

伊方発電所の状況について

令和6年9月3日
四国電力株式会社

目次

1. はじめに
2. 3号機第17回定期検査の実施状況
3. 連続発生したトラブルおよび過去の保安規定違反の再発防止策等の実施状況
4. 原子力規制検査指摘事項（火災防護）の対策実施状況
5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

1. はじめに

- 伊方発電所3号機は、令和6年7月19日に送電を停止し、第17回定期検査を開始して以降、本日まで安全最優先で点検作業を実施しています。
- 令和2年1月、3号機第15回定期検査において発生した「連続トラブル」および令和3年7月に判明した「過去の保安規定違反」については、再発防止策を徹底するとともに、愛媛県・伊方町から頂いた要請事項についても継続的に取り組んでいます。
- また、本年3月の環境安全管理委員会で報告しました令和5年度原子力規制検査（火災防護）での指摘事項への対策についても、順次実施しています。
- 本日は、上記の内容に至近のトピックスを加えた伊方発電所の状況についてご報告いたします。

-
1. はじめに
 2. 3号機第17回定期検査の実施状況
 3. 連続発生したトラブルおよび過去の保安規定違反の再発防止策等の実施状況
 4. 原子力規制検査指摘事項（火災防護）の対策実施状況
 5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

2. 3号機第17回定期検査の実施状況

(1) 主なスケジュール

令和6年 7月19日 送電停止（定期検査開始）

令和6年 9月30日 送電開始（目途）

令和6年10月25日 総合負荷性能検査（定期検査終了）（目途）

	7月			8月				9月			
	主要工程	7/19 送電停止 ▽							9/30 送電開始 ▽		
	停止 操作	RV 開放	燃料 取出					燃料 装荷	RV 復旧	各種 試験	起動 試験
	RV：原子炉容器										
点検・工事				各機器点検							
				火災防護対策工事							

2. 3号機第17回定期検査の実施状況

(2) 今回の主要工事および燃料集合体の取り替え

① 火災防護対策工事

- ✓ 火災に関する規制基準の改正に伴う対応として、火災感知器を追設し、火災感知機能の強化を図る。
- ✓ 原子力規制検査での指摘事項への対応^{※1}として、ケーブルを収納する電線管等へ耐火材を施工し、耐火能力の向上を図る。

※1 4. 原子力規制検査指摘事項（火災防護）の対策実施状況にて説明

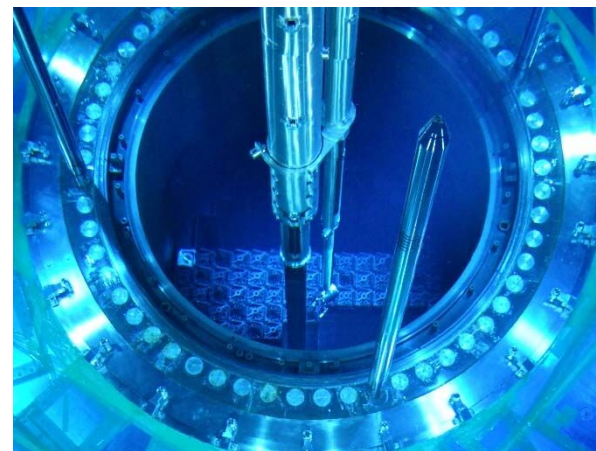
② 燃料集合体の取り替え

- ✓ 燃料集合体全数157体のうち、40体(MOX燃料^{※2} 5体含む)の燃料集合体をウラン新燃料に取り替え予定。

※2 ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料



火災防護対策工事作業状況
(海水管トレンチエリア)



燃料取出作業状況

-
1. はじめに
 2. 3号機第17回定期検査の実施状況
 3. 連続発生したトラブルおよび過去の保安規定違反の再発防止策等の実施状況
 4. 原子力規制検査指摘事項（火災防護）の対策実施状況
 5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(1) 経緯

- 令和2年1月、3号機第15回定期検査において4件のトラブルが連続して発生したことから、当社は定期検査を中断して再発防止策を策定し、愛媛県・伊方町に報告するとともに、愛媛県知事・伊方町長からの要請事項に取り組むことを条件に定期検査を再開した。
- 当社が策定した各トラブルの再発防止策については完了しており、その後も継続的な改善活動に取り組んでいる。
- 愛媛県知事・伊方町長からの要請事項に対しては、速やかに実施すべき事項への対応は完了しており、その後も継続的に、安全文化の醸成や技術力の維持・向上などの取り組みを実施している。
- また、要請事項のうち、更なる安全性確保のための対応である断路器の恒常的な対策については、前回定検（3号機第16回定期検査）にて設備の改良工事が完了している。
- 連続発生したトラブルに係るこれまでの主な経緯は以下のとおり。

令和元年	12月26日	定期検査開始
令和2年	1月6日～1月25日	連続トラブル発生（1月25日定期検査中断）
	1月6日	中央制御室非常用循環系の点検に伴う運転上の制限の逸脱
	1月12日	原子炉容器上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタの引き上がり
	1月20日	燃料集合体点検時の落下信号発信
	1月25日	所内電源の一時的喪失
	3月17日	各事象の原因と対策の報告書を愛媛県・伊方町へ提出
	7月29日	環境安全管理委員会で対策内容を確認
	8月3日	愛媛県知事・伊方町長から定期検査再開にあたってのご要請事項受領 （条件付きで定期検査再開の了解）
	8月5日	定期検査再開
令和3年	9月2日	環境安全管理委員会で対策の実施状況を確認
令和4年	8月18日	環境安全管理委員会で対策の実施状況を確認
令和5年	8月1日	環境安全管理委員会で対策の実施状況を確認

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(2) 愛媛県からの要請事項への取り組み状況 (1 / 2)

赤文字は、令和5年8月1日 環境安全管理委員会にて報告した以降の更新箇所。

要請事項	取り組み状況
<p>①更なる安全性向上に向けた詳細調査の実施 「伊方発電所第3号機 原子炉容器上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタ引き上がり」</p> <p>マグネタイト発生メカニズム、挙動等について継続的に調査・研究し、その結果を学会や専門誌等で発表するとともに、発生量の低減に向けて取り組むこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> マグネタイト発生メカニズム・挙動等についての調査・研究をフェーズ1、フェーズ2の2段階で実施。フェーズ1で当社が推定したメカニズムでマグネタイトの発生を確認し、フェーズ2でプラント起動時の水質環境下（200℃、弱酸性、酸化性雰囲気）でマグネタイト発生量が多くなる傾向を確認したため、マグネタイト低減策としてプラント起動時に運用可能な範囲で1次冷却材のpH上昇を実施することとした。（3-17サイクルのプラント起動時にマグネタイト低減策を実施） マグネタイト発生メカニズム・挙動等についての調査・研究の成果は、日本保全学会学術講演会（第17回：令和3年7月、第18回：令和4年7月）で発表実施。また、令和5年5月に第30回原子力工学国際会議（ICONE30）で発表実施。
<p>②恒常的な対策による安全性の確保 「伊方発電所における所内電源の一時的喪失」</p>	<ul style="list-style-type: none"> 恒常的な対策が完了するまで、部分放電診断（常時計測）と内部異物診断による状態監視（1カ月に1回計測）を継続実施した。 恒常的な対策を検討し、一部断路器の撤去または改造を行うこととした。 恒常的な対策の改造工事を3-16定検で実施し、令和5年4月に完了した。
<p>③安全文化の醸成</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日々の安全文化醸成活動を継続的に実施。（継続実施） 各自が自ら考える力を育成するため、安全文化の10の特性のうち自身の弱みを自ら抽出し、改善行動に繋げる取り組みを令和3年度から実施している。（継続実施） 原子力安全推進協会（JANSI）や外部講師などを活用し、海外の取り組みなどを含めた安全文化に関する教育を実施している。（継続実施） 当社幹部と発電所員等との間での双方向コミュニケーション形式での定期的な意見交換を継続する。 これらの取り組みについて、情報発信を実施する。（要請事項⑥への取り組み）
<p>④新チームの研鑽</p>	<ul style="list-style-type: none"> 作業要領書や作業計画の妥当性等を独立した立場からレビューする新チームは、試行・検証を実施し、令和2年9月に恒常的組織としてプロセス管理課を新設。今後も運用しながら改善点抽出、改善策検討を継続して実施し、チームの技術力向上を図っていく。 PRAを用いた定期検査時のリスク管理について、リスク管理の目安値やリスク低減に係る検討プロセスの明確化など、評価手法や運用の高度化を図った。（3-16定検以降、継続的に実施） 運転中作業のリスク管理として、運転中の機器・系統隔離に対するPRAの結果に基づき、作業計画の見直し等、リスク低減のための補償措置を実施する運用を開始した。（令和5年度末より本運用開始） リスク上重要な機器が設置されたエリアを目視で確認できるマップ（リスク重要度エリアマップ）を整備し、運転中の作業や物品保管におけるリスク上の重要機器への影響を考慮した作業管理や防護対策強化を行う運用を開始した。（令和5年度末より本運用開始）

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(2) 愛媛県からの要請事項への取り組み状況 (2 / 2)

赤字は、令和5年8月1日 環境安全管理委員会にて報告した以降の更新箇所。

要請事項	取り組み状況
<p>⑤技術力の維持・向上</p>	<ul style="list-style-type: none"> ベテラン社員のノウハウ等の技術継承のため、ベテラン社員の視点・知見を作業要領書に落とし込む作業を実施した。 定検作業はベテラン社員と若手社員を組み合わせ実施していく。(継続実施) 他電力やメーカなど海外を含めた外部組織からの情報収集を引き続き行う。(継続実施) 従来から実施しているシビアアクシデント対応等を含めた教育訓練を継続実施するとともに、稀頻度作業の原子力保安研修所での訓練計画を整備した。稀頻度作業の訓練については、現在までに、令和4年度下期(3-16定検前)、令和6年度上期(3-17定検前)に実施している。(継続実施) 従来通り、安全上重要な作業は当社社員が主体となって実施する。(継続実施)
<p>⑥県民の信頼回復</p>	<ul style="list-style-type: none"> 毎年実施している訪問対話活動において、伊方発電所に関するリーフレットを配布するとともに、ご意見・質問への対応を行っており、今後も活動を継続していく。(継続実施) 令和2、3、4年度は新型コロナウイルス感染拡大時期であったため、リーフレットを各家庭に配布し、はがき、電話、メール等で寄せられた意見・質問への対応を実施し、令和5年度は従来通り当社社員が個別にお宅を訪問してリーフレットを用いてご説明するとともにご意見・ご質問をお伺いした。 <ul style="list-style-type: none"> 令和2年度 連続したトラブルの再発防止策、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置等 令和3年度 過去の保安規定違反に対する取り組み、連続したトラブルの再発防止策、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置等 令和4年度 安全文化の醸成・技術力の維持向上への取り組み、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置等 令和5年度 安全文化の醸成・技術力の維持向上への取り組み、使用済燃料乾式貯蔵施設の設置、使用済樹脂貯蔵タンク増設計画の状況等 当社の取り組み状況を説明する動画を制作し、当社HP、地域のCATVなどで情報発信を行っており、引き続き情報発信に取り組む。(継続実施) <ul style="list-style-type: none"> 令和2年度 連続したトラブルの再発防止策等 令和3年度 過去の保安規定違反に対する取り組み状況等 令和4年度 安全文化醸成活動、技術力の維持向上への取り組み等 令和5年度 伊方発電所で働く従業員一人ひとりの役割と安全への思いについて 令和4年度からは、更なる理解活動として、愛媛県民の皆様へ伊方発電所の取り組み状況を紹介するため、市・町が発行する広報誌(各市町が全戸配布)にQRコード付き広告を掲載し、伊方発電所の取り組み状況を紹介する動画をご覧いただく取り組みを可能な範囲で実施。 日々の安全文化醸成活動を継続的に実施し、発電所員の安全意識向上に取り組む。(要請事項③で取り組む)
<p>⑦安全性の不断の追求について</p>	<ul style="list-style-type: none"> 継続的に最新知見等の収集を実施し、安全対策向上の検討に反映していく。 従来から実施している国内外の最新知見等の収集、評価、安全対策の検討を継続的に実施。 最新知見等の評価・安全対策検討の結果は安全性向上評価届出書にまとめる。

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(参考資料 1) 令和 2 年に連続発生したトラブルの概要および再発防止策等 (1/3)

	概要	原因	再発防止策と対応状況
<p>事象 I</p> <p>中央制御室非常用循環系の点検に伴う運転上の制限の逸脱</p>	<p>第14回定期検査（平成29年10月3日～平成30年11月28日）中の中央制御室非常用循環系点検作業について、保安規定に定める点検可能時期以外の期間で作業を実施していた。</p> <p>なお、当該作業以外の予防保全作業について、点検可能時期以外の期間で作業していなかったことを確認した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> •担当者は、保安規定記載事項の一部について誤った解釈をした状態であったこと、また、十分な確認を行わなかったことから、当該作業を実施してはいけない時期に計画した。 •作業許可にあたり、各承認者が当該作業の実施可能時期かどうかを確実にチェックできる仕組みが構築できていなかった。 •「問いかける姿勢」が欠けていたことから、組織としてのチェック機能も働かなかったものと推定した。 	<ul style="list-style-type: none"> •作業計画の妥当性を確認するチェックシートを作成し、承認を受ける運用を開始した。 【社内規定へ反映し運用開始済】 •保安規定が改定された場合には、周知に加えて改定内容に係る教育を実施する。 【社内規定へ反映済・継続実施】 •保安規定の運用について追加教育を行う。 【教育実施】 •定期的に実施している、原子力安全に対して組織や個人が持つべき習慣等に関する教育に、今回の事象を反映することで、「問いかける姿勢」が定着するよう繰り返し意識付けを行う。 【社内規定へ反映済・継続実施】
<p>事象 II</p> <p>原子炉容器上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタの引き上がり</p>	<p>原子炉からの燃料取出の準備作業として、制御棒クラスタと駆動軸との切り離しを行った後、原子炉容器の上部炉心構造物を吊り上げていたところ、制御棒クラスタ 1 体が上部炉心構造物とともに引き上げられた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> •制御棒クラスタ頭部の堆積物が駆動軸取り外し軸の先端と接手との間に詰まったことから、駆動軸を制御棒クラスタへ着座させた後、駆動軸先端が制御棒クラスタに沈み込み、不完全な結合状態となり、制御棒クラスタ 1 体が上部炉心構造物とともに引き上げられたものと推定した。 •切り離し操作後に意図せず再結合する事象は、これまで経験したことがない事象であったため、再結合となった状態を確認する手順がなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> •駆動軸が確実に切り離されていることを確認するため、駆動軸取り外し軸の位置を確認する手順を追加することにより、再結合を防止する。 【作業要領書へ反映済】 •駆動軸切り離し時に加え、駆動軸を制御棒クラスタへ着座させた後に再度重量確認や位置計測を行うことにより、再結合していないことを確実に確認する手順を追加する。 【作業要領書へ反映済】 •制御棒クラスタ頭部のスラッジを可能な限り減らすため、定期検査毎に制御棒クラスタ頭部の状況を確認し、スラッジが堆積している場合は除去する。 【3-15定検実施済・継続実施】

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(参考資料 1) 令和 2 年に連続発生したトラブルの概要および再発防止策等 (2/3)

	概要	原因	再発防止策と対応状況
<p>事象Ⅲ</p> <p>燃料集合体点検時の落下信号発信</p>	<p>燃料集合体を点検装置ラックに挿入する際に、当該ラックの枠に乗り上げたことにより使用済燃料ピットクレーンの吊り上げ荷重が減少し、燃料集合体の落下信号が発信した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 点検装置ラックの開口部が小さく、難度が高い作業となっていた。また、水中照明により点検装置ラックに影ができ、開口部の視認性が低下していた。 燃料集合体の点検装置ラックへの挿入状況の確認は操作員のみで実施していた。 燃料集合体が点検装置ラックと接触すること等により荷重変動が生じた際の対応が明確でなかった。 この作業の困難さを操作員のみが認識し、作業員全員で共有できておらず、改善につながっていなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 点検装置ラックの開口部を拡大する。また、本点検作業時には、状況を確認するための水中テレビカメラ、作業中の視認性向上のための水中照明を追加で設置する。【点検再開時に実施済】 燃料集合体の点検装置ラックへの挿入状況について、操作員に加えて作業責任者がダブルチェックを行う。【作業要領書へ反映済】 燃料集合体を点検装置ラックに挿入する際の注意事項として、点検装置ラックへの接触等により荷重変動が生じた際には作業を中断し、追加措置の必要性等を確認することを作業要領書に追記する。【作業要領書へ反映済】 今後、作業の難度を考慮し、作業員への聞き取り等に基づき適切な作業手順・作業環境とすることが作業要領書に反映されるよう、社内規定を見直す。【社内規定・作業要領書へ反映済】
<p>事象Ⅳ</p> <p>所内電源の一時的喪失</p>	<p>1、2号機の屋内開閉所において、保護リレー試験時に断路器が故障し、1～3号機へ供給していた18万7千V送電線4回線からの受電が停止した。その後、1、2号機は6万6千Vの予備系統から受電し、3号機は非常用ディーゼル発電機から受電した後に、50万V送電線からの受電に切り替え復旧した。</p> <p>今回の保護リレー試験では、断路器が故障すると数秒間でも3基が同時に停電する系統構成となっていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 断路器の設備故障が直接的な原因であった。 断路器の開閉を行う内部部品の結合部分に、ごく稀に隙間が生じる構造となっていたため放電が発生し、放電に伴う発熱により結合部が損耗し、隙間が拡大した。 その後、断路器開閉時に結合部の擦れが生じることで金属片が落下し、相間短絡(ショート)が発生し、保護装置が動作したものと推定した。 	<ul style="list-style-type: none"> 故障した当該断路器の部品を新品に交換する。【済】 その他断路器については、内部異常診断等により異常がないことを確認した。さらに、構造が異なる3号機の断路器についても、同診断により異常がないことを確認した。【確認実施済】 今後計画的に同一構造および使用状態が同じ断路器ユニット(13台)の内部開放点検を行う。【点検実施済】 恒常的な対策を検討する。【検討済】 当該断路器を加えた断路器(14台)について、内部異常診断による監視を強化する。【恒常対策完了し、監視強化終了】 今回の保護リレー試験の再開に際しては、一定の負荷を接続する必要があるが、1～3号機の同時停電を防止する観点から、3号機の所内負荷を接続しない系統構成(模擬負荷使用)とする。【試験再開時に実施済】

