

<技術情報検討会資料>

技術情報検討会は、新知見のふるい分けや作業担当課の特定を目的とした事務的な会議体であり、その資料及び議事録は原子力規制委員会の判断を示すものではありません。

資料 4 4 - 1 - 1

最新知見のスクリーニング状況の概要(案)

令和3年1月27日 長官官房 技術基盤グループ

(期間:令和2年9月19日から令和2年12月11日まで)

最新知見等 情報シート番号	件名	スクリーニング結果 (対応の方向性(案))	資料ページ
20 地津-(B)-0008	確率論的破壊力学評価コード PASCAL-SP を用いた経年劣化したオーステナイトステンレス鋼の地震フラジリティ評価の予備的な研究	vi)	1~2
20 地津-(D)-0009	福井県の津波浸水想定の設定について	vi)	3~4
20 地津-(D)-0010	土木学会論文集掲載の論文「海底地すべりによる津波の将来想定手法の提案」について	iii)	5~7

対応の方向性(案): i)直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii)対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii)技術情報検討会に情報提供・共有する。iv)情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v)安全研究企画プロセスに反映する。vi)終了案件とする。

最新知見のスクリーニング状況(案)

令和3年1月27日 長官官房 技術基盤グループ

(期間:令和2年9月19日から令和2年12月11日まで)

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
20 地津-(B)-0008	確率論的破壊力学評価コード PASCAL-SP を用いた経年劣化したオーステナイトステンレス鋼の地震フラジリティ評価の予備的な研究	<p>安全研究プロジェクト「5. 地震・津波及びその他の外部事象等に係る施設・設備のフラジリティ評価に関する研究」のうち、「地震に対するフラジリティ評価手法の検討」の成果の一部</p> <p>発表日:2021年7月(予定) 投稿先:ASME 2021 Pressure Vessels and Piping Conference(投稿中) 論文名:Pilot study on seismic fragility evaluation for degraded austenitic stainless steel piping using probabilistic fracture mechanics code PASCAL-SP 著者:東 喜三郎ほか</p> <p>定期検査等の維持管理の効果を確認するため、代表的な劣化モードの一つとして、沸騰水型軽水炉(BWR)のオーステナイト系ステンレス鋼配管の溶接熱影響部に発生する応力腐食割れ(SCC)を対象に、維持管理の有無によるフラジリティ評価結果の変化を比較した。</p> <p>本研究では仮想亀裂を導入した配管溶接熱影響部に対し、維持規格で定める評価手順に従って、亀裂進展及び破壊評価を行った。各パラメータの設定には、規格基準類及び既往の確率分布モデルを参照した。解析条件は以下の通りである。</p> <p>一評価期間:仮想亀裂導入時点から20年間</p>	2020/10/14	vi)	<ul style="list-style-type: none"> 当該情報は、BWRのオーステナイト系ステンレス鋼配管の溶接熱影響部に発生するSCCを対象に、適切な維持管理を行うことで、経年配管の損傷確率が、運転年数によらず十分に小さいことを確認したものである。 実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド(原規技発第1311273号)の参考資料1によれば、確率論的リスク評価(PRA)実施手法の一例として、地震等の外部事象PRAのフラジリティ評価において、「経年劣化が既にある設備の現実的耐力評価においては、減肉及び亀裂進展等の経年劣化モードを考慮する」ことが示されている。 また、亀裂進展等の経年劣化モードが発生した場合は、亀裂解釈で規定される維持管理及び評価を行うことで、基準地震動を想定し 			

対応の方向性: i)直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii)対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii)技術情報検討会に情報提供・共有する。iv)情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v)安全研究企画プロセスに反映する。vi)終了案件とする。

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
		<p>－機械荷重:内圧及び溶接残留応力 －地震荷重:地震動による配管応答の確率分布モデル －初期亀裂:亀裂深さ(肉厚の約25%)の亀裂 －亀裂進展速度:既往のSCC及び疲労亀裂進展の確率分布モデル －検査モデル:5年毎に全数を非破壊検査し、亀裂の検出が判定された場合には取替え(検査精度には既往の確率分布モデルを反映) －応力緩和:評価開始10年時点で、溶接残留応力分布を改善</p> <p>評価の結果、SCCによる亀裂進展は配管溶接熱影響部の損傷確率に影響する可能性がある一方で、「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈(以下、亀裂解釈という)」で規定される5年以内の頻度の定期検査を行うことで、SCCの影響は十分に低減することができることを確認した。また、基準地震動で想定される応力の範囲では、5年毎の非破壊検査及び10年目に応力緩和策を行うことで、経年配管の損傷確率が、運転年数によらず十分に小さいことを確認した。</p> <p>また、基準地震動を超える地震荷重を与えた場合でも、上述の維持管理を行うことで、亀裂進展の影響は十分に低減され、20年経過後も評価開始時点と同程度の損傷確率になることを確認した。</p>			<p>た構造健全性の確認が行われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該情報により、亀裂解釈で規定される維持管理の方法の妥当性を確認できたことから、規則などに反映すべき事項はない。 ・以上により、終了案件とする。 			

