

2次スクリーニングの検討状況（案）

令和3年9月9日

技術基盤課

（2次スクリーニング新規・情報更新案件、継続案件、**終了提案案件**）

| NO. | 番号 | 件名 | 事象の概要と国内状況 |
|-----|--|---|---|
| 1 | IN2018-10 IRS8732 IRS8732R1 IRS8837 | 海外原子力発電所における サーマルスリーブのフランジ 摩耗による制御棒固着 | <p>本 IN は、仏国 PWR で発見された制御棒駆動機構 (CRDM) のサーマルスリーブ・フランジ部が摩耗により完全に分離し、その残片が制御棒動作を妨げた事例 (IRS8732) を受け、類似設計の CRDM を有するウェスティングハウス社製の PWR に対する影響評価を報告するものである。仏国運転経験に基づき CRDM のサーマルスリーブの摩耗速度を仮定しても、限界に達するまで 25 実効全出力運転年 (EFPY) 以上掛かると評価している。</p> <p>ほとんどの国内 PWR では上蓋交換を実施しており、国内最長の EFPY でも約 14 年と短い。また、その PWR では CRDM サーマルスリーブは降下していないことが目視確認されている。国内事業者は、国内実測値から、サーマルスリーブ摩耗速度を算出し、米国プラントの評価値と同等以下であることを確認した。CFD 評価により、上蓋バイパス流が多い低温プラントの方が、高温プラントより頂部プレナム内の流動が中央部 CRDM のサーマルスリーブに与える影響が大きいことが示された。</p> <p>仏国でも、サーマルスリーブの摩耗に関する調査検討が続けられており、国内事業者も継続検討していることから、本件は二次スクリーニングに移行して、情報収集・分析を継続する。仏国では、サーマルスリーブが摩耗するメカニズムの研究が開始され、2020 年下期を目途に第一ステップの結果が得られる予定である。</p> <p>米国から異なるモードによるサーマルスリーブ破損の報告があった (IRS8837)。頂部プレナム内の流動が影響していると考えられるが、原因は未特定であるものの、サーマルスリーブの形状から、破損する可能性のある PWR をリストアップしている (日本の PWR は含まれていない)。また、PWR オーナーズグループのレター (OG-20-113、2020-04-13) によると、摩耗によるサーマルスリーブの下降量が 0.8 インチ (2 cm) 以上の時にサーマルスリーブが破断すると、残片により CRD 動作を妨げる可能性が高くなるので、低温プラントで該当する形状のサーマルスリーブを有するプラントの検査を呼び掛けている。これらの情報も合わせて、2 次スクリーニング調査分析を続けている。</p> |

| | | | |
|---|---|--------------------------|--|
| 2 | IRS8832 (LER483/201 9-003) | 安全障壁の劣化による原子炉停止と自動システム起動 | <p>本件は、BWR プラントの原子炉水位計の基準側配管で使用されている 1 インチ冷やしばめ継手が完全破断した事例である。ドライウェル圧力上昇等により手動原子炉スクラムしたが、原子炉保有水レベルは問題にならなかった。しかし、スクラム後に格納容器隔離系や原子炉保護系が作動した。継手破断原因は、水素脆化。継手採用時(1980 年代)は、当該継手が水素脆化感受性が高いことは知られていなかった。また、当該継手の水素脆化情報が告知されていたが(IN91-87)、事業者は使用環境条件(PWR 条件)が当該プラント(BWR)とは異なることから対応不要と判断したとされる。さらに、漏えい量のトレンドには前兆事象は確認されていないことから、事前に防ぐことは困難だったとされている。</p> <p>国内原子力発電所で比較的高い濃度の水素を含む高温蒸気にさらされる配管系に、水素脆化の感受性が高い材料が用いられていないことを確認するため、二次スクリーニングに移行する。</p> |
| 3 | IRS8949 Part 21 2014- 76-00 Part 21 2014- 76-01 Part 21 2014- 76-02 | 配管サポート塗装の逸脱 | <p>本件は、建設中の AP1000 の格納容器内に設置される非安全系配管サポートに適用された塗装が不適合塗装であり、長期冷却時に安全ハザードをもたらす可能性があることを報告するもの(Part 21 報告)である。是正しないと、長期冷却時に剥がれ落ちた塗料が粒子として流れ、サンプストレーナの機能を阻害する可能性がある。国内原子力発電所の格納容器内機器の塗料の扱い等を調査するため、二次スクリーニングへ移行した。</p> <p><u>本報告自体は、格納容器内で使用されている AP1000 特有の塗装の調達不適合問題であり、原因は発注元の調達仕様書の誤りであり、根本原因は許認可図書に記載された AP1000 特有の塗料仕様を誤解したためと推測される。本報告自体は、事業者による不適切な調達マネジメントに関するものであり、かつ、国内では建設されていないプラントに関わることから、スクリーニングアウトとする。</u></p> <p><u>格納容器内塗装の LOCA 後の長期 ECCS 性能への影響に関する米国と国内の規制動向を整理した結果、両国とも、塗料を含めた異物が、ECCS ストレーナやサンプスクリーンに付着して、ECCS ポンプ性能が喪失しないよう事業者が措置を取ることを求め、ほぼ同様の評価方法を規定していることがわかった。さらに、米国では異物による炉内影響を懸念していたが、事業者による技術評価報告書等で、炉内影響による安全影響度は低いと結論付けられ、NRC も認めたことから、異物による長期 ECCS 性能影響問題は一般課題としては終結している。国内でも、異物による炉内影響は、事業者の自主的対応により評価されており、BWR においては有意な炉内影響がないことが示され、PWR においても原子炉圧力容器内熱流動解析が実施され、検証試験が計画されているとともに、規制庁がその対応状況をフォローしている。</u></p> <p><u>以上のことから、格納容器内塗装の LOCA 後の長期 ECCS 性能への影響の観点でも、既に ECCS ストレーナの性能評価に関する内規が発行され、異物の炉内影響に対しても、国内事業者による対応がとられ、規制庁基盤 G がその対応状況をフォローしていることから、本件はスクリーニングアウトすることを提案する。</u></p> |