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(参考資料 1) 令和2年に連続発生したトラブルの概要および再発防止策等 (3/3)

	改善策	対応状況
総合評価※1	作業要領の充実	・3-15定検の全作業要領書の見直し【実施済】
	作業計画段階におけるレビューの強化 (新チームの設置)	・新チームを設置し、作業要領および作業実施時期のレビュープロセスを構築し、試行・検証を行い、令和2年9月から「プロセス管理課」を設置し、本格運用を開始 【実施済・継続実施】
	包括的な改善活動の推進 ・作業振り返り等による改善抽出 ・CAP※2のインプット充実等	・作業後に振り返りを実施するよう標準発注仕様書を改正【実施済】 ・下記事項などを、EAM※3に登録し、CAPによる改善活動を実施【継続実施】 〔作業計画段階のレビュー結果、作業要領書の気付き事項、メカからの各種情報 当社幹部との意見交換会での要望事項、他部門や外部機関によるレビュー結果〕
	安全意識の共有 ・当社幹部等との意見交換の充実	・当社幹部等と所員の意見交換を実施【継続実施】
	技術力・現場力の維持向上 ・教育訓練機会の増加 ・ベテラン社員・作業員からの技術継承	・関係会社・協力会社と協議し、教育・訓練計画を検討【完了】 ・ベテラン社員・作業員からの技術継承を継続【継続実施】
	従来進めてきた保安活動の一層の推進	・適切な組織・体制の維持、リスク情報活用の推進、保守管理プロセスの着実な運用、職場環境の改善活動、外部組織によるレビューなどの従来の活動を継続的に推進 【継続実施】

※1 総合評価：4件のトラブルに対する個々の原因究明と再発防止策の策定に加え、これらの背景の分析とそれを踏まえた改善策を取りまとめたもの

※2 CAP : Corrective Action Program (是正処置プログラム)

※3 EAM : Enterprise Asset Management (統合型保守管理システム)

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(参考資料2) 令和2年の連続トラブルに係る愛媛県からのご要請事項

<p>①更なる安全性向上に向けた詳細調査の実施について</p> <p>「事象2 伊方発電所第3号機 原子炉容器上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタ引き上がり」については、他のプラントも含め過去に事例のない事象であることから、不完全結合の防止に留まることなく、PWR（加圧水型原子炉）の安全性向上という大局的かつ長期的な視点に立って、根本原因であるスラッジ（マグネタイト）発生メカニズム、挙動等について継続的に調査・研究し、その結果を学会や専門誌等で発表するとともに、発生量の低減に向けて取り組むこと。</p>
<p>②恒常的な対策による安全性の確保について</p> <p>「事象4 伊方発電所における所内電源の一時的喪失」については、断路器の構造上、ごく稀に嵌合部に隙間が生じるために放電が発生したことが原因と推定されており、短絡の兆候が見られている同型断路器も確認されていることから、再発防止策である部分放電診断と内部異物診断による状態監視の徹底と並行して、メーカーとも協議しながら、改造や新設備導入等による恒常的な対策による更なる安全性確保に取り組むこと。</p>
<p>③安全文化の醸成について</p> <p>安全文化の醸成は、一朝一夕に確立できるものではなく、継続的な取り組みが必要不可欠であるため、形式的な方法に陥ることなく、海外の取り組みも含め広く情報収集を行うとともに、双方向のコミュニケーションの重要性を意識して、効果的な取組方法を不断に見直すこと。</p> <p>また、社員教育においては、教育する側も含めて参加者全員が様々な角度から議論できる体制を整備し、「問いかける姿勢」の定着のみならず、「問いかける能力」についても向上に向けて継続的に取り組むとともに、取組状況を積極的に発信すること。</p>
<p>④新チームの研鑽について</p> <p>作業要領書や作業計画の妥当性等を独立した立場からレビューする新チームの設置は、非常に前向きで画期的な取組であるが、この新チームが十分機能し、トラブルの未然防止が図られるか否かは、今後の運用・活用方法次第であるため、新チームの活動自体にもC A P制度やリスク評価を活用するなど研鑽を重ね、伊方発電所の安全性向上を担う中核組織として育てること。</p>
<p>⑤技術力の維持・向上について</p> <p>3号機一基体制となったことによる現場作業経験の減少やベテラン社員・作業員の定年退職等を踏まえ、これまで蓄積されたノウハウの維持が難しくなる懸念があるため、教育訓練の充実・強化に努めるだけでなく、他電力やメーカーなど海外を含めた外部組織からの情報収集を積極的に行うことにより、技術力の維持・向上に努めること。また、教育訓練については、これまでの内容に加え、外的事象やテロを含めたシビアアクシデントの防止や発生時の対応等の広範な知識の習得が強く求められているため、優先度も考慮しながら、合理的な訓練プログラムとしていくこと。</p> <p>その上で安全上重要な作業については、四国電力社員が主体となって実施するとともに、社員一人ひとりが、電力事業者としての責任を持って取り組むこと。</p>
<p>⑥県民の信頼回復について</p> <p>社長自らリーダーシップを強く発揮し、再発防止策及び上記追加要請事項の徹底による安全確保を図っていくとともに、その旨を県民に丁寧に説明すること。また、関係会社も含めた社員全員の安全意識の向上に不退転の覚悟で継続的に取り組み、県民の信頼回復に努めること。</p>
<p>⑦安全性の不断の追求について</p> <p>これまでも、国の求める安全基準は最低条件という認識で、その基準を上回るアディショナルな対策を要請してきたが、今回の連続トラブルを真摯に受け止め、また、この機会を捉え、再度、「安全対策に終わりはない」との強い信念の下、最新の知見等に基づく安全性を不断に追求し、自ら積極的に安全対策を講じること。</p>

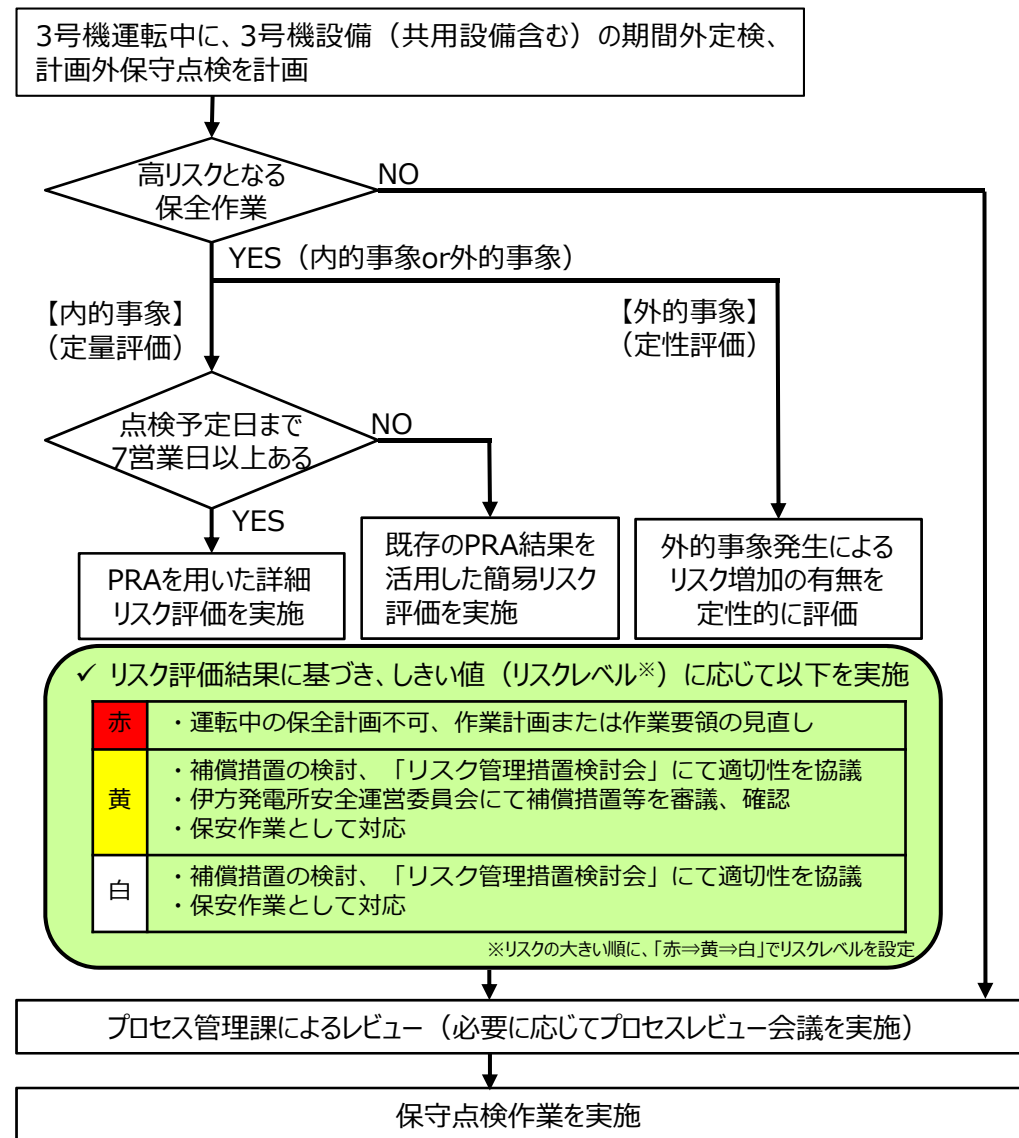
3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(参考資料3) ④新チーム（プロセス管理課）の研鑽に係る活動状況（1/2）

(1) リスク情報を活用した運転中作業のリスク管理（令和5年度末より本運用開始）

3号機運転中に実施される保全作業については、プロセス管理課によるリスク情報を活用した作業計画レビューを実施しており、更なるリスク情報活用の取り組みとしての運用を開始。

- ✓ 運転中の機器・系統隔離に対して定量的なリスク評価（PRA）を実施。
- ✓ リスク評価結果にて高リスクとなる保全作業については、
 - 作業の中止
 - 作業計画の見直し（対象機器、実施時期 等）
 - リスク低減のための補償措置の検討等を実施。



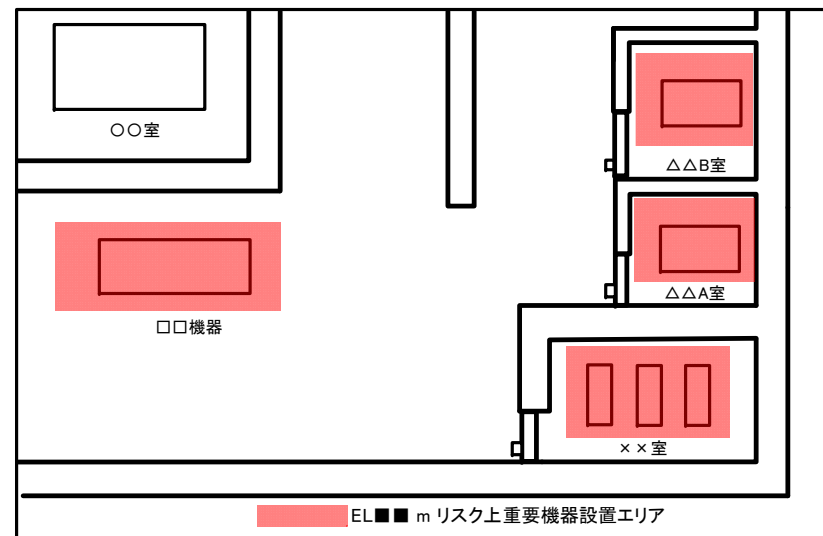
リスク情報を活用した運転中作業のリスク管理の実施フロー

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況

(参考資料3) ④新チーム（プロセス管理課）の研鑽に係る活動状況（2/2）

(2) リスク重要度エリアマップを活用したリスク管理（令和5年度末より本運用開始）

- 発電所内には、機能喪失によりプラントの安全性に影響を及ぼす可能性のあるリスク上重要な機器が各所に設置されている。運転中にリスク上重要な機器の近傍で保全作業や物品保管を実施する場合、機器が損傷しプラント安全に影響を及ぼす可能性があることから、リスク上重要な機器への影響を踏まえた対応を実施することがリスク低減に有効である。
- このため、リスク上重要な機器が設置されたエリアを目視で確認できるマップ（リスク重要度エリアマップ）を整備し、運転中の作業や物品保管におけるリスク上重要な機器への影響を考慮した作業管理や防護対策強化を行う運用を開始した。
- プロセス管理課は、作業担当課とコミュニケーションをとりながら、リスク上重要な機器に対する防護措置の適切性についてレビューを実施している。



リスク重要度エリアマップ（イメージ）

3. 1 連続発生したトラブルの再発防止策の実施状況 (参考資料4) ⑥県民の信頼回復に係る令和5年度の活動状況

(1) 訪問対話活動

- 毎年実施している伊方発電所周辺（発電所から20km内）の訪問対話活動は、4年ぶりとなる対面形式により実施した。
- 今回の活動では、「伊方発電所における安全文化醸成や技術力の維持・向上への取り組み」「使用済燃料乾式貯蔵施設設置工事」「伊方発電所1, 2号機の廃止措置作業」および「使用済樹脂貯蔵タンク増設計画の状況」を各世帯（25,702戸）へご説明するとともに、皆さまから原子力に関するご意見・ご質問をお伺いした。

(令和5年12月20日公表済)

(2) その他の活動

- 令和2年1月に伊方発電所で連続して発生したトラブル以降、地域の皆さまへの動画による情報発信にも注力しており、令和5年度は、伊方発電所で働く従業員が、自らの言葉で自身の役割と安全への思いを語る動画「一人ひとりが、安全への思いを胸に」を新たに制作し、9月～11月に地域のケーブルテレビ3局で放送した。動画は当社ホームページでも公開している。
- また、愛媛県内の皆様へ伊方発電所の取り組み状況を紹介するため、市・町が発行する広報誌（各市町が全戸配布）の広告欄を活用し、伊方発電所の取り組み状況を紹介させていただき取り組みを令和4年度と同様、可能な範囲で実施した。

訪問対話活動リーフレットのの一部

広報誌への掲載例



3. 2 過去の保安規定違反の再発防止策の実施状況

(1) 経緯

- 令和3年7月（3号機第15回定期検査中）に伊方発電所で過去に当社元社員A（現在は退職）が、宿直勤務中に発電所を抜け出し、その間、一時的に伊方発電所原子炉施設保安規定（以下、「保安規定」という）に定める必要な要員数※1を満たしていない時間帯があったことが判明した。

〔元社員Aは、社内の担当部門（原子力部門以外）の調査で、約3年間に亘って会社経費で携行缶に給油したガソリンを私有車に給油していたことが判明したことから、令和2年5月に社内処分（懲戒休職6か月）を受け、同年11月に復職後、令和3年1月31日に自己都合退職。〕

※1 保安規定に定める必要な要員数

新規制基準施行後に策定した保安規定（平成28年4月実施）では重大事故等が発生した場合に対応を行う要員数（22名以上）を定めており、夜間・休日は発電所構内に必要な要員を宿直させている。

- 調査の結果、本事案の原因は以下の通りであり、それぞれについて再発防止策を策定し、必要な対応を完了している。
 - (1) 原子力安全に対する意識やコンプライアンスを徹底するという意識を欠いていた
 - (2) 当番者の管理に十分ではない点があった
 - (3) 当番者の交代に係るルールが一部不明確であった
- 当社は再発防止策を策定し、愛媛県・伊方町に報告するとともに、愛媛県知事・伊方町長からの要請事項に取り組むことを条件に3号機の運転を再開した。
- これまでの主な経緯は以下のとおり。

令和3年7月2日 通報連絡（第1報）実施

元社員Aが過去に宿直勤務中に発電所を抜け出し、その間、一時的に保安規定に定める必要な要員数を満たしていない時間帯があったことを確認

7月13日 通報連絡（第2報）実施

元社員A以外は外出実績の有無に係る調査で無断で発電所を抜け出した事案がなかったことを確認

9月8日 原子力規制委員会にて本事案は保安規定違反と評価（深刻度Ⅳ「通知あり」、再発防止策を継続確認）

9月10日 愛媛県および伊方町へ原因と対策の報告書を提出

10月25日 環境安全管理委員会で報告書の内容と対策の実施状況を確認

11月19日 愛媛県知事・伊方町長（11月10日）から3号機の運転再開にあたってのご要請をいただく。
（条件付きでの3号機の運転再開をご了解をいただく。）

令和4年8月18日 環境安全管理委員会で対策の実施状況を確認

令和5年8月1日 環境安全管理委員会で対策の実施状況を確認

3. 2 過去の保安規定違反の再発防止策の実施状況

(2) 愛媛県からの要請事項への取り組み状況

赤文字は、令和5年8月1日 環境安全管理委員会にて報告した以降の更新箇所。

要請事項	取り組み状況
<p>1 原子力事業者としての責任について</p> <p>福島第一原子力発電所事故の教訓を決して忘れることなく、安全最優先の取組を行うとともに、二度と要員の無断外出のような事案を発生させないよう、経営トップから協力会社社員一人一人に至るまで、原子力事業者としての責任や使命を自覚するよう改めて徹底すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 当社幹部と発電所員等との意見交換や、幹部からの訓話・督励等の機会をとらえ、原子力事業者としての責任や使命を自覚するよう伝えている。(継続実施) 令和5年度実績：33回 令和6年度実績(5月末時点)：11回 • 保安規定の遵守や企業倫理の徹底、コンプライアンス教育を年1回実施。(継続実施) • 職場単位で身近な問題、疑問について、自由に議論し、より良い職場へと改善を図る活動(職場研究会など)を年1回実施。(継続実施) 令和5年度は、リスクマネジメントの実践に取り組む目的で、リスクマネジメントに係る職場研究会を実施し、令和4年度に抽出した各担当の業務が有するリスクの対応状況について議論を行い、改善が進捗していることを確認した。 • 令和5年度は外部講師を招き、他業種のリスクマネジメントに係わる講演を開催。
<p>2 安全性の向上と県民の信頼回復について</p> <p>再発防止策の確実な実施はもとより、これまで以上に安全性向上に努め、技術力の維持・向上や安全文化の醸成に取り組むこと。 また、再発防止策や安全文化の醸成活動の実施状況について、県民に対してより一層丁寧に説明し、県民の信頼の回復に努めること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 連続発生したトラブルの反映でも実施している「③安全文化の醸成活動」、「⑤技術力の維持・向上」、「⑥県民への信頼回復」の取り組みにて実施。(継続実施)
<p>3 「えひめ方式」の徹底について</p> <p>かねてより要請している「えひめ方式」の通報連絡体制の徹底について、「えひめ方式」が信頼関係の根幹であることを再認識し、遺漏なく実施すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 伊方発電所の運営には、地域の皆様のご理解のうえに成り立っていることを再認識のうえ、地元との信頼関係の礎である「えひめ方式」による情報公開の徹底に努めている。(継続実施)

