※6等に引っ掛かったことで、引き抜き動作時に当該検出器の停止に至った。

※6 主に鉄などの金属で作られた格子状のふた。



3. (1) c. 事象発生 の 推定メカニズム

- (e) 移動式炉心内計装系検出器ケーブルの曲がり, 案内管と原子炉格納容器貫通部フランジ継手の接続部のナット外れ
- 停止した当該検出器を手回しで引き抜く際, 当該検出器またはケーブルの引っ掛かりによりケーブルに力が加わったことで曲がりが生じたとともに, 案内管に荷重がかかったことで案内管と原子炉格納容器貫通部のフランジ継手の接続部のナットも緩んで外れた。



3. (1) d. 事象発生の原因および再発防止対策

本事象に係る要因となったナット締め付け不足、緩みが生じた原因および再発防止対策は以下のとおり。

事象発生の原因	再発防止対策
(a) 移動式炉心内計装系の案内管の締め付け作業に関する作業手順に以下の項目が明記されていなかった。 i. 伸縮継手と案内管の接続作業を行う際の締め付け方法に関する留意点。 ii. 継手接続作業において、締め付け時に緩み方向の力が発生する可能性のある箇所に関する注意事項。 (b) 移動式炉心内計装系の案内管の締め付け作業後に、締め付け状態の確認を行っていなかった。 (c) 作業員は締め付けが不十分となる可能性がある構造であることを、十分に理解していなかった。	(a) 施工者が実施する移動式炉心内計装系の案内管の締め付け作業に関する作業手順について、確実に固定し、供回りや締め付け時に緩み方向の力が発生することを防止する手順とし、この手順を当社が承認する。 (b) 締め付け作業後に接続部のトルク管理を実施し、確実に締まっていることを確認する。また、これらの作業には当社が立会い、締結状況を確認する。 (c) 上記手順の改正については、作業を担当する作業員への周知を行うとともに、今回の事象について作業責任者への教育資料に事例として記載を行い、継続的に注意喚起を行う。 (水平展開) 当社としては、本事象の重要性を踏まえ、各種工事における締め付け作業について、継続して確実な施工管理に努めていく。

3. (2) 原子力規制検査における評価結果について

- 2024年11月27日、原子力規制委員会から2024年度第2四半期の原子力規制検査※¹の結果が公表され、「女川原子力発電所2号機 力量の付与が不十分であったことによる現場シーケンス訓練※²及び大規模損壊訓練※³における重大事故等対処設備※⁴の送水用ホース接続失敗」について、重要度評価で「緑」との評価が示された。
- 2024年8月15日に実施した大規模損壊訓練および8月20日から22日にかけて実施したシーケンス訓練において、大容量送水ポンプを用いた送水を行うための送水用ホースの敷設・接続作業を実施していたところ、送水用ホースの一部が接続できなかったことが指摘されたもの。
- 指摘を踏まえ、是正処置として、送水用ホース接続に係る追加の教育・訓練を実施した。

※1 2020年4月より新たに開始された検査制度であり、事業者の保安活動を対象に、発電所に常駐する原子力規制庁の運転検査官が常時検査を行うもの。抽出された気付き事項の中から「指摘事項」および事業者が原因を除去して対応完了とする「軽微」に該当する案件の有無が確認され、該当する案件がある場合は、その重要度や深刻度の評価が行われる。

※2 重大事故発生時の対応を実際に行い、防災要員(運転員・重大事故等対策要員)が手順書に従い、定められた制限時間内に操作(可搬型ポンプの設置やホース接続など)を行えることなどを確認する訓練。

※3 大規模な自然災害および故意による大型航空機の衝突等による施設の大規模な損壊を想定し、防災要員(発電所災害対策本部要員・初期消火要員)が手順書に従い、適切な状況判断や、現場の対応要員に対する指揮・命令ができることを確認する訓練。

※4 設計基準事故対処設備※⁵の機能が喪失した場合においても、炉心の著しい損傷を防止、原子炉格納容器の破損を防止、または環境への放射性物質の放出を抑制するための設備。(例: 高圧代替注水設備、フィルタ付格納容器ベント装置など)