対応の方向性: i) 直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii) 対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii) 技術情報検討会に情報提供・共有する。iv) 情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v) 安全研究企画プロセスに反映する。vi) 終了案件とする。

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
20 地津-(D)-0009	福井県の津波浸水想定の設定について	<p>発表日:令和2年10月30日 情報元:福井県 表題:津波浸水想定について 著者:福井県(砂防防災課)</p> <p>福井県は平成24年9月に公表した津波浸水想定(以下「H24 独自想定」という。)を見直し、令和2年10月に最大クラスの津波を想定した津波浸水想定図を作成し、公表した(以下「今回の想定」という。)。今回の想定に当たっては、「日本海における大規模地震に関する調査検討会(国土交通省・内閣府・文部科学省)」(以下「日本海検討会」という。)が平成26年9月に示した日本海側統一の津波断層モデル¹⁾と計算手法²⁾を用いている。</p> <p>福井県沿岸に最大クラスの津波をもたらすと想定される津波断層モデルの選定に当たっては、①過去に福井県沿岸に襲来した津波として津波高に係る信頼度の高い痕跡記録が確認できた「日本海中部地震」津波と、②日本海検討会が示した津波発生の要因となる大規模地震の津波断層モデル¹⁾のうち福井県に影響が大きいとして選定された津波断層モデルの中から、学識者のアドバイスも踏まえて選定したとのことである。</p> <p>今回の想定と H24 独自想定では、津波断層モデルの選定や断層パラメータの設定条件、解析方法等に違いがあるが、参考までに結果を比較すると、今回の想定は H24 独自想定での津波浸水想定と比べて設定した津波断層モデルの地震規模が小さくなったこと等により、全海岸線での最大津波高の平均は</p>	2020/11/16	vi)	<ul style="list-style-type: none"> 当該情報は、福井県が津波防災地域づくりを実施するための基礎となるものとして、日本海検討会が示した日本海側統一の津波断層モデルと計算手法を用いて、福井県沿岸にもたらす最大クラスの津波を想定し、津波浸水想定図を示したものである。 基準地震動及び基準津波の審査ガイド³⁾⁴⁾では、基準地震動及び基準津波の策定に当たって、海域の活断層による地殻内地震の発生要因及び波源設定を考慮することとしている。当該情報で対象となっている日本海側の地震は、両審査ガイドで示されているこれらの地震の発生要因に該当している。 よって、当該情報は、津波の発生要因の選定に関する情報並びに津波の波源設定に関する情報であり、上記審査ガイドにおいて基準津波の策定で考慮される事項として既に記載されてい 			

対応の方向性: i) 直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii) 対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii) 技術情報検討会に情報提供・共有する。iv) 情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v) 安全研究企画プロセスに反映する。vi) 終了案件とする。

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
		<p>0.5m 低下し、浸水面積は約 46%縮小したとのことである。</p> <p>浸水計算の結果から、福井県沿岸の原子力発電所の重要施設付近での浸水は、確認されなかった。</p> <p>1) 国土交通省・内閣府・文部科学省：日本海における大規模地震に関する調査報告書，平成 26 年。 2) 国土交通省・国土技術政策総合研究所：津波浸水想定の設定の手引き Ver.2.10, 令和元年</p>			<p>ることから審査ガイドに反映する事項はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 福井県が今回の想定で取り入れた日本海検討会の津波断層モデルに関する情報は、既に若狭地域の原子力施設の規制基準適合性審査に取り入れられており、新たな情報はない。 以上により、終了案件とする。 <p>3) 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド 4) 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド</p>	/		

対応の方向性: i) 直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii) 対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii) 技術情報検討会に情報提供・共有する。iv) 情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v) 安全研究企画プロセスに反映する。vi) 終了案件とする。