3. 2 過去の保安規定違反の再発防止策の実施状況

(参考資料1) 過去の保安規定違反の概要および再発防止策等

- 発電所関係者からの匿名による申告（令和2年6月24日確認）があり、その内容は「元社員A（現在は退職）が宿直勤務中に発電所を抜け出し業務を放棄していたが、保安規定不適合事案として是正および公表されないのはなぜか」とするものであった。
- 本申告を受け、コンプライアンス推進委員会※1で調査を実施した結果、元社員Aが宿直当番の日に社有車を使用して5回発電所外に出ていたことが確認され（うち4回は運転日誌に偽名を使用）、5回の外出時間帯は、保安規定に定める必要な要員数を満たしていない時間帯があったことが判明した。
- また、発電所の出入管理記録、社有車の運転日誌、アンケート等の調査の結果、元社員A以外に当番中不正に発電所外へ出た者は確認されなかった。

※1:コンプライアンス推進委員会

法令遵守および企業倫理の徹底を図るため、平成14年12月に設置。社長を委員長、総務担当役員を主査とし、経営企画部長や広報部長など部門横断的な立場から判断のできる間接部門の長などで構成。今回の調査は中立的第三者である社外弁護士の助言・指導の下で実施。

➤ 推定原因と再発防止策

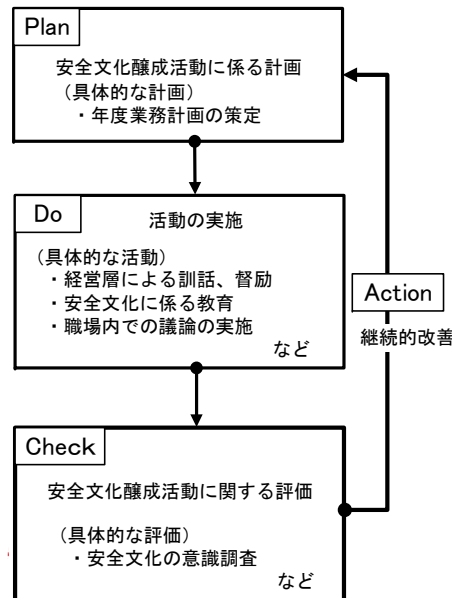
推定原因	再発防止策
1 原子力安全に対する意識やコンプライアンスを徹底するという意識を欠いていた	<ul style="list-style-type: none"> • 経営層による訓話、督励 【継続実施】 • 保安規定等の遵守、企業倫理の徹底についての特別教育 【継続実施】 • コンプライアンス教育 【継続実施】 • 職場内での議論の実施 【継続実施】
2 当番者の管理に十分ではない点があった	<ul style="list-style-type: none"> • スマートフォンによる宿直当番者の所在確認 【継続実施】 • 宿直当番者の点呼の追加 【継続実施】 • 発電所退出者管理の強化 【継続実施】 • 社有車の管理の強化 【継続実施】
3 当番者の交代に係るルールが一部不明確	<ul style="list-style-type: none"> • 当番者の交管理等の強化 【継続実施】 • 腕章による平日当番者の意識付け 【継続実施】

上記の他、伊方発電所員の懲戒事案については、事案の内容を担当部署から原子力部門に連絡し、原子力部門において、原子力安全上の問題がないか確認することとした。【継続実施】

3. 2 過去の保安規定違反の再発防止策の実施状況 (参考資料2) 令和5年度の安全文化醸成活動への取り組み状況

安全文化の10特性
PA (個人の責任)
QA (問いかける姿勢)
CO (安全に対するコミュニケーション)
LA (リーダーの責任)
DM (意思決定)
WE (尊重しあう職場環境)
CL (継続的な学習)
PI (問題の把握と解決)
RC (問題を提起できる環境)
WP (作業プロセス)

安全文化醸成活動について



(1) 令和5年度の安全文化醸成活動に係る報告

- 令和4年度に改善の余地がみられた、自主的・自律的に改善するための特性である「CL (継続的な学習)」の意識の向上を図るため、令和5年度は「リスクマネジメントの実践」に係る以下の活動に取り組んだ。
 - ・ リスクマネジメントに関する啓蒙活動としてレター配信を開始
 - ・ 「リスクマネジメントの実践」をテーマとした職場研究会を実施し、令和4年度に抽出したリスクの対応状況について議論を行い、改善が進捗していることを確認
- 上記の取り組みを評価するため、意識調査を実施して以下の結果が得られた。
 - ・ 原子力部門の要員の大部分がリスクマネジメントの実践ができていると回答
 - ・ 継続的改善に取り組む姿勢など、「CL (継続的な学習)」に関連する項目について意識が高い
- このことから、自主的・自律的に改善するための特性である「CL (継続的な学習)」の意識の向上が図れていると評価する。

(2) 令和6年度の安全文化醸成活動に係る計画

- 継続的に実施している以下の再発防止策に加え、リスクマネジメントの更なる実践に向けて、各個人が日常業務等にリスクマネジメントを活用できるよう推進していく。
 - ・ 経営層による訓話、督励
 - ・ 安全文化に係る教育
 - ・ 職場内での議論の実施 など
- また、他の電力各社の安全文化醸成に関する良好事例などの調査を継続し、より効果的な取り組みとなるよう改善していく。
- 引き続き、安全文化醸成活動を通じて、伊方発電所の安全文化に関する意識の向上に取り組む。

3. 3 今後の対応について

- 「連続トラブル」および「過去の保安規定違反」に係る ①再発防止策の実施および ②愛媛県知事、伊方町長からの要請事項への取り組みについての現時点の実施状況は以下の通りであり、速やかに実施すべき事項および更なる安全性確保のための恒常的な対策は既に完了しており、継続的に実施すべき改善活動についてもこれまでの取り組みを通じて定着してきたと考えている。

① 再発防止策の実施状況

- ・ 当社が策定した再発防止策について、必要な対応は速やかに完了
- ・ 以降、再発防止策を徹底するとともに、継続的な改善活動に取り組んでいる

② 愛媛県知事・伊方町長からの要請事項への取り組み状況

- ・ 速やかに実施すべき事項および更なる安全性確保のための恒常的な対策は完了
- ・ 安全文化の醸成活動など、継続的に実施する事項への取り組みを続けている

- 必要な再発防止対策は完了しており、記載内容に変更がない項目があることから、今後は継続的に実施する改善活動のうち、安全文化の醸成活動等の進捗がある事項について報告することとする。

-
1. はじめに
 2. 3号機第17回定期検査の実施状況
 3. 連続発生したトラブルおよび過去の保安規定違反の再発防止策等の実施状況
 4. 原子力規制検査指摘事項（火災防護）の対策実施状況
 5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

4. 原子力規制検査における指摘事項について

(1) 概要

○令和5年度原子力規制検査※¹(火災防護(3年)検査)において確認された事案

- I. 不適切な設計管理による火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備
- II. 原子力規制検査に対する不適切な対応

【評価結果】

重要度※²:「緑」

深刻度※³:「SLIV(通知あり)」

※¹:原子力規制庁が原子力施設に対して行う検査。事業者の弱点や懸念点などに注視して監督を行うもの。

本件は火災防護に係るチーム検査(3年検査:3年に1回実施)において指摘を受けたもの。

※²:検査における指摘事項を安全上の重要度で分類したものであり、重要度が低い順に緑・白・黄・赤の4つに分類されている。

※³:検査における指摘事項を法令違反等の程度により分類したものであり、深刻度が低い順にSLIV・SLⅢ・SLⅡ・SLⅠの4つに分類されており、SLIVは「影響が限定的」とされている。

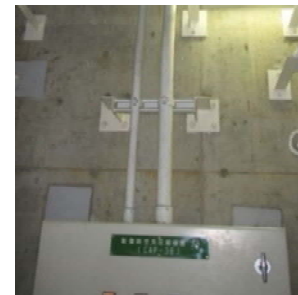
○電線管ケーブル等に対する火災防護対策

原子力発電所の安全停止等のために必要な機器については、機器へ電気を供給するケーブル等についても、火災により全てのケーブルが損傷しないよう対策を実施する必要がある。

【火災防護対策の例】

- ケーブルトレイや電線管等には不燃性の材料を使用し、ケーブル自体も燃えにくいもの(難燃性)を使用
- ケーブルトレイに耐火材を設置し、他のケーブルトレイへの延焼を防止(系統分離対策)
- ケーブル等が損傷しても手動操作※⁴により機能を維持
- 火災感知器や自動消火設備の設置 等

※⁴ 火災発生時に電源ケーブル等が損傷したとしても、機器(弁、ポンプ等)を手動で操作し、機器の機能を維持させる手段。



電線管



ケーブルトレイ

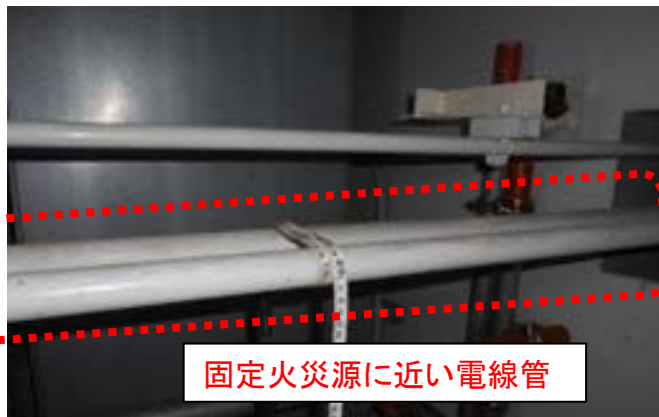
なお、本件については、令和6年3月22日 環境安全管理委員会にて報告済み。

4. 原子力規制検査における指摘事項について (2) 対策の実施状況(1/4)

○事案 I (不適切な設計管理による火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備)

事案の概要	当社の対応	対応状況
① 火災防護対象ケーブルを収容する電線管に、隔壁等の系統分離対策が施工されていない。	<ul style="list-style-type: none">速やかに固定火災源に近い電線管に耐火材を施工するなど工事計画と現場状況の不整合を解消する対応を進めている。次回(第17回)定期検査終了までに、部屋、通路部内に設置されている、火災により損傷の可能性がある防護すべき機器(電線管等)に耐火材を施工するなど、更なる火災防護の強化を実施予定。	<p>2024年3月完了</p> <p>2024年9月完了予定 (3号第17回定検で実施予定)</p>

【固定火災源に近い電線管への耐火材施工状況】(2024年3月完了)



(施工前)



(施工後)

4. 原子力規制検査における指摘事項について
 (2) 対策の実施状況(2/4)

○事案 I (不適切な設計管理による火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備)

事案の概要	当社の対応	対応状況
② 原子炉を手動で停止するための手段(成功パス)が確保できていない。	<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気管室での火災発生リスクを低減するため、速やかに主蒸気管室を持込可燃物保管禁止とするとともに、固定火災源となる動力ケーブルに耐火材を施工する対応を進めている。 次回(第17回)定期検査終了までに、部屋、通路部内に設置されている、火災により損傷の可能性がある防護すべき機器(電線管等)に耐火材を施工するなど、更なる火災防護の強化を実施予定。 	<p>2024年3月完了</p> <p>2024年9月完了予定 (3号第17回定検で実施予定)</p>

【主蒸気管室内の固定火災源への耐火材施工状況】(2024年3月完了)



(施工前)



(施工後)

4. 原子力規制検査における指摘事項について
 (2) 対策の実施状況(3/4)

○事案Ⅱ(原子力規制検査に対する不適切な対応)

事案の概要	当社の対応	対応状況
<p>① 意図的な不正は確認されなかったものの、令和5年1月に実施した火災防護に係る日常検査において、事実と異なる誤った資料を作成し、原子力検査官へ説明した。</p> <p>新規制基準対応当時、「火災時に電線管ケーブルは損傷しない」ことを前提で対応していたが、この資料では、新規制基準当時から「火災時に電線管ケーブルが損傷する」ことを前提で対応していたかのような記載となっていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制検査への上位職(発電所部長職等)の関与を強め、原子力規制検査で使用する文書のレビューなど、承認プロセス等について改善を図る。 火災防護をはじめとした設計の考え方等を確認・再整理し、設計管理事項として文書にまとめる。 	<p>2024年4月試運用開始 2024年10月本運用開始予定</p> <p style="text-align: center;">▼</p> <p>具体的事項は次頁Aに記載</p> <p>2024年4月より整備作業開始</p>
<p>② 他発電所の火災防護対策に係る同様な検査指摘事項が示された後において、技術基準に適合すると判断する等、詳細な調査等を行っていない。</p> <p>他発電所の検査指摘事項に対する伊方3号機の対応について、応急処置は不要と判断し、その後は検討中としていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 上記対応で整理した設計管理事項を活用し、他発電所指摘事項の当社への反映要否を検討するなど、未然防止対策を進めていく。 	<p>2024年4月より整備作業開始</p> <p style="text-align: center;">▼</p> <p>具体的事項は次頁Bに記載</p>

4. 原子力規制検査における指摘事項について (2) 対策の実施状況(4/4)

A. 原子力規制検査における承認プロセス等の改善 対応状況

- 原子力規制検査に係る対応や、資料のレビューの観点等をまとめた手引きを作成。
- 2024年4月の原子力規制検査(チーム検査)より、作成した手引きの試運用を開始。
- 2024年10月より、本運用開始予定。

B. 設計の考え方の確認、再整理 対応状況

- 「火災防護」を対象に、以下の観点から再整理すべき設計情報を抽出し、設計管理文書として整備することとしており、現在、再整理作業を実施中。また、「溢水防護」や「重大事故等対処設備」についても、順次再整理を実施する予定。

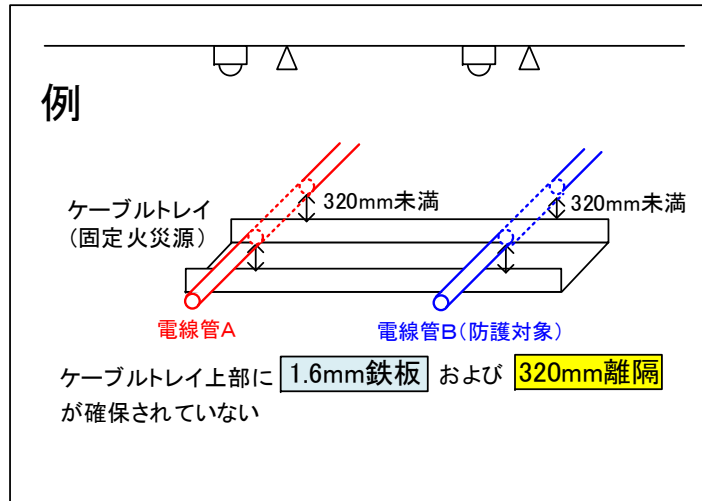
<再整理の観点>

- ✓ 伊方3号機再稼働時の社内検討資料の再確認、整理
- ✓ 他社プラントの再稼働審査資料の確認 (最新審査内容の自社への取り込み)
- ✓ 過去の他社検査における指摘事項を整理

4. 原子力規制検査における指摘事項について

(参考資料1)事案 I (不適切な設計管理による火災防護対象ケーブルの系統分離対策の不備)の概要

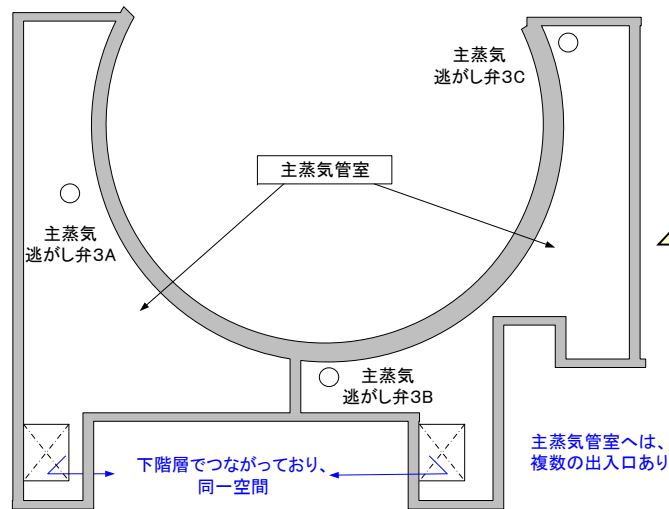
①火災防護対象ケーブルを収容する電線管に、隔壁等の系統分離対策が施工されていない。



防護すべき機器(電線管B)と固定火災源(ケーブルトレイ)との間に、1.6mm以上の厚さの鉄板および320mm以上の離隔確保ができておらず、工事計画どおりの系統分離ができていない※1。