※5 安全設計上想定する事故(設計基準事故)が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止するための設備。(例: 非常用ガス処理系など)

(参考)原子力規制検査の概要

- 原子力規制検査は、2020年4月より新たに開始された検査制度であり、事業者の保安活動を対象に、発電所に常駐する原子力規制庁の運転検査官が常時検査を行うもの。指摘事項については、その重要度および深刻度の評価が行われる。
- 重要度の評価は、指摘事項の安全上の重要度に応じて、「緑」、「白」、「黄」、「赤」の4段階に色付けされ、事業者は、その内容に応じた改善措置を行わなければならない。
このうち「緑」は、事業者自らの改善措置活動による改善が求められる水準となっている。

	重要度	内容
 高 ↓ 低	指摘事項	 赤 ・安全影響が大きい水準
		 黄 ・安全影響があり、発電所の通常状態からのリスクの増加が大きい水準
		 白 ・安全影響があり、発電所の通常状態からのリスクの増加は小さいものの、規制関与の下で改善を図るべき水準
		 緑 ・安全影響は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すべき水準
	軽微	・事業者が原因を除去して対応完了とする水準

- 深刻度(SL: Severity Level)の評価は、重要度の評価結果を参考に、原子力安全または核物質防護への影響等により、「SL IV」、「SL III」、「SL II」、「SL I」の4段階で評価され、その評価結果に応じて、規制対応措置が決定される。
- なお、「SL IV」について、再発防止のための改善活動が適切に行われている場合等は、規制対応措置が不要とされ、事業者への通知は実施されない。

	深刻度	内容
 高 ↓ 低	規制措置	SL I ・原子力安全上または核物質防護上重大な事態をもたらしたものの、またはそうした事態になり得たもの
		SL II ・原子力安全上または核物質防護上重要な事態をもたらしたものの、またはそうした事態になり得たもの
		SL III ・原子力安全上または核物質防護上一定の影響を有する事態をもたらしたものの、またはそうした事態になり得たもの
		SL IV (通知あり) ・原子力安全上または核物質防護上の影響が限定的であるもの、またはそうした事態になり得たもの (通知の有無は、改善の状況、意図的な不正行為の有無等により決定)
	SL IV(通知なし)	
	軽微	・原子力安全上または核物質防護上の影響が極めて限定的であるもの、またはそうした事態になり得たもの

3. (3) 3号機に関する地質データ拡充に向けた地質調査の実施について

- 2025年1月16日、3号機の新規制基準適合性審査申請に向けた準備の一環として、データ拡充による説明性向上を目的とした地質調査を実施することを公表した。
- 3号機の原子炉建屋周辺においてボーリング調査を実施し、断層の性状等を詳細に確認することにより、原子炉建屋周辺の地質・地質構造に関するデータの拡充を図っていく。
- 採取した試料の状況等を確認しながら調査を進めることとしており、調査期間は2年程度を予定している。
- 敷地内の断層については、これまでの調査において、中生代前期白亜紀(約1億年前)に形成された古い断層であり、以降の活動性はないと評価※¹している。
- 一方、2号機の新規制基準適合性審査においては、原子炉建屋周辺に位置する断層の活動性評価について、断層破砕部の性状等に関する詳細なデータ(約1億年前に形成された鉱物脈※²が断層を貫いている箇所の詳細観察結果など)の提示が必要となった。
- これを踏まえ、3号機の新規制基準適合性審査申請に向けては、原子炉建屋周辺の断層について、データの拡充を図ることが、より説明性の向上につながると判断し、今回、調査を実施することとしたもの。
- これまでの取得データに、今回の調査で得られた新たなデータを組み合わせることで、原子炉建屋周辺の地質・地質構造に関する説明性を高めていく。