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
20 地津-(D)-0010	土木学会論文集掲載の論文「海底地すべりによる津波の将来想定手法の提案」について	<p>公開日:令和2年11月4日 情報元:土木学会論文集B2(海岸工学) 表題:海底地すべりによる津波の将来想定手法の提案 著者:金戸俊道(東京電力ホールディングス株式会社)ら</p> <p>著者らは、「原子力発電所における海底地すべりによる津波評価は、過去の海底地すべりの痕跡を復元することで評価を行っている。一方、将来発生し得る海底地すべりによる津波は、既往地すべりサイト以外の不安定斜面で発生する地すべりも評価対象とすべきである。」とした上で、柏崎刈羽原子力発電所の半径100kmの範囲をモデルとして、海底地すべり津波の将来想定を行う手法を提案している。手順は大きく「ポテンシャルサイトの決定」及び「ポテンシャルサイトにおける津波数値シミュレーション(詳細解析)」の2つに分けられ、以下に示す。</p> <p>【ポテンシャルサイトの決定】</p> <p>(a) 発電所から半径約100kmの海域を評価対象領域として当該領域を20km×20kmのエリアに分割 (b) 各エリアの海底地形情報に基づき想定される海底地すべり形状を設定(柏崎周辺にける地すべり斜面長と幅の関係や、既往研究による地すべり長さ・面積・堆積・厚さの関係を利用) (c) 地すべり形状からWatts et al.に基づいた海底地すべりによる津波の初期水位の算定 (d) 単位波源による津波数値シミュレーションによる</p>	2020/12/11	iii)	<ul style="list-style-type: none"> 当該情報は、海底地すべりによる津波波源の設定に際し、過去の海底地すべりの痕跡箇所以外で波源を設定する手法の提案である。 基準津波の審査ガイド²⁾では、基準津波の策定に当たって、津波の発生要因の選定として海底地すべりを検討事象とすることとしている。 よって、当該情報は、津波の発生要因の選定に関する情報であり、上記審査ガイドにおいて基準津波の策定で考慮される事項として既に記載されていることから審査ガイドに反映する事項はない。 本提案手法による解析の結果、柏崎刈羽原子力発電所における津波水位は従来の地すべり痕(LS-2)による評価をやや上回った。 以上により、技術情報検討会に情報提供・共有する。 	iii)	<ul style="list-style-type: none"> 当該情報は、海底地すべりによる津波波源の設定に際し、過去の海底地すべりの痕跡箇所以外で波源を設定する手法の提案である。 基準津波の審査ガイド²⁾では、基準津波の策定に当たって、津波の発生要因の選定として海底地すべりを検討事象とすることとしている。 よって、当該情報は、津波の発生要因の選定に関する情報であり、上記審査ガイドにおいて基準津波の策定で考慮される事項として既に記載されていることから審査ガイドに反映する事項はない。 本提案手法による 	

対応の方向性: i)直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii)対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii)技術情報検討会に情報提供・共有する。iv)情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v)安全研究企画プロセスに反映する。vi)終了案件とする。

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
		<p>発電所までの津波の増幅特性の計算 (e) 初期水位と津波の増幅特性を乗じ、発電所への影響度を評価</p> <p>【ポテンシャルサイトにおける津波数値シミュレーション(詳細解析)】 (f) 全エリアにおいて(e)で得られる Slide 型及び Slump 型のそれぞれの最大値を基準として、各エリアの Slide 型及び Slump 型の最大値との比をとって、一定以上の比率になったエリアを詳細検討エリアとして抽出 (g) 抽出エリアごとに地質構造、地盤物性値等を考慮し、3次元すべり安定解析を実施し、すべり面を抽出 (h) 2層流モデルによる津波数値シミュレーションの実施</p> <p>提案手法による解析の結果、柏崎刈羽原子力発電所における津波水位(図からの読み取り)は、提案手法で約 5m、従来手法で約 4.5m となり、従来の地すべり痕※による評価をやや上回る結果となった。</p> <p>※従来の地すべり痕のパラメータは、論文中に発電所から距離約 30km、厚さ 130m、面積 33.5km²、体積 2.2km³ と示されている。このパラメータは、審査会合資料 1)において、取水口前面水位上昇側最大ケースとして選定された海底地すべり「LS-2」のパラメータと一致する。加えて、従来の地すべり痕による津波水位の時刻歴波形が論文中の図に示</p>			2) 基準津波及び耐津波設計方針に係るガイド		<p>解析の結果、柏崎刈羽原子力発電所における津波水位は従来の地すべり痕(LS-2)による評価をやや上回った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 以上により、技術情報検討会に情報提供・共有する。また、海底地すべりの知見について引き続き情報収集を行う。 	

対応の方向性: i) 直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii) 対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii) 技術情報検討会に情報提供・共有する。iv) 情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v) 安全研究企画プロセスに反映する。vi) 終了案件とする。

最新知見等情報シート番号	件名	情報の概要	受理日	1次スクリーニング		2次スクリーニング		
				対応の方向性	理由	対応の方向性	理由	対応方針
		<p>されており、これは審査会合資料¹⁾の「LS-2」を波源とした場合の1号炉取水口前面の水位の時刻歴波形と同じと考えられる。</p> <p>1) 第404回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料4-4-1</p>						

対応の方向性: i) 直ちに規制部等関係部署に連絡・調整し、規制庁幹部に報告する。ii) 対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。iii) 技術情報検討会に情報提供・共有する。iv) 情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する(必要な場合には安全研究を実施する)。v) 安全研究企画プロセスに反映する。vi) 終了案件とする。