※1 従来は手動操作に期待し、原子炉を手動で停止するための手段(成功パス)を確保していたが、設備による系統分離対策へ変更していた。

②原子炉を手動で停止するための手段(成功パス)が確保できていない。



発電所の安全停止に必要な主蒸気逃がし弁※2については、同弁を設置している主蒸気管室内で火災が発生しても、同弁へアクセスし、手動操作が可能である必要があるが、主蒸気管室全体に火災が及んだ場合は、同弁への速やかなアクセスおよび手動操作ができない※3。

※2 蒸気発生器で発生した放射性物質を含まない蒸気を大気へ放出する弁の1つ。蒸気を大気へ放出することにより、原子炉容器を含む1次冷却システムを冷却する。

※3 当社は、主蒸気管室は空間が広く、アクセスし易いため、消火後に手動操作できると考えていた。

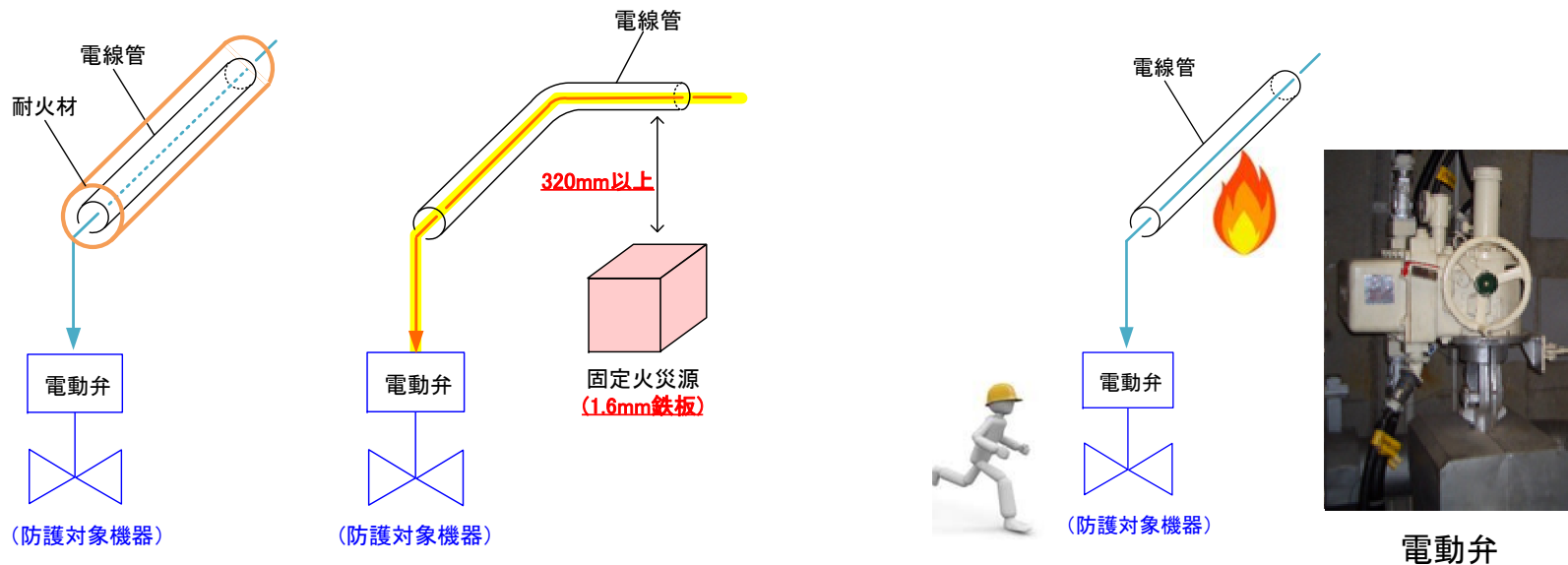
4. 原子力規制検査における指摘事項について (参考資料2) 工事計画における系統分離対策

○ 工事計画における系統分離対策

火災防護対象機器等に対して、以下のような系統分離対策を講じる。

(対策の例)

- ① 1時間の耐火性能を有する隔壁(1.6mm以上の厚さの鉄板+320mm以上の離隔確保)、火災感知設備及び自動消火設備の設置
- ② 原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段を、手動操作に期待してでも、少なくとも1つ確保する。



① 火災によりケーブルトレイ、電線管等に收容するケーブルが損傷しないよう、**防護対象ケーブルを耐火材で覆う、または火災源(電気盤等)側を鉄板で覆い必要な離隔距離を確保する**等により、原子炉の安全停止に必要な機能を確保

② 火災によりケーブルトレイ、電線管等に收容するケーブルが損傷した場合、**現場で防護対象機器(電動弁等)を手動で操作することにより**、原子炉の安全停止に必要な機能を確保

-
1. はじめに
 2. 3号機第17回定期検査の実施状況
 3. 連続発生したトラブルおよび過去の保安規定違反の再発防止策等の実施状況
 4. 原子力規制検査指摘事項（火災防護）の対策実施状況
 5. 至近の伊方発電所に関するトピックス
 - (1) 伊方発電所3号機 高経年化技術評価（30年目）国の審査進捗状況について
 - (2) 使用済燃料乾式貯蔵施設の設置状況について
 - (3) 2024年4月17日 豊後水道の地震における伊方発電所での観測記録
 - (4) 南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）発表について

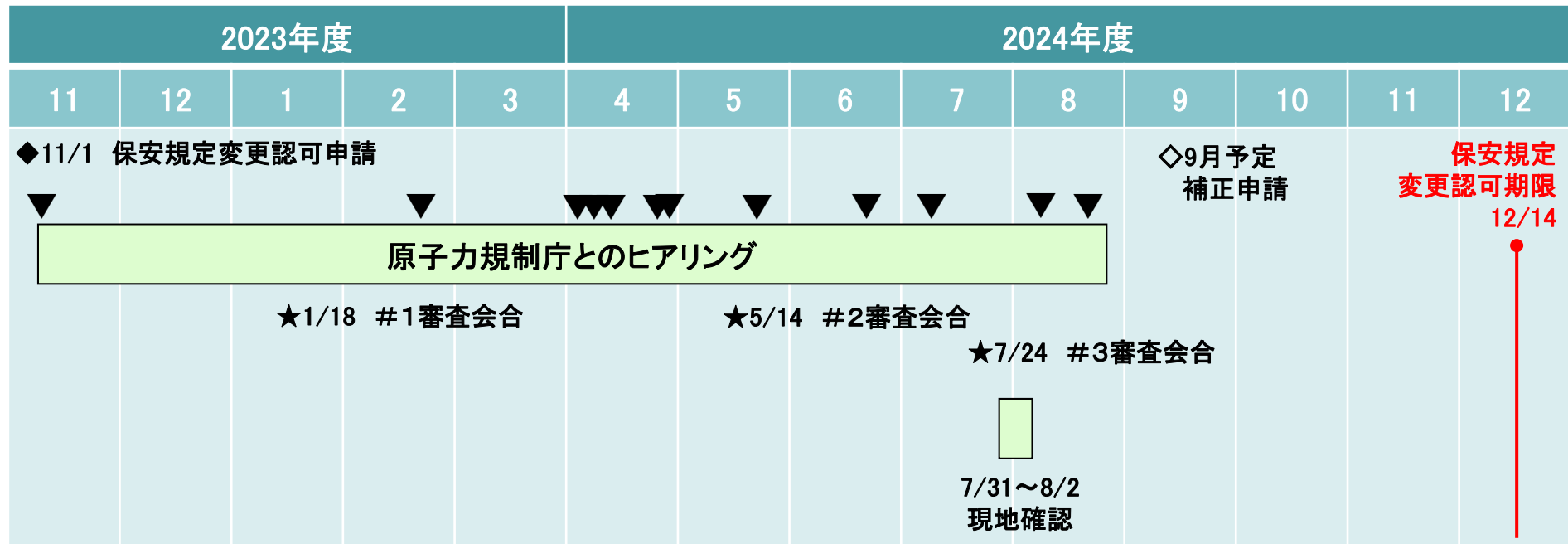
5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(1) 伊方発電所3号機 高経年化技術評価（30年目） 国の審査進捗状況について

○ 高経年化技術評価および長期施設管理方針

- 原子炉等規制法等に基づき、原子力発電所の運転開始後30年を経過する日までに、安全機能を有する機器・構造物等に対して経年劣化に関する技術的な評価を実施し、30年以降の10年間に実施すべき施設管理に関する方針(長期施設管理方針)を策定するもの。
- 策定した長期施設管理方針は保安規定へ反映し、国の認可を受けることが求められている。

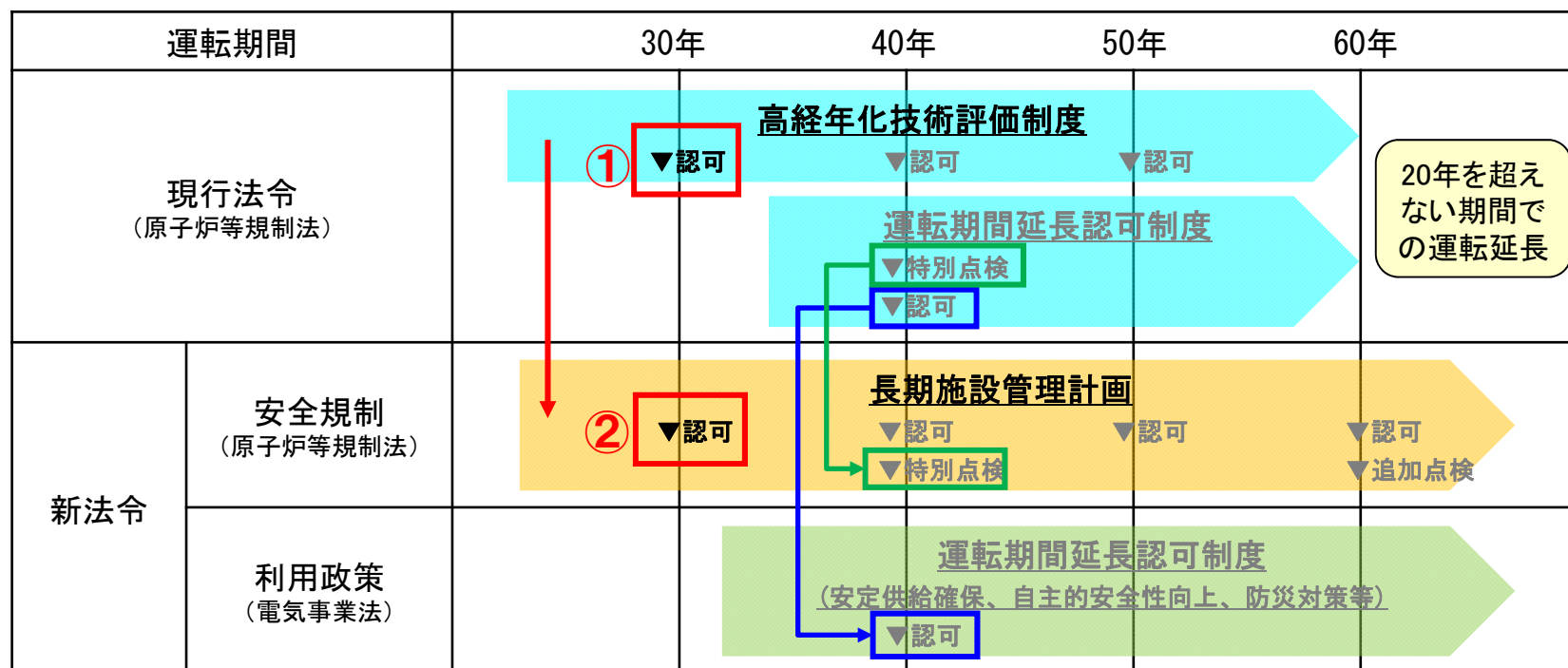
- 昨年11月の保安規定変更認可申請以降、8月22日までに12回のヒアリング、3回の審査会合を実施し、主な議論は終了。
- また、7/31～8/2の間で伊方発電所において、高経年化評価に係る書類等について確認いただいた。
- 今後、これまでの審査を踏まえた保安規定変更認可申請の補正申請を実施予定。



(参考)GX脱炭素電源法案への対応について

令和6年3月22日 環境安全管理委員会資料より

- 2023年5月31日にGX(Green Transformation)脱炭素電源法案が国会で可決され、高経年化した発電用原子炉に対する規制(長期施設管理計画の認可制度)および発電用原子炉の運転期間に関する法律が一部改正され、同年6月7日に公布された。また、本改正法は、2025年6月6日に施行されることとなっている。
- 伊方発電所3号機については、新法令施行前に運転開始後30年(2024年12月15日)を経過することから、現行法令に基づき、2024年12月14日までに、今回策定した長期施設管理方針を反映した保安規定の変更認可を受け、その後、新法令に基づき長期施設管理計画を申請し、2025年6月5日までに国の認可を受ける必要がある。
- 長期施設管理計画については、別途原子力安全専門部会および環境安全管理委員会にてご報告する。



* ①が今回の報告内容。②については①の対応後に実施。



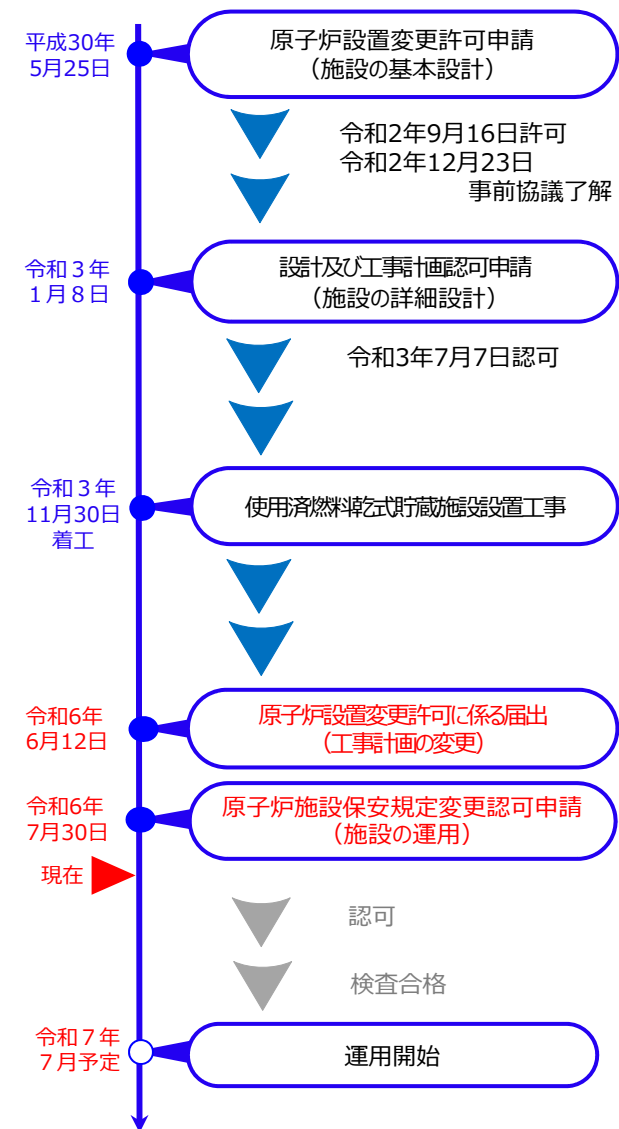
5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(2) 使用済燃料乾式貯蔵施設の設置状況について

- 使用済燃料乾式貯蔵施設は、伊方発電所で発生した使用済燃料を再処理工場に搬出するまでの間、発電所内で一時的に貯蔵する施設。
- 令和3年11月に施設の設置工事を開始し、令和7年2月の運用開始を予定していたが、核物質防護設備についてより確実な防護とすべく、当初計画より設計を変更することとし、令和6年6月12日、原子力規制委員会に原子炉設置変更許可に係る工事計画変更の届出※を実施。

※ 令和6年6月12日、当社HPにて公表済み

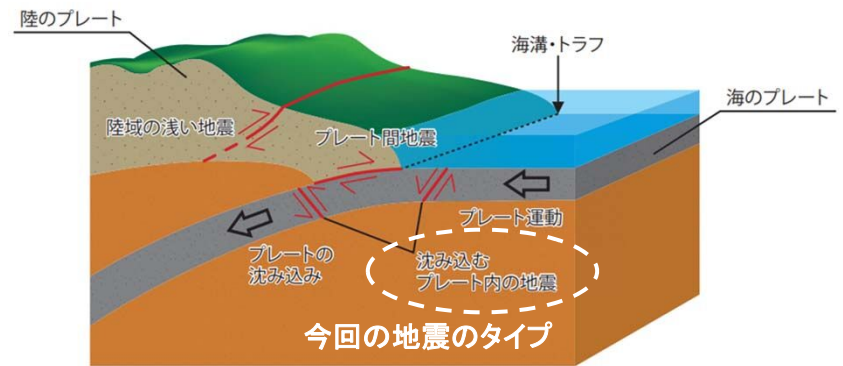
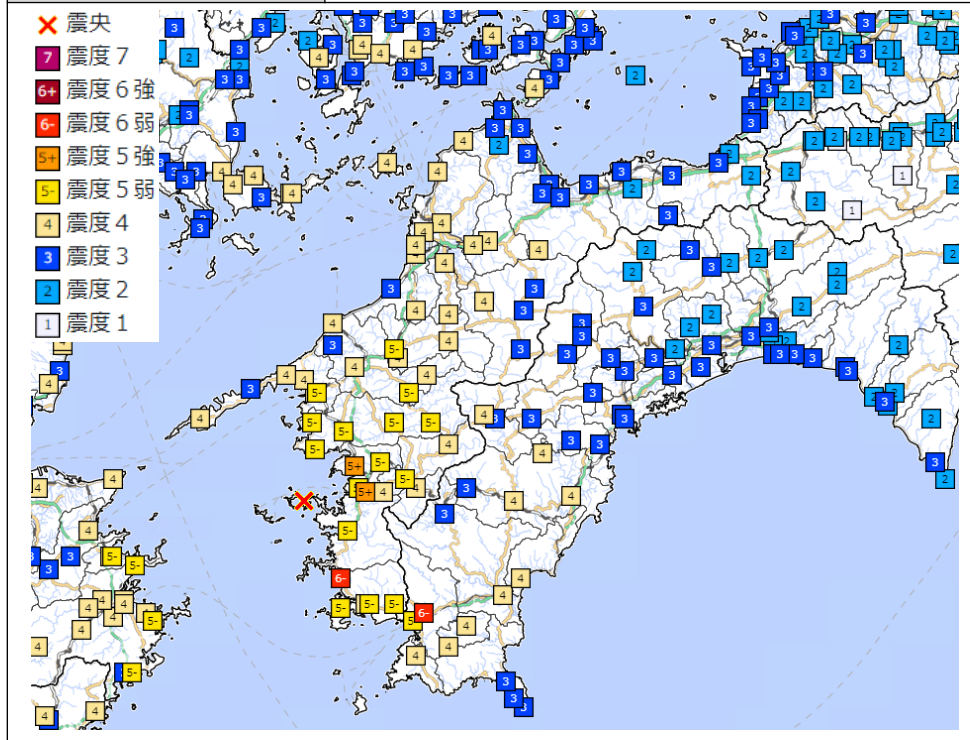
- これにより、運用開始時期を令和7年2月から、令和7年7月に見直した。引き続き安全最優先で工事を進めていく所存。
- なお、核物質防護の設計方針に変更はなく、「乾式貯蔵施設に関する原子力安全専門部会報告書」の記載内容に変更が生じるものではない。
- また、施設の運用を示した原子炉施設保安規定については、令和6年7月30日、原子力規制委員会に変更認可申請を行い、現在国の審査を受けているところ。