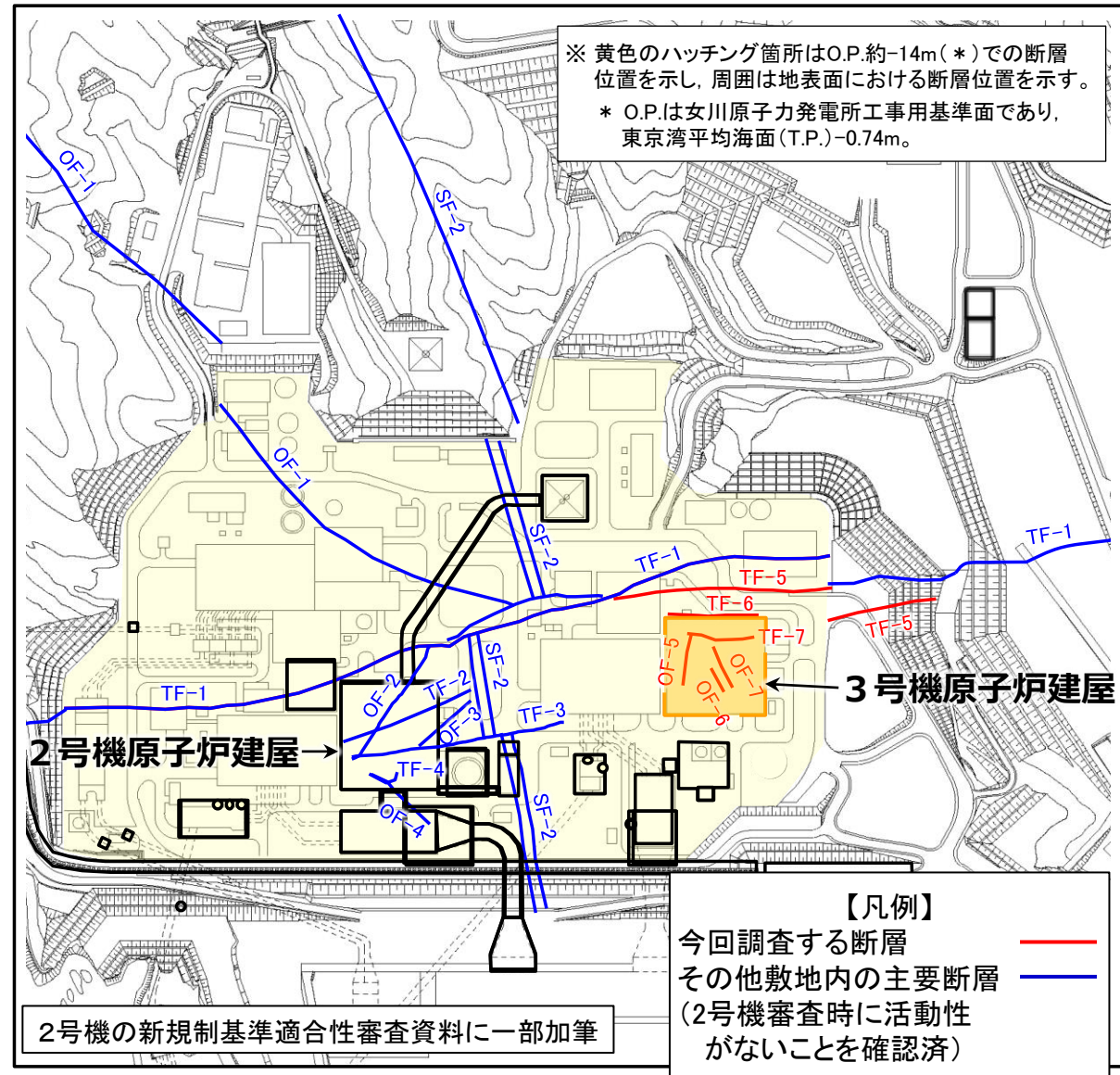
※1 原子力発電所に関する断層の活動性評価について、新規制基準では、後期更新世以降(約12～13万年前以降)の活動が否定できない断層を「将来活動する可能性のある断層等」と規定している。

※2 女川原子力発電所の地質は、約1億年前、地下深部で高温・高圧下の状態にあった際に、熱水が地層中の割れ目に浸入した後、冷えて水に溶け込んでいるさまざまな成分が鉱物として析出して亀裂を埋めるように脈状に結晶化したもの。この鉱物脈が断層を貫いている箇所をボーリング調査により採取し、採取した試料を詳細に観察することで、鉱物脈形成と断層活動との新旧関係を確認する。

