

<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 3 3 - 1 - 3

平成30年9月12日  
原子力規制企画課

規制対応する準備を進めている情報（要対応技術情報）リスト（累積）（案）

番号	件名	事象の概要	対応状況	目標終了時期	規制庁担当課
S2013-06	蒸気ボイドによる余熱除去系ポンプの機能不全の可能性	<p>NRCは、PWRの起動・停止過程のモード3、4にてLOCAが起こった場合、余熱除去ポンプ吸込側配管で発生し得る蒸気ボイドにより、余熱除去系（RHR）ポンプの機能不全の可能性について通知した。</p> <p>・米国では、蒸気ボイド発生の可能性が否定できないPWRプラントにて、モード4ではRHRの1系統を待機として、2系統同時に余熱除去モード運転しない運用や、起動過程モード4では、RHRを2系統とも原子炉から隔離する運用などが対策として報告されている。</p>	<p>・事業者の対応策案とその実施計画案が、第72回規制委員会（H30.3.14）に報告された。</p> <p>・CNO-NRA定例（H30.3.28）にて、担当者レベル技術的意見交換会で本件を取り上げることが提案され、第26回規制委員会（H30.4.4）にて了承された。</p> <p>・第1回意見交換会（H30.5.23）にて、第一段階対策（RHRの1系統運用）と第二段階対策（起動過程モード4での両RHRの隔離、高温滞留水の低温水置換など）が紹介され、意見交換が行われた。第2回意見交換会（H30.7.10）にて、<u>第二段階対策のプラント毎検討工程が議論された。</u></p> <p>・<u>第20回規制委員会（H30.7.18）にて、事業者が対策案を計画通り進めていることを検査グループが確認し、状況に大きな変化があれば、規制委員会に報告する旨を提案し、了承された。これにて本件は終了した。</u></p>	<p>終了 (H30.7.18)</p>	<p>原子力規制企画課 原子力規制部</p>

番号	件名	事象の概要	対応状況	目標終了時期	規制庁担当課
Y2015-12-01	回路の故障が2次火災又は設備の損傷を誘発させる可能性	<p>NRCは、回路の故障が2次火災事象又は設備の損傷を誘発させる可能性に関連した最近の運転経験を周知した。NRCは、回路の隔離不足に起因する2次火災または設備への熱的損傷を誘発させる問題を取上げている。更に、産業界の運転経験に関する追加レビューに基づき、認可取得者は各自の既存の決定論的防火防護プログラムの要件とDC電流計回路を含む解析要件に関して、未解析の状態が存在する可能性を周知している。</p>	<p>・我が国では、系統分離の徹底を求めているため、火災影響による炉停止機能及び崩壊熱除去機能の喪失の可能性は非常に低いと思われる。しかし、更に高度なレベルで火災による回路故障の影響を確認するために必要となる回路解析について、将来的な火災影響評価ガイドへの反映要否を含めて検討を行う。火災による回路故障の影響を確認することについては、将来的な火災影響評価ガイドへの反映要否を含めて検討を行う。</p> <p>・平成28年度は米国の回路解析に関する調査を以下のとおり実施した。</p> <p>(1)火災防護計画書に関する調査 事業者が火災後安全停止に関する回路解析について記載し、NRCに提出して審査を受け、承認されるプロセスを把握した。</p> <p>(2)NRCの検査に関する調査 検査の項目、ポイント、実施等について調査した結果、何らかの安全停止機能に影響を及ぼすような未解析の状態が存在することがわかった。</p> <p>(3)民間指針(NEI 00-01)に関する調査 ①REV4への改訂、②電動弁における多重誤作動問題(MSO)の実情、③2016年に米国で開催された火災防護フォーラムにおける回路解析関連発表について調査した。</p> <p>・平成29年度も上記項目に関連した米国の回路解析に関する調査を実施し、以下の知見を得た。</p> <p>(1)火災時安全停止に関する回路解析については、安全停止機器及び安全停止ケーブルを抽出する具体的方法を調査した結果、機器の運転に必要な回路に加え誤作動を引き起こす可能性のある回路の特定が重要であり、米国で重要視しているMSOのシナリオ特定が必要であることを確認した。また、回路解析実務担当者である火災防護エンジニアの資格要件(米国火災防護学会会員資格、PE認定証等)・研修制度(NRC/EPRI共同研修)等について実情を把握した。</p> <p>(2)NRCの火災防護審査・検査の実務担当者に関する業務・研修の内容とマニュアル等を調査し、火災防護検査官として認定されるための要件を確認した。</p> <p>(3)NEI00-01に関する調査ではMSOに関連する付録G、Hの改定内容を調査した。米国では、弁の誤開等により安全停止を間接的に阻害する「安全上重要なシナリオを含むとして、回路解析が必要な項目の一つとされていることを確認した。</p> <p>・回路解析手法が年々高度化されているため、平成30年度も引き続き米国の回路解析に関する調査を実施。特に短絡・地絡・ホット-ショートに係るケーブル特性の分類法等について情報収集・分析中。</p>	未定	<p>技術基盤グループ 原子力規制企画課</p>