5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(3) a. 2024年4月17日豊後水道の地震の概要

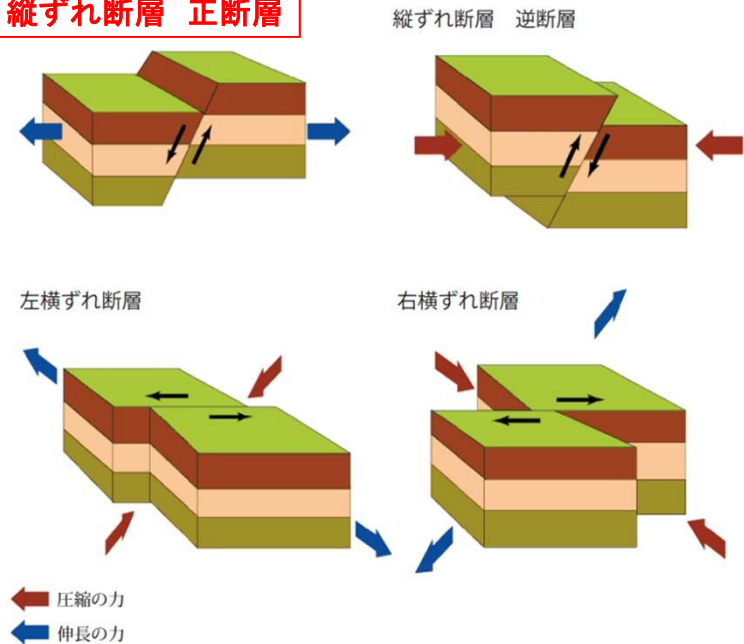
地震発生場所	豊後水道(震源深さ39km)
地震発生時刻	2024年4月17日23時14分
マグニチュード	6.6
地震タイプ	海洋プレート内地震(正断層型)
震度	最大震度6弱(愛南町, 宿毛市)



赤い矢印は、断層運動を示しています。

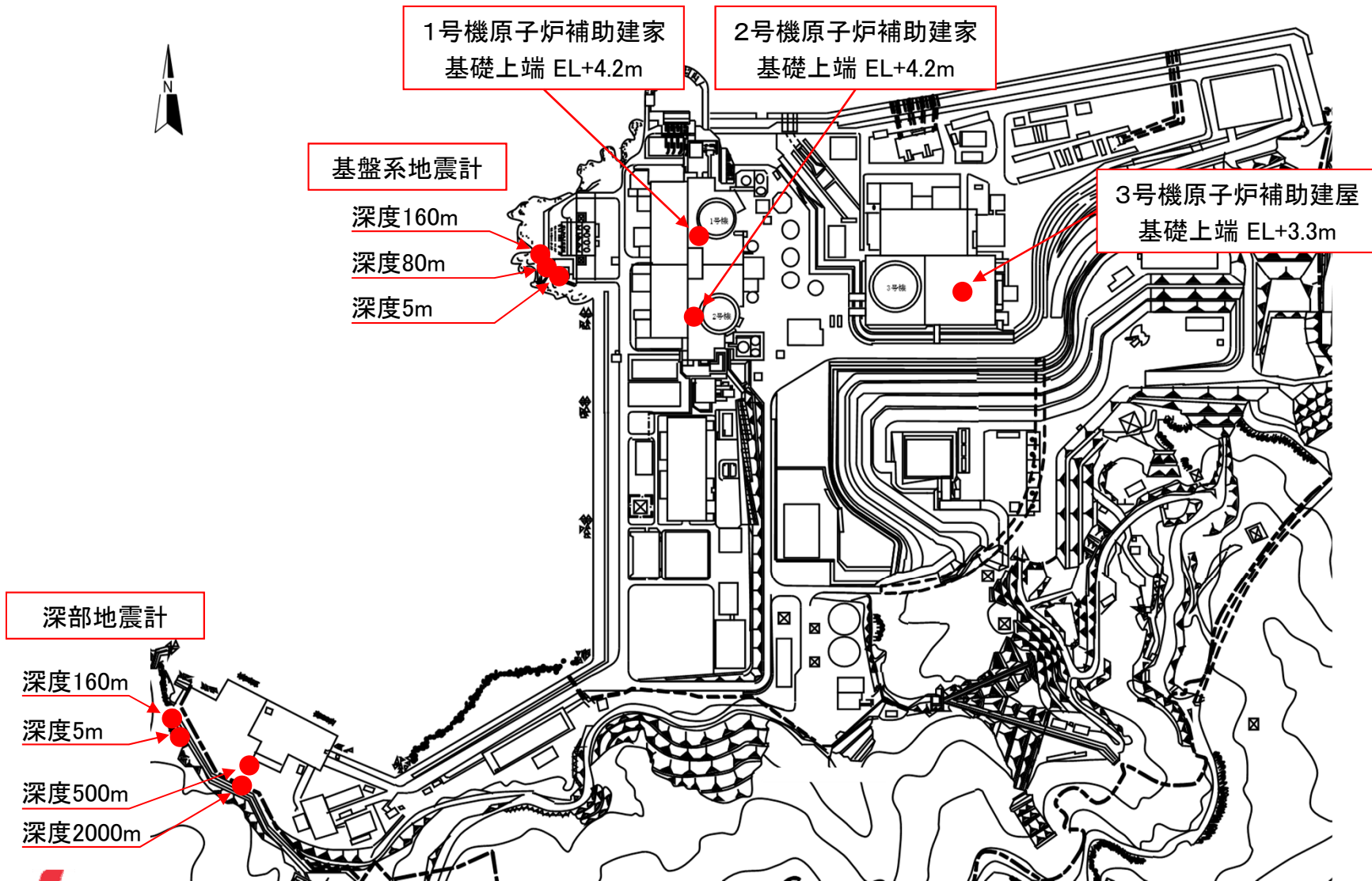
今回の地震のタイプ

縦ずれ断層 正断層



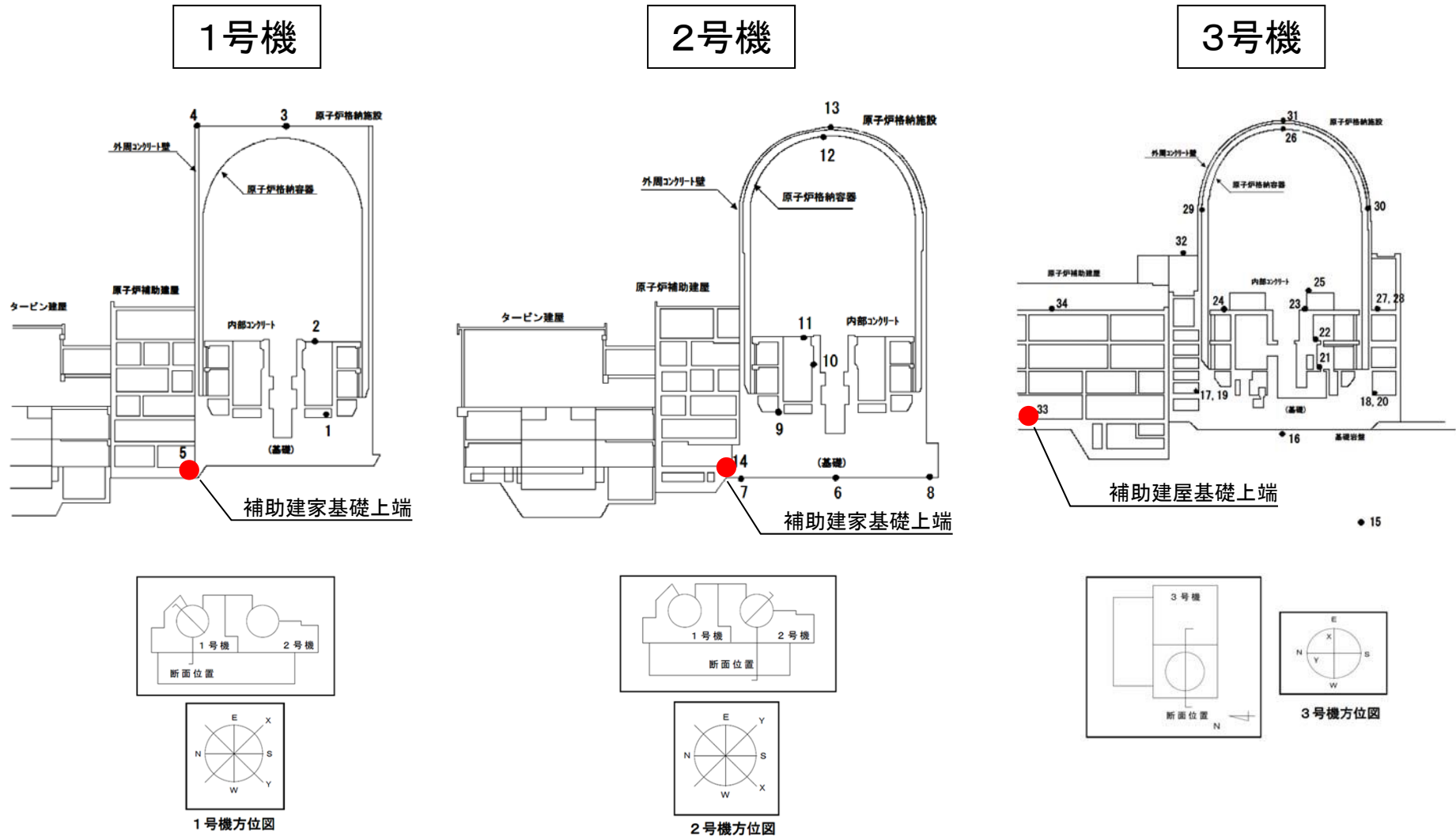
5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(3) b. 伊方発電所での地震計設置位置図 (配置図)



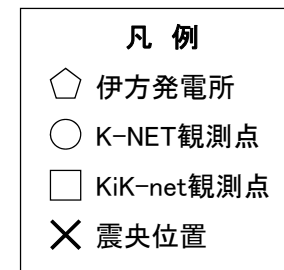
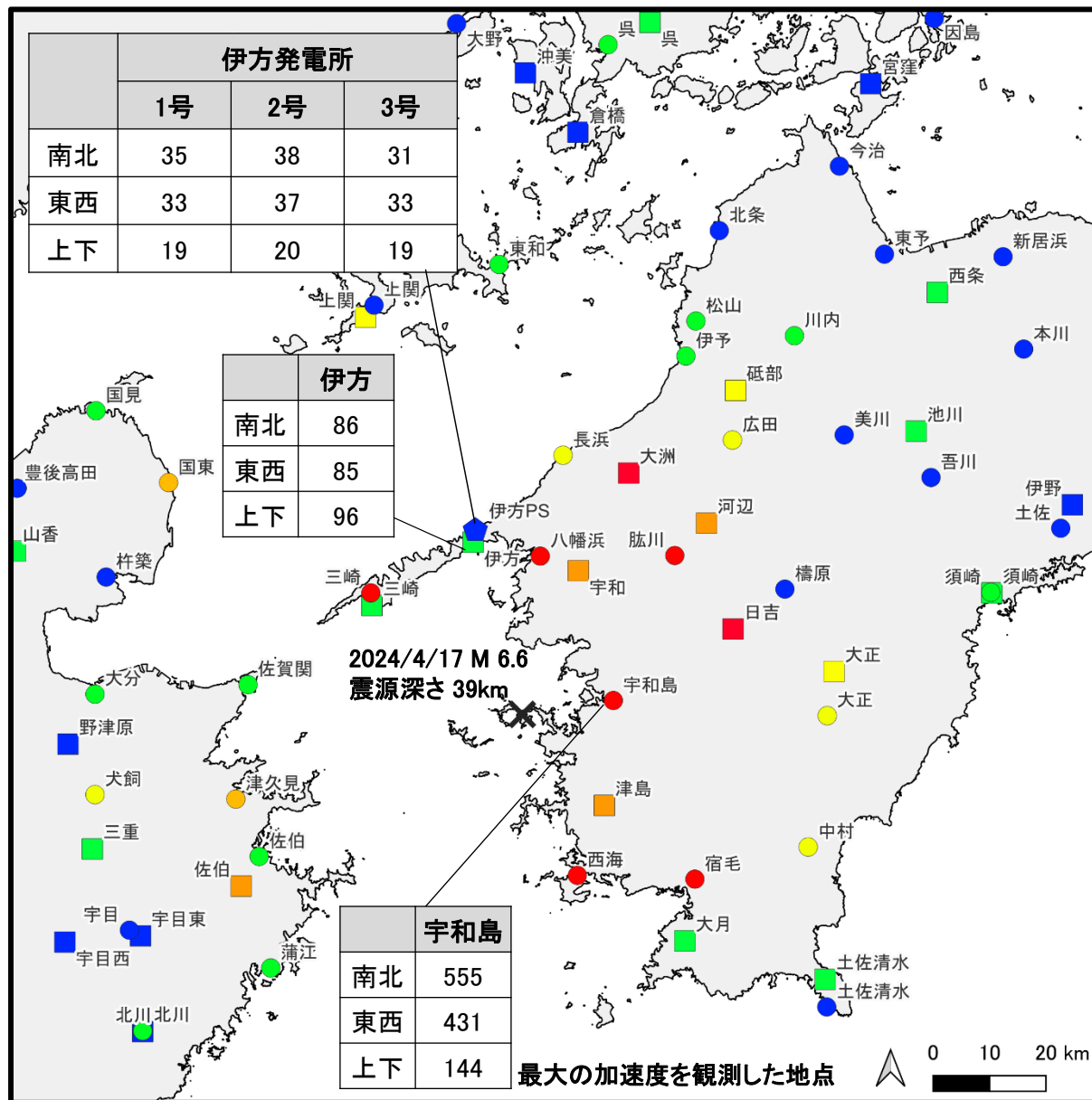
5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(3) c. 伊方発電所原子炉補助建屋基礎上端の観測位置

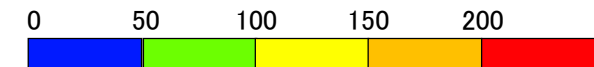


5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(3) d. 伊方発電所及び伊方発電所周辺の観測記録（最大加速度）



<各観測点の色の凡例>
最大加速度(単位:ガル)



【参考】

伊方発電所の過去の主要な地震観測記録
(原子炉補助建屋基座上端)との比較

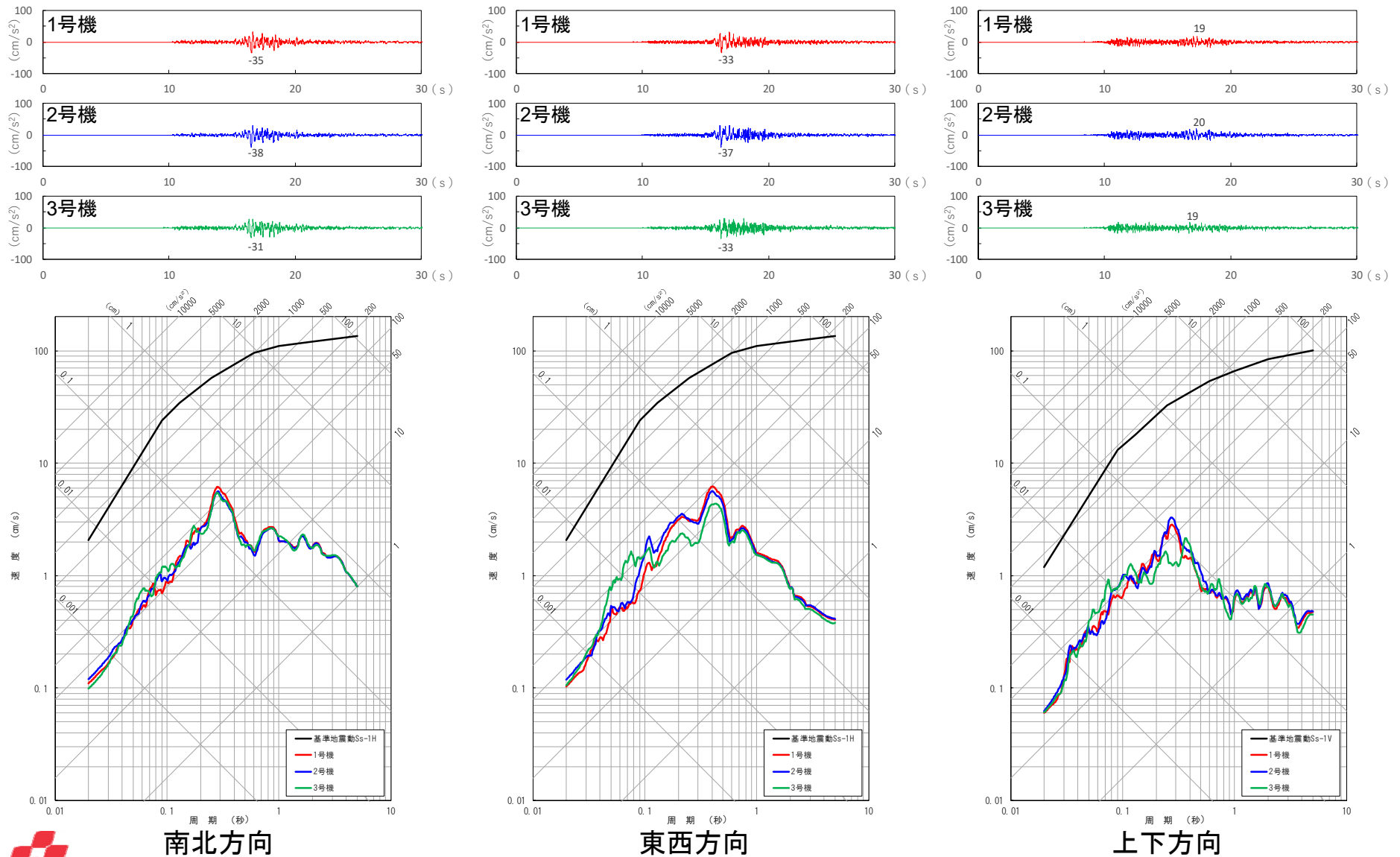
地震	最大加速度 (単位:ガル)		
	1号	2号	3号
2001/3/24 芸予地震※ (M 6.7)	53	64	48
2014/3/14 伊予灘の地震※ (M 6.2)	56	55	45
2024/4/17 豊後水道の地震 (M 6.6)	35	38	33