3号機における地質調査について(概要)

【調査概要】

- 調査目的
3号機の原子炉建屋周辺における断層
破碎部の性状等の確認, 地質・地質
構造に関するデータの収集・分析
- 調査場所
3号機原子炉建屋周辺
- 調査内容
ボーリング調査による断層破碎部の
性状確認等(採取した試料を顕微鏡等を
用いて詳細に確認)
- 調査対象断層
OF-5, OF-6, OF-7,
TF-5, TF-6, TF-7
- 調査期間
2025年1月～(2年程度)
※ 調査によって採取した試料の状況等
を確認しながら調査を実施

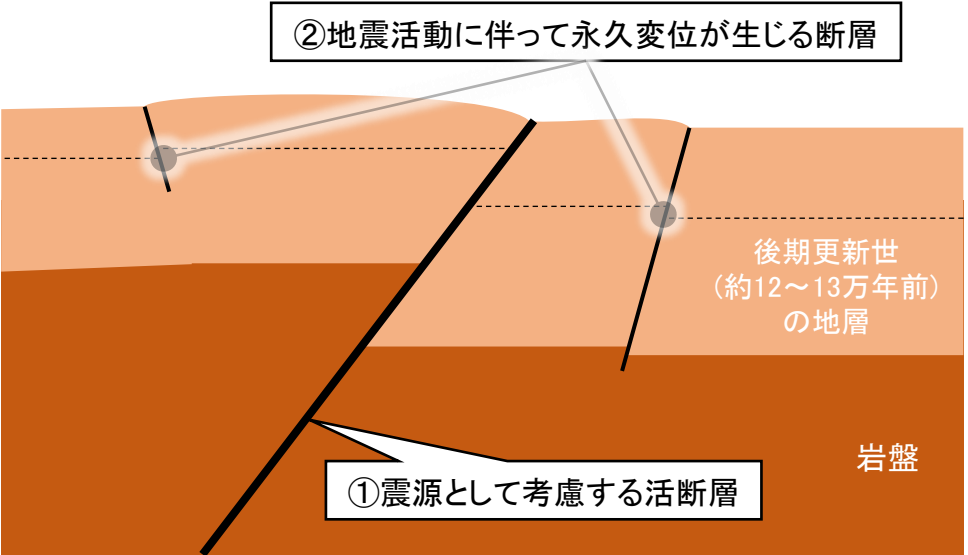


女川原子力発電所敷地内の断層分布

(参考)3号機における地質調査について～新規規制基準の規定～

【原子力発電所に関する断層の活動性評価について】

- 新規規制基準では、原子炉建屋等の耐震重要施設について、「将来活動する可能性のある断層等」の活動による「変位（ずれ）が生じない地盤に設置することが求められている。
- 「将来活動する可能性のある断層等」とは、「後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できない断層等」をいい、以下などのこと。
 - ①「震源として考慮する活断層」（≡自ら地震を起こす震源断層）、
 - ②「地震活動に伴って永久変位が生じる断層」（≡地震や他の断層の活動等によって共連れで副次的に動く断層）」
- 各号機の建設時の調査において、敷地内の断層は約1億年前に形成された古い断層であり、以降の活動性はないと評価している。
- また、2号機の基準地震動に関する審査において、今回調査する3号機原子炉建屋周辺の断層を含めて、敷地内の断層は、
 - ①「震源として考慮する活断層」に該当しないことを確認している（評価済）。
- 今回の調査により、②「地震活動に伴って永久変位が生じる断層」ではないことを確認するためのデータを拡充していく。



	女川2号機 関連断層 (審査済み)	女川3号機 原子炉建屋周辺断層 (今回)
①震源として 考慮する 活断層	女川2号機の審査で評価済。 (敷地内の断層全て)	
②地震活動に 伴って 永久変位が 生じる断層	評価済	新規規制基準適合のための評価。 今回の調査でデータ拡充。

「震源として考慮する活断層」と「地震活動に伴って永久変位が生じる断層」のイメージ