番号	件名	事象の概要	対応状況	目標終了時期	規制庁担当課
Y2016-20-01	NRA技術報告「原子力発電所における高エネルギーアーク損傷(HEAF)に関する分析」の発行	<p>2011年3月の東北地方太平洋沖地震により東北電力株式会社女川原子力発電所1号機(以下「女川1号機」という。)の高圧電源盤(6900V)において、高エネルギーアーク損傷(HEAF:High Energy Arcing Fault。以下「HEAF」という。)が発生し、同電源盤に連結された他の電源盤に損傷が広がり、また、その後に火災が発生し、原子力発電所の安全機能に影響を与えた。このHEAF事象は、その影響は異なるものの、国内外の原子力発電所の電気設備で発生しており、原子力安全規制の観点からHEAF事象が安全機能に及ぼす影響を評価する必要がある。</p> <p>NRAでは、HEAF事象の進展及びその影響を把握するために女川1号機の高圧電源盤を模擬した試験装置を用いて、大電流のアーク放電を発生させる試験(以下「HEAF試験」という。)を実施した。また、原子力発電所で使用されている主要な電気盤についてのHEAF事象の特性を把握するため、低圧(480V)の配電盤及びモータコントロールセンタを用いて、HEAF試験を実施した。</p> <p>これらHEAF試験の結果、高圧電源盤及び配電盤を用いた試験では、HEAFに起因する火災発生の目安となるアークエネルギーのデータを得るとともに、主要な電気盤で生じるHEAFに係るアーク放電の特性等についてのデータを得た。</p> <p>NRAでは、HEAF試験の結果から得られたアークの放電特性、アーク放電による火災の発生、HEAF事象の熱的影響範囲に関する知見をまとめるとともに、HEAF試験に用いた異なる電気盤に対して、アークパワーが一定になることについての考察を取りまとめて報告書を発行した。</p>	<p>・第20回技術情報検討会(H28.7.11)において、HEAFを「要対応技術情報」とし、必要な規制対応を行っていくことを確認。ただし、当面は、最新知見でアーク火災発生エネルギーの閾値の存在がわかっている、HEAFの第二段階で発生するアーク火災の防止に対する対応を行い、まだ、隣接する機器への影響が現れる閾値の存在が確認されていない第一段階の爆発現象に対する対応に関しては、今後研究が進み有効な対応策が確認された時点でさらなる規制基準の見直しを行うものとする。</p> <p>①HEAFの第二段階で発生するアーク火災の防止に対する対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成28年7月より、実用発電用原子炉施設、研究開発段階発電用原子炉施設、再処理施設、加工施設、試験研究用等原子炉施設について、主に面談で各施設のHEAF想定箇所に対する保護リレーの整定時間等の調査を開始。</li> <li>・実用発電用原子炉施設等について、保護リレーの整定時間短縮(保護リレーのデジタル化含む)により、HEAF発生後のアーク火災発生防止のための規制要件(基準類の改正案)を検討した。</li> <li>・平成29年2月23日～3月22日で、HEAFに係る規則等の改正とガイドの制定のためのパブリックコメント実施。</li> <li>・その後、EDG受電遮断器に対するHEAF対策の要否についての問題が新たに発生したため、6月13日に事業者から公開ヒアを実施。6月27日に第2回公開ヒア実施。</li> <li>・第25回原子力規制委員会(平成29年7月19日)、HEAFの第二段階で発生するアーク火災の防止に関する規則等の改正と審査ガイドの制定を決定。8月8日付けで公布(施行)。なお、再処理施設及び研究開発段階発電用原子炉に係る規則等についても併せて改正。</li> </ul> <p>②HEAFの第一段階の爆発現象に対する対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成29年4月より、NRCと共同でHEAFの第一段階における爆発現象の解明のための研究を開始。平成29年12月4日～8日に米国KEMA試験場にて爆発現象の解明のためのHEAF試験を実施。現在、試験で取得した圧力、温度、金属ヒュームの発生量等のデータ及び高速度ビデオカメラ・赤外線サーモグラフィカメラの動画を解析中。</li> </ul>	<p>①終了</p> <hr/> <p>②平成31年度</p>	<p>技術基盤グループ</p> <p>原子力規制企画課</p>