※参考として資料末尾に2001年芸予地震, 2014年伊予灘の地震の観測記録を掲載

(注) 水平方向及び鉛直方向のうちの最大加速度をプロットしている

5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(3) e. 観測記録 (原子炉補助建屋基基础上端)



南北方向

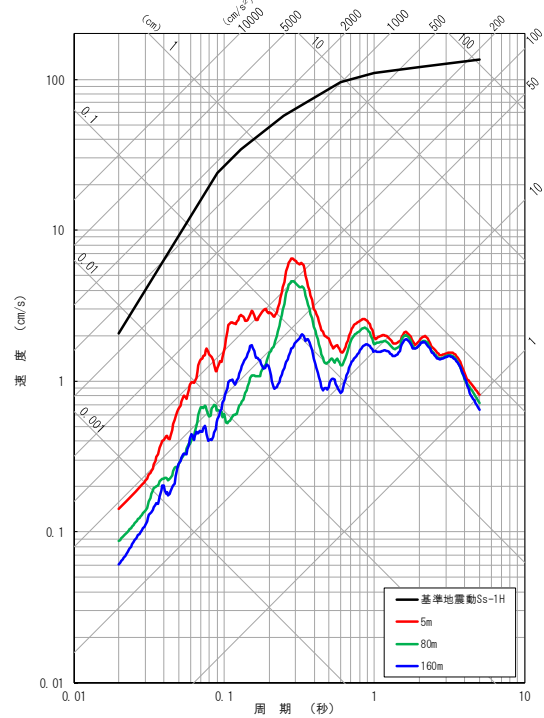
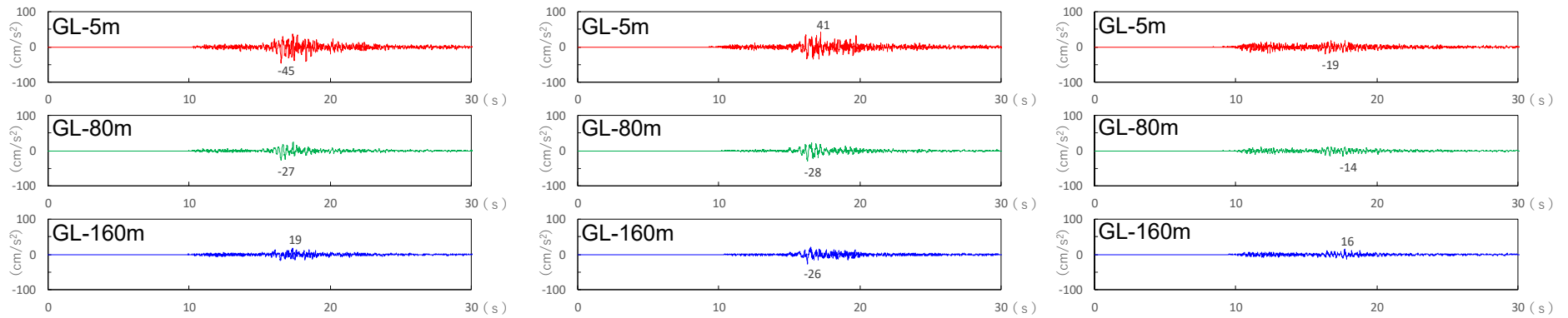
東西方向

上下方向

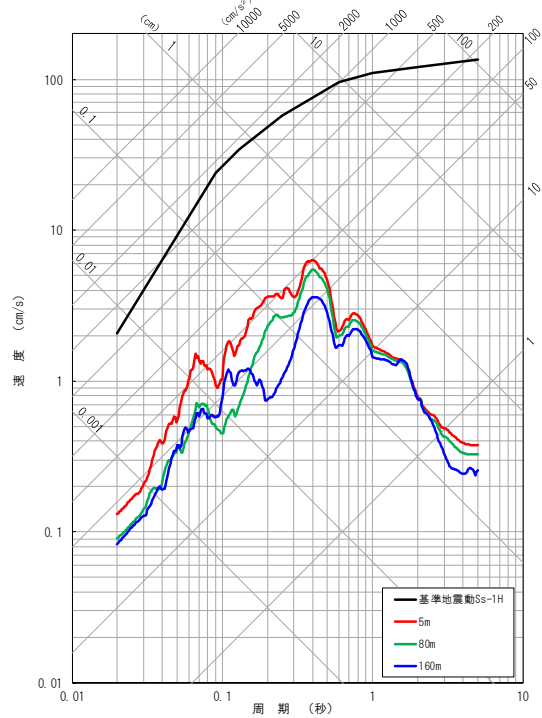
※3号機の地震計は、プラントノースの方向(設計上の北向きで、地図上の南向きと対応)が正の値となるように設置しているため、南北方向及び東西方向の加速度時刻歴波形は地図上の方位と反転して観測される。過去の原子力安全専門部会においては、上段の加速度時刻歴波形の図について、プラントノースを正として観測値のまま図化していたが、今回の資料からは1・2号機と合わせて地図上の北向きが正の値となるように図化する。

5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

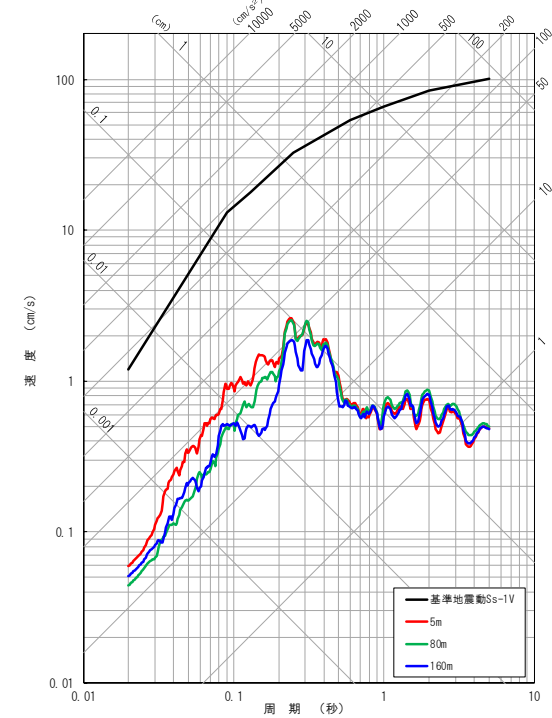
(3) e. 観測記録 (基盤系地震計)



南北方向



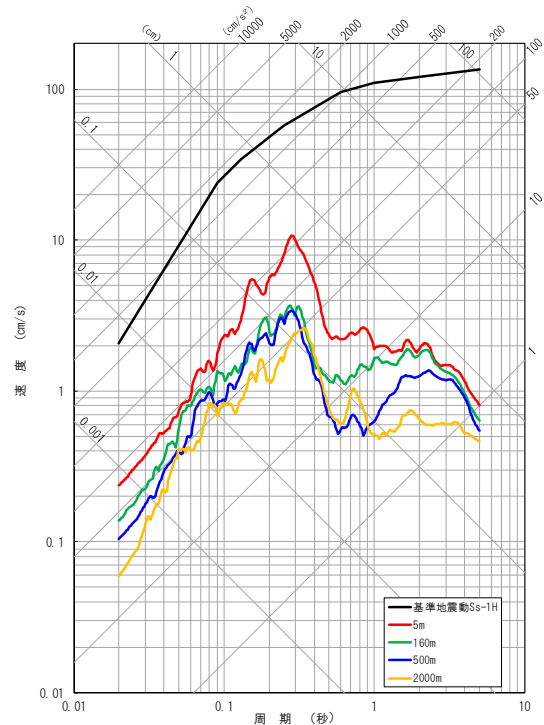
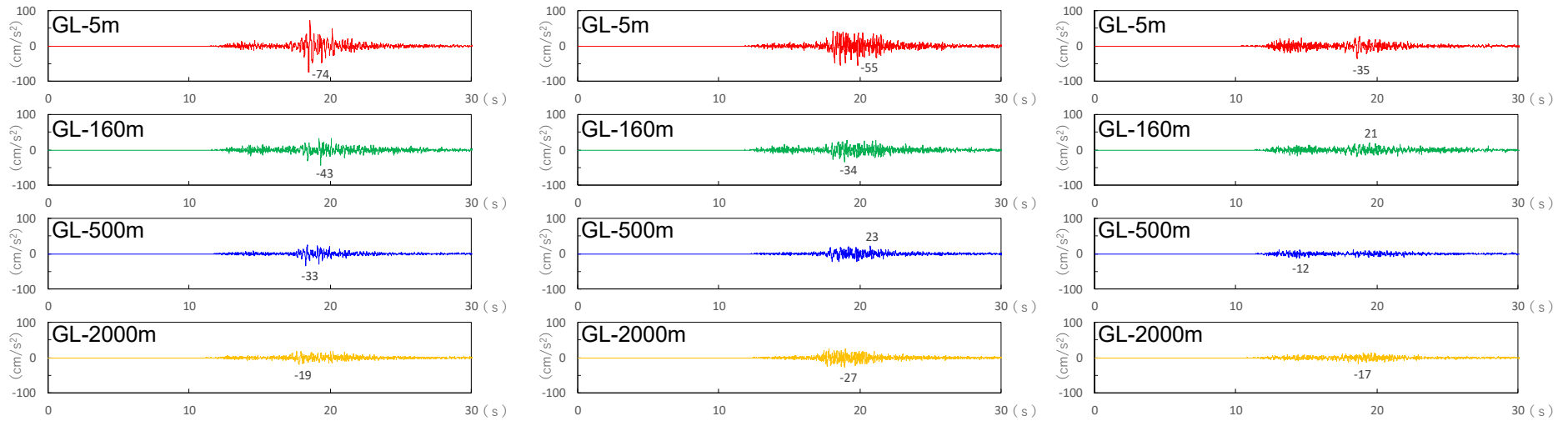
東西方向



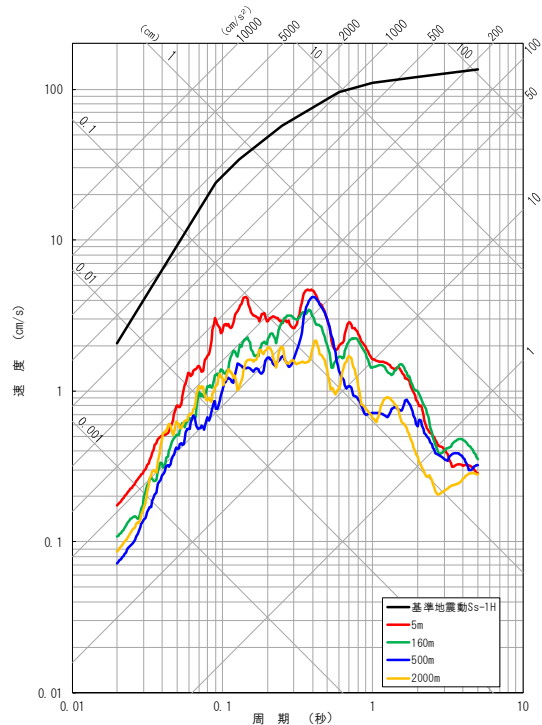
上下方向

5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

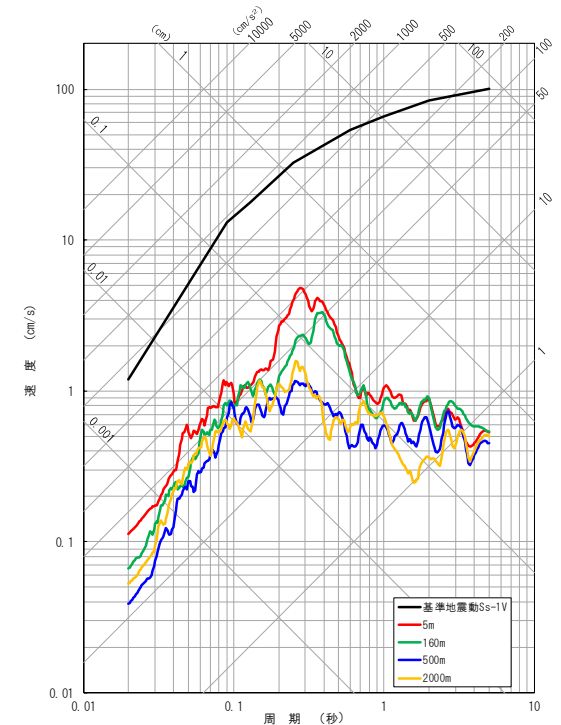
(3) e. 観測記録 (深部地震計)



南北方向



東西方向

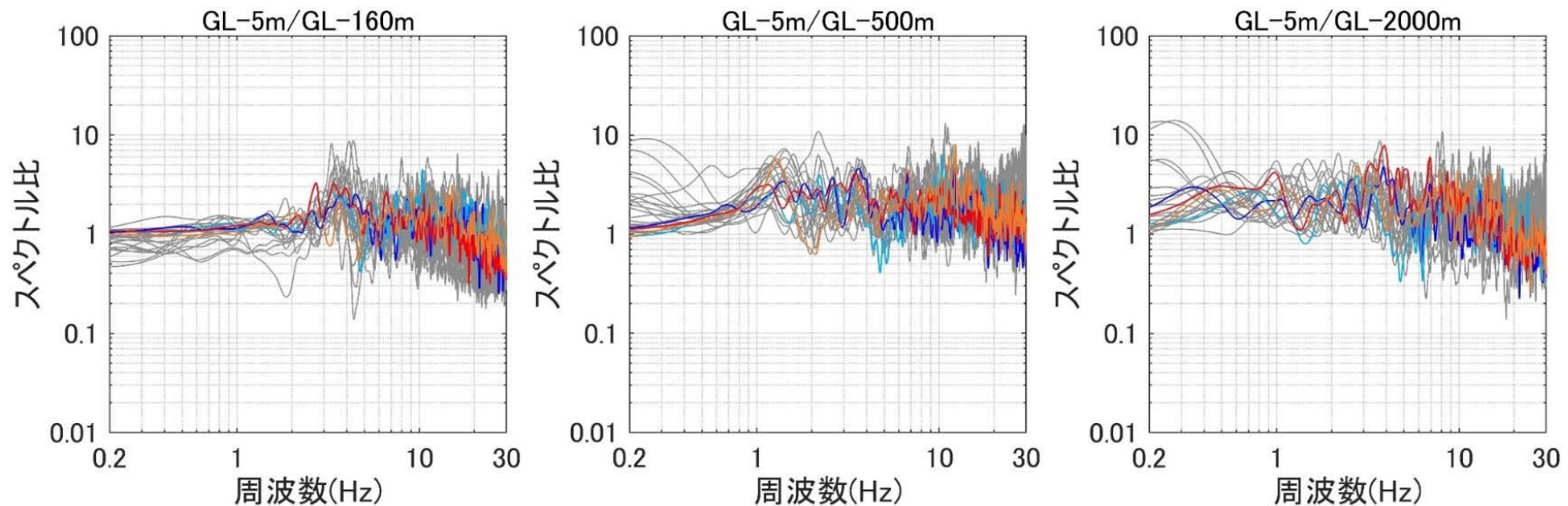


上下方向

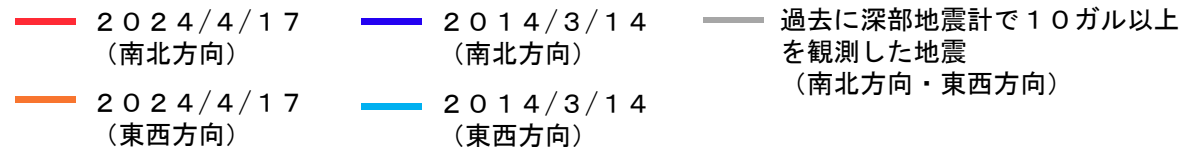
5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(3) f. 観測記録のスペクトル比（深部地震計）

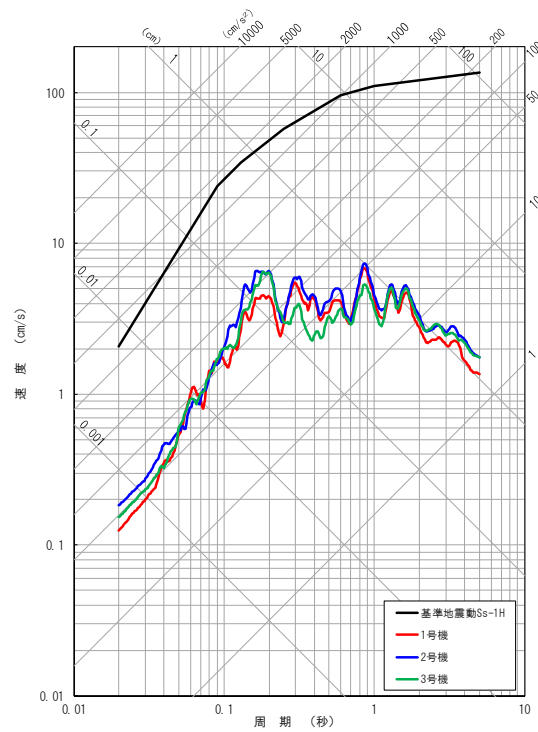
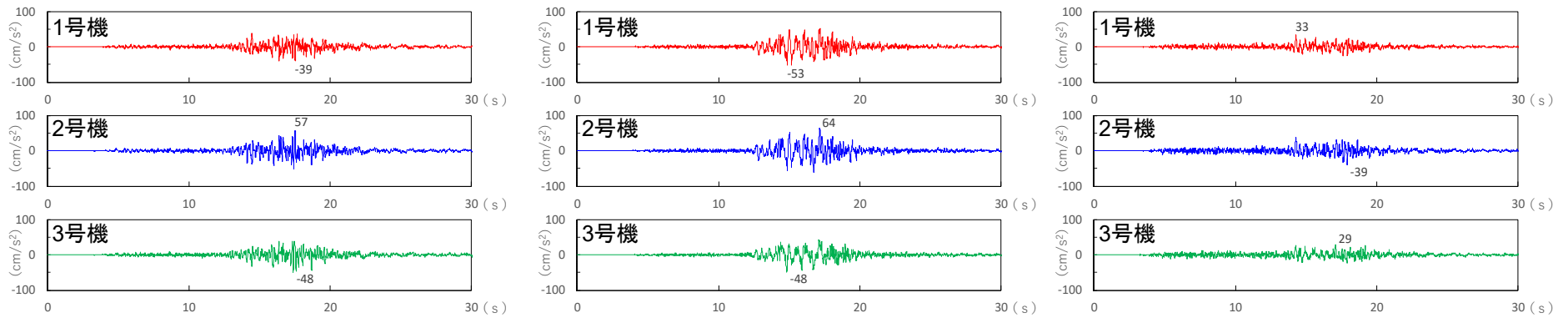
- 深部地震計は、特異な地盤増幅の有無を検証する目的で自主的に設置したものであり、伊方発電所周辺で発生した地震規模が比較的大きい地震である、2014年3月14日の伊予灘の地震（M6.2）で得られた深部地震計の観測記録について、過去の専門部会において特異な地盤増幅がないことを確認している。（参考3）
- 今回の地震の観測記録について、各深度間のフーリエスペクトル比を2014年の伊予灘の地震等と比較したところ、スペクトル比はばらつきの範囲で同様の傾向を示しており、特異な地盤増幅を示唆するものではないことを確認した。



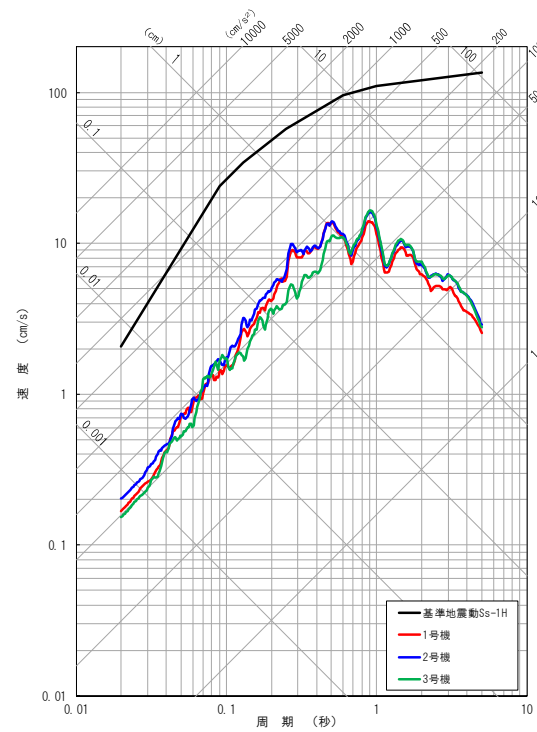
フーリエスペクトル比（水平方向）



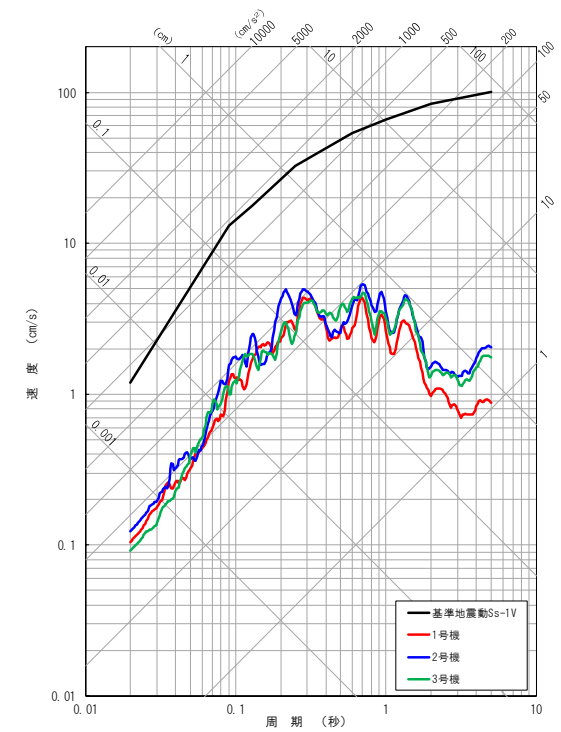
参考1：2001年3月24日芸予地震（M6.7）の観測記録（原子炉補助建屋基座上端）



南北方向



東西方向

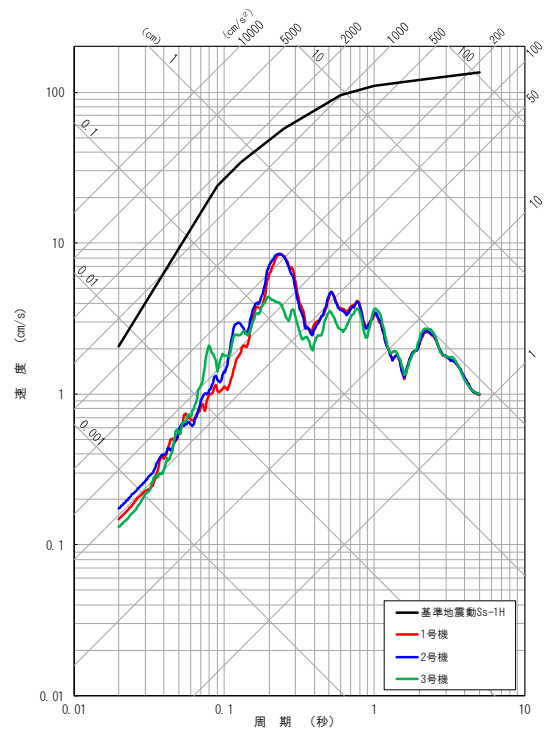
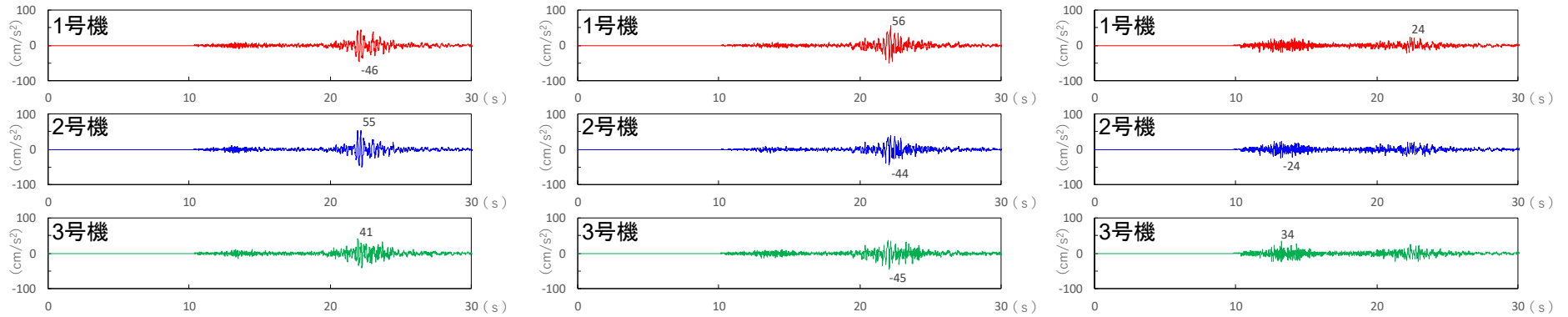


上下方向

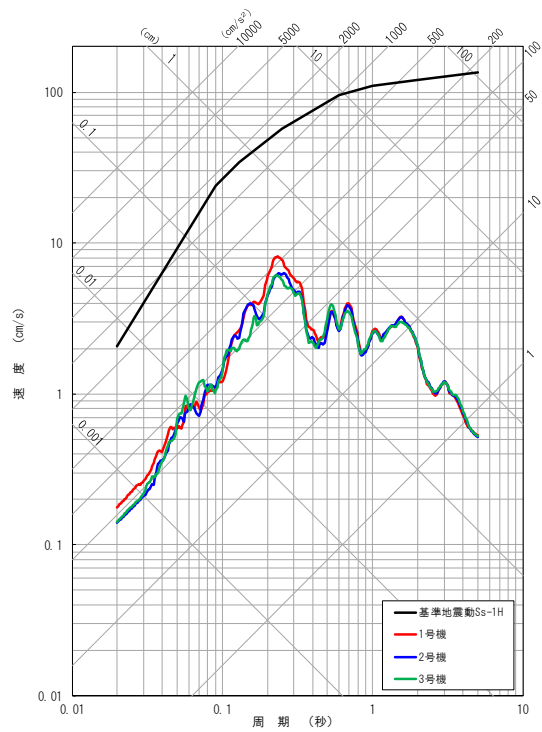


※3号機の南北方向及び東西方向の加速度時刻歴波形については、今回の資料から、1・2号機と合わせて地図上の北向きが正の値となるように図化した。

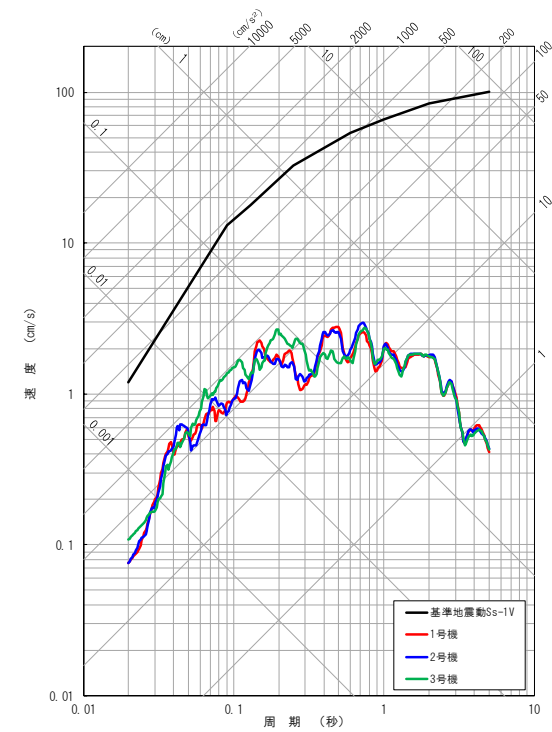
参考2：2014年3月14日伊予灘の地震（M6.2）の観測記録（原子炉補助建屋基座上端）



南北方向



東西方向



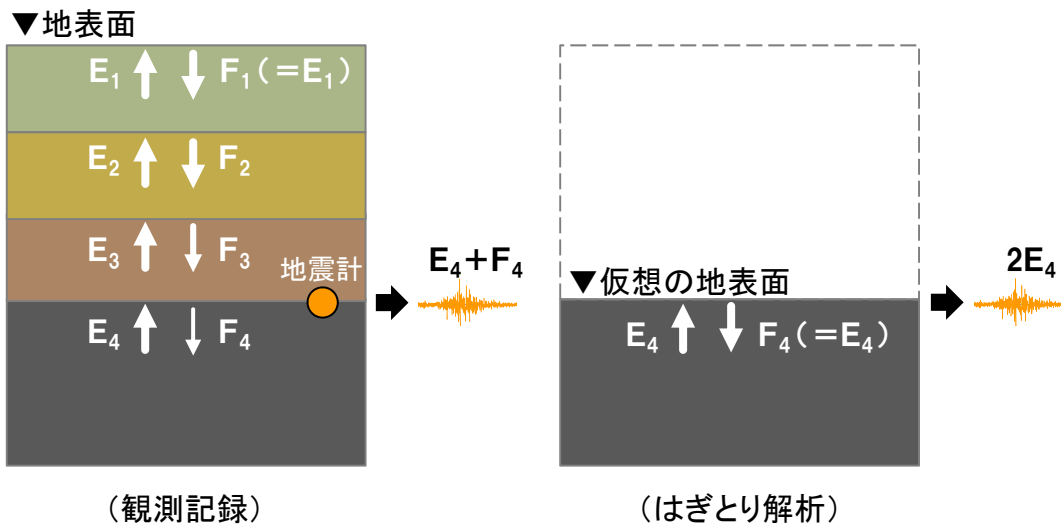
上下方向



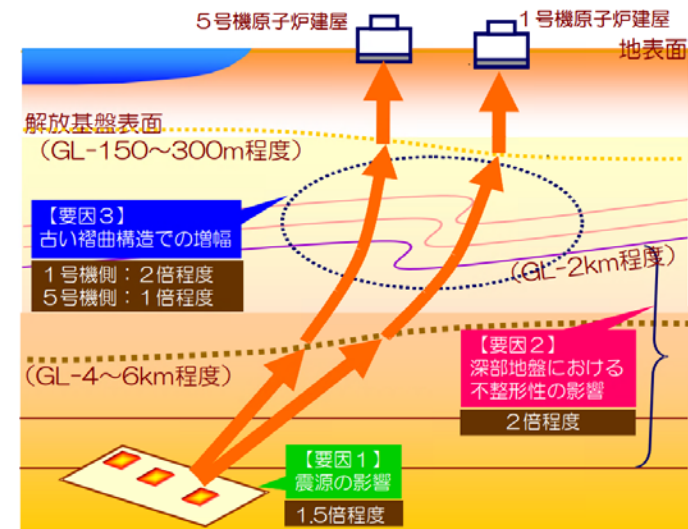
※3号機の南北方向及び東西方向の加速度時刻歴波形については、今回の資料から、1・2号機と合わせて地図上の北向きが正の値となるように図化した。

参考3：愛媛県原子力安全専門部会（平成26年12月24日）における説明内容【概要】

- 地震動は、地盤内の地層境界での入射(透過)と反射を繰り返しながら地下深部から地表まで伝播し、その過程の地下構造に応じて増幅(あるいは減衰)する。例えば、2007年新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の地震動の特異な増幅の要因は、深部地盤における不整形性や古い褶曲構造に起因するものであったことが知られている(右下図参照)。
- 伊方発電所における2014年伊予灘地震の観測記録において、地表付近(GL-5m)と地震基盤相当位置(GL-2000m)の観測記録の振幅に一部周期帯で差異が見られたことから、この差異の要因について分析し、特異な増幅がないことを同年12月24日の原子力安全専門部会において報告した。(45~47ページ)
- 具体的には、地中で地震波を観測した場合、その観測記録は下方からの入射波(E)と上方からの反射波(F)の両方が重なり合った地震波(E+F)となっていることから、伊方発電所の地震基盤相当位置から地表への伝播過程における特異な増幅の有無を確認するため、反射波(F)の影響を取り除くはぎとり解析により、地表付近(GL-5m)と地震基盤相当位置(GL-2000m)のはぎとり波(2E)がおおむね一致することを確認した。
- 地表付近と地震基盤相当位置の観測記録に見られた一部周期帯での差異は、反射波(F)の影響によって生じたものと考えられ、地盤の不整形性や褶曲構造等の地下構造に起因する特異な増幅ではない。

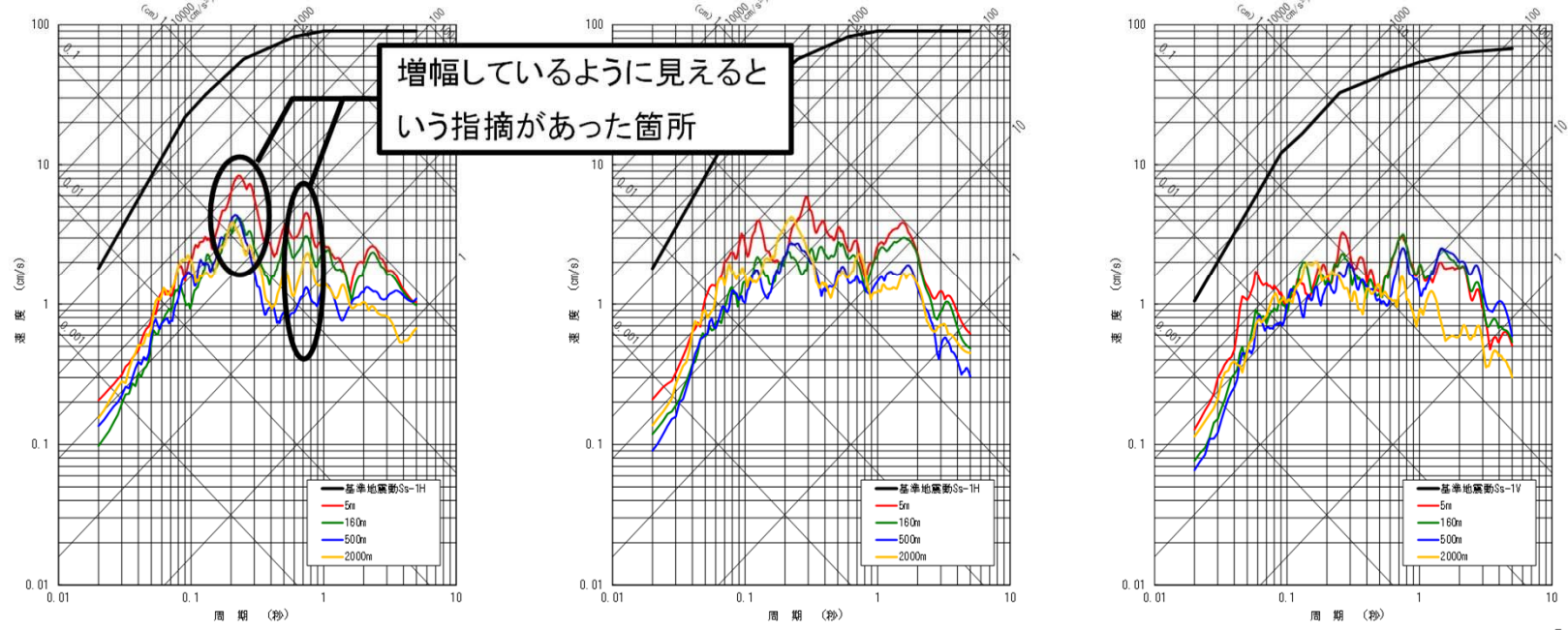
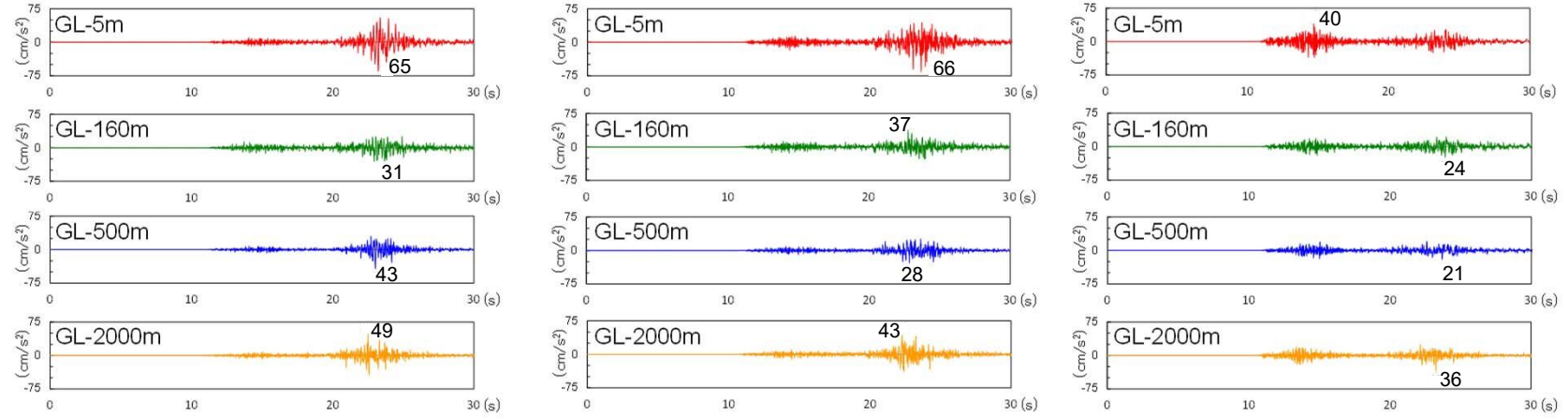


地震動の観測記録とはぎとり解析の概念



2007年新潟県中越沖地震における
柏崎刈羽原子力発電所の地震動の特異な増幅の要因
[出典:東京電力(株)発表資料]

深部地震計の観測波形および応答スペクトル (3/14の伊予灘の地震)



NS

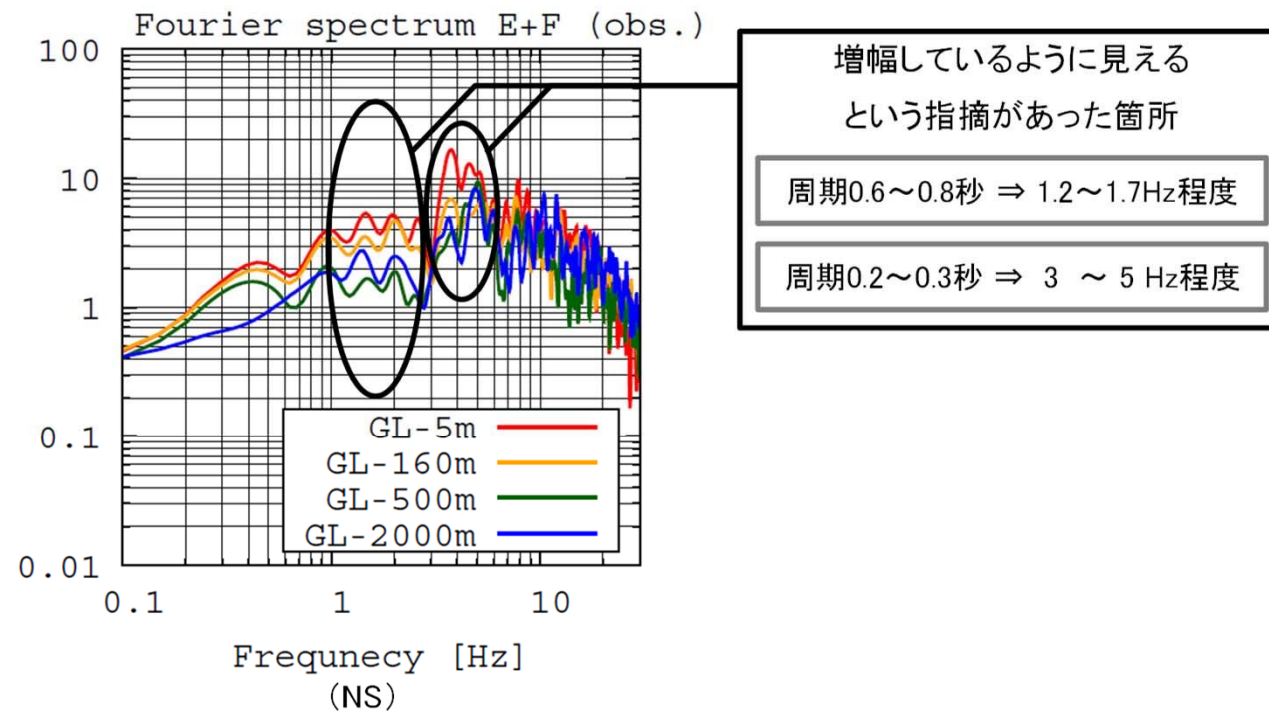
EW

UD

4

深部地震計の観測波(E+F)のフーリエスペクトル

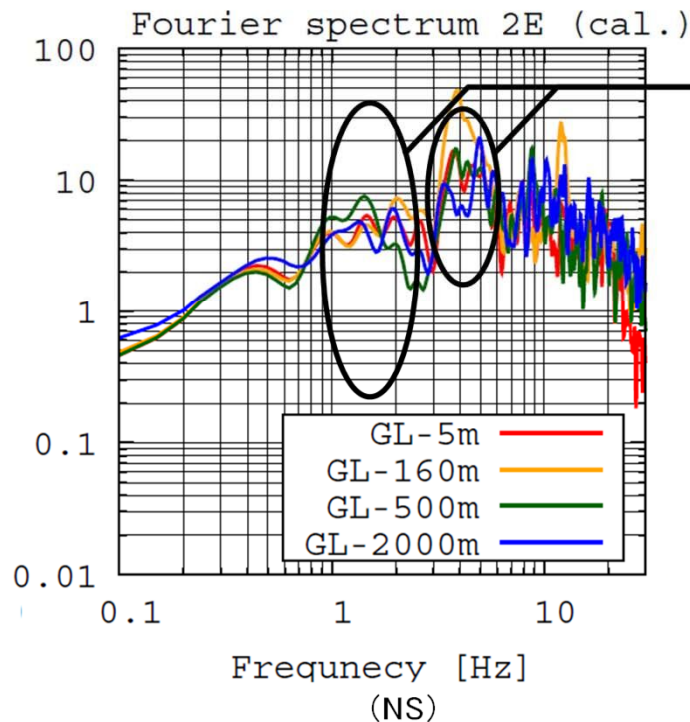
応答スペクトル（NS方向）の周期0.6~0.8秒、0.2~0.3秒付近で増幅しているように見えることについて、これは反射波（F）の影響であると考えられる。ここで、増幅の傾向を見る上では応答スペクトルよりフーリエスペクトルで比較した方が傾向を把握しやすいため、フーリエスペクトルで比較することとする。



➡ 観測記録のインバージョンにより最適化した地盤モデルにてはざとり解析を実施し、反射波（F）の影響を除いたはざとり波（2E）にて増幅の有無を検証する。

深部地震計のはぎとり波(2E)のフーリエスペクトル

はぎとり解析結果を以下に示す。7ページに示した1.2~1.7Hz、3~5Hz付近で増幅しているように見えた箇所は、はぎとり波(2E)で比較するとおおむね一致することから、増幅によるものではなく、反射波(F)の影響によるものであると考えられる。



増幅しているように見えるという指摘があった箇所

周期0.6~0.8秒 ⇒ 1.2~1.7Hz程度

GL-2000m(青線)からGL-5m(赤線)がおおむね一致しており、増幅を示す傾向は見られない。

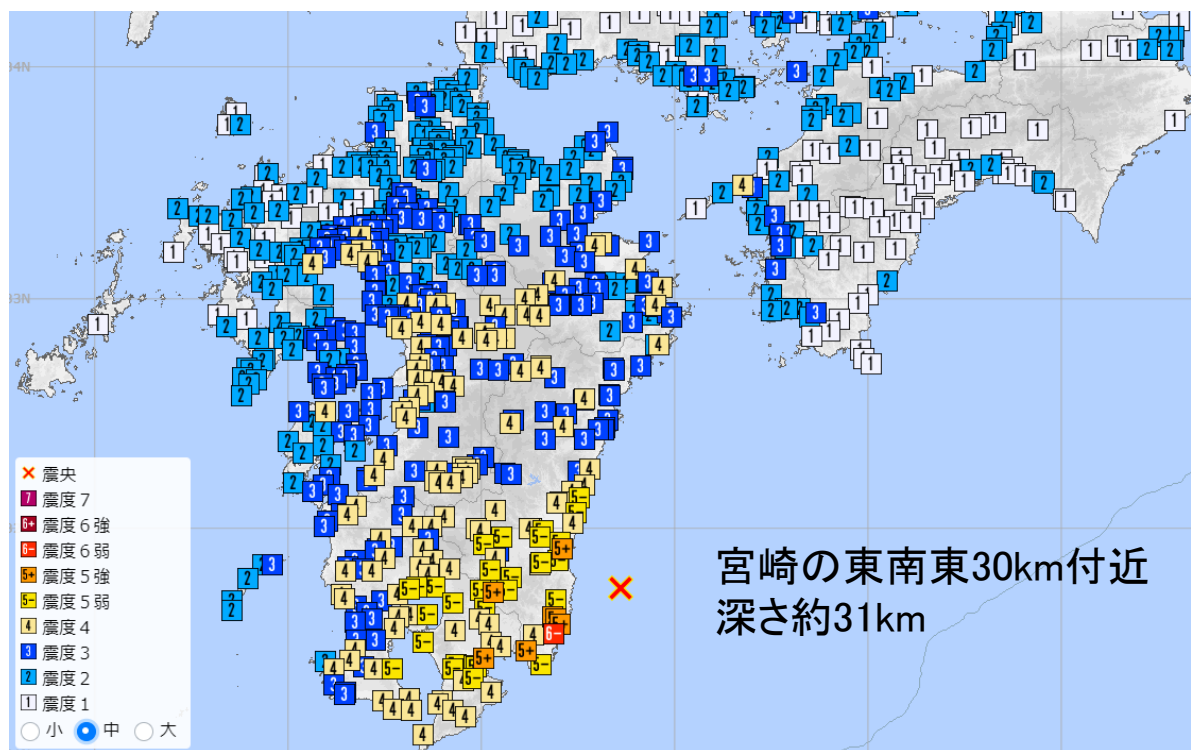
周期0.2~0.3秒 ⇒ 3 ~ 5 Hz程度

GL-2000m(青線)やGL-500m(緑線)と、GL-5m(赤線)はおおむね一致しており、増幅を示す傾向は見られない。なお、GL-160m(黄線)については、前頁の伝達関数(たとえば160m/2000m)を見ても分かるように、今回の地震では重複反射がうまく捉えられておらず、GL-160mの位置での4Hz付近のフィッティングがあまり良くないことから、はぎとり解析ではずれが生じたものである。実現象として増幅が生じたものではないと考えている。

5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(4) 南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）発表について

- 令和6年8月8日16時43分頃、日向灘においてマグニチュード7.1の地震が発生し、宮崎県日南市で最大震度6弱を観測した。
- 伊方町湊浦では震度4を観測したが、伊方発電所では揺れを感知しなかった。（2ガル未満）
- また、今回の地震に伴い、同日19時15分に「南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）」が発表された（8月15日17時 政府としての特別な注意の呼びかけ終了）。
- 次ページ以降、当発表に対する当社の対応状況について説明する。



5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(4) a. 南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）発表に伴う当社の対応

- 当社は、社内規定に基づき全社に「警戒体制」を発令し、情報収集および情報連絡を速やかに行える体制を構築するとともに、企業活動を継続するための措置や地震への備えの再確認等を実施。
- 伊方発電所においては、平時から原子力災害に備えた体制（運転員、緊急時対応要員が24時間常駐）を構築し、7日間活動を継続できる資機材等を常備しているが、社内規定に基づき、あらためて体制の再確認および食料や燃料の備蓄、資機材の再確認等を実施。
- また、当社ホームページやSNSにて、地震発生後の伊方発電所の状況について情報発信を実施。

The screenshot shows the Yonden website header with navigation links for '個人のお客さま' (Individual Customers), '法人のお客さま' (Corporate Customers), 'エネルギー・環境・発電' (Energy, Environment, Power), 'サステナビリティ' (Sustainability), and '企業・IR情報' (Company/IR Information). Below the header is a red banner with a yellow warning icon and the text: '伊方発電所 地震関連情報 8月8日16時43分頃、日向灘を震源とする地震が発生しましたが、伊方発電所では地震による揺れを感知しておりません(2ガル未満)。なお、現在、3号機は定期検査中で運転を停止しております。' Below this are two social media posts from the official Yonden account (@YONDEN_G). The first post, labeled '第1報' (First Report), is dated 16:53 on 2024/08/08 and contains the text: '8月8日16時43分頃、日向灘を震源とする地震が発生しました。現在、伊方発電所の状況について鋭意確認を進めており、状況が分かり次第、随時、情報を発信してまいります。なお、現在、3号機は定期検査中で運転を停止しております。' The second post, labeled '第2報' (Second Report), is dated 17:03 on 2024/08/08 and contains the text: '8月8日16時43分頃、日向灘を震源とする地震が発生しましたが、伊方発電所では地震による揺れを感知しておりません(2ガル未満)。なお、現在、3号機は定期検査中で運転を停止しております。'

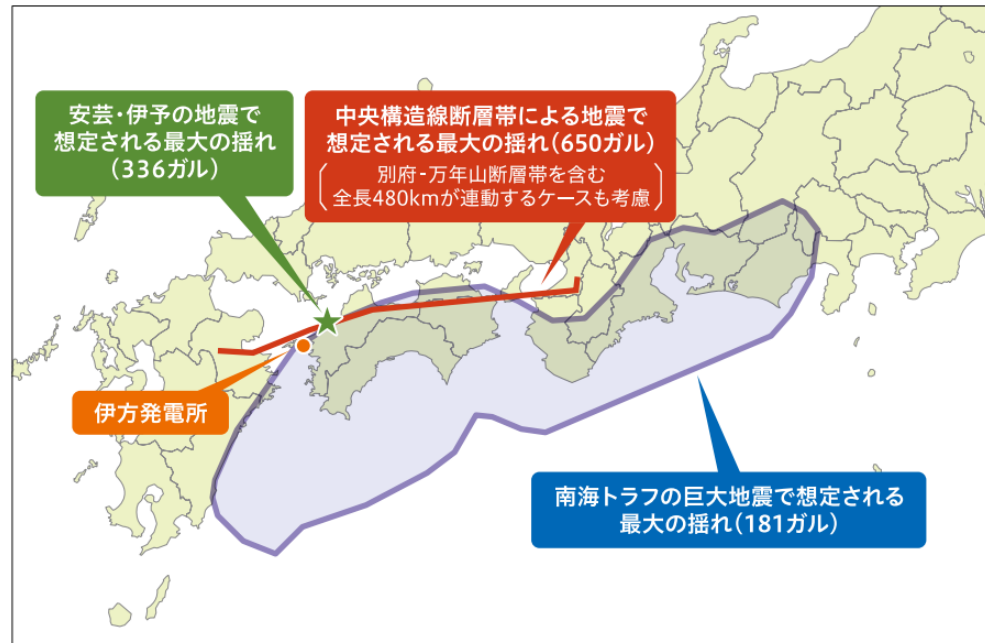


5. 至近の伊方発電所に関するトピックス

(4) b. 伊方発電所における南海トラフ地震による影響評価

【地震動評価】

- 伊方発電所に影響を与える地震を詳細に調査した上で、より厳しい条件を設定して、最大規模の地震の揺れ(基準地震動)として650ガルをはじめとする複数の地震動を策定。
- 南海トラフ地震で想定される最大の揺れは181ガルと評価。



【津波評価】

- 地震に伴う隆起や沈降といった広域的な地殻変動量も考慮したうえで基準津波8.1mを策定し、海拔10mの敷地が浸水しないことを確認。
- 南海トラフ地震で想定される最大の津波は2.5mと評価。

