

火災防護に関する安全重要度評価の試評価結果

2019/11/19

シビアアクシデント研究部門

本年 6 月 17 日の検査見直しに係るワーキンググループにおいて、火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）を公開した。当該評価ガイドの評価方法を確認するため、実用発電用原子炉において模擬的な事例を想定し、火災防護に関する重要度の試評価を実施した。

想定した模擬的な事例：

- ① 安全補機開閉器室における電気盤火災（想定事例）
- ② 安全補機開閉器室間の扉の機能喪失（想定事例）

件名	① 安全補機開閉器室における電気盤火災（想定事例）
プラント	代表 4 ループ PWR プラント（模擬プラント）
安全重要度/ 深刻度レベル	暫定「赤」／暫定「SL I」
監視領域	発生防止
安全重要度の 評価結果の概 要	<p>代表 4 ループ PWR プラントにおいて、運転中のところ、平成〇年〇月〇日午前 0 時、安全補機開閉器室 B の電気盤において火災が発生したことにより、運転員は原子炉を停止させた。</p> <p>事業者の調査によると、約 1 ヶ月前に実施した安全補機開閉器室におけるメンテナンスにおいて、可燃物を当該安全補機開閉器室に持ち込んでおり、電気盤近くに放置したことが判明した。また、火災については、震度 4 の地震が発生していたことから、地震により電気盤付近で火花が発生し、可燃物に着火した後、近くの電気盤に火災が発展したことが分かった。</p> <p>したがって、可燃物を適切に管理していなかったことは保安規定第 3 条「6.4 作業環境」の要求事項に基づき作成された「火災防護計画」における可燃物に関する管理基準を満足しておらず、パフォーマンス欠陥に該当する。</p> <p>このパフォーマンス欠陥により火災が発生したことは、「発生防止」の監視領域（小分類）の目的に影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>検査指摘事項に対し「原子炉規制検査における個別事項の安全重要度評価プロセスに関するガイド 試運用版」、「付属書 5 火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）」に基づき定量評価を行った結果、安</p>

	<p>全重要度評価は暫定「赤」と判断する。また「原子力規制検査における規制対応措置ガイド 試運用版(改1)」に基づき評価を行った結果、法令違反の深刻度は「SL I」と判定する。</p>
<p>指摘事項の説明</p>	<p>代表4ループPWRプラントにおいて、運転中のところ、平成〇年〇月〇日午前〇時、安全補機開閉器室Bの電気盤において火災が発生したことにより、運転員は原子炉を停止させた。</p> <p>原子炉設置者の調査によると、当該火災の原因は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約1ヶ月前に実施した安全補機開閉器室におけるメンテナンスにおいて、ペンキや可燃性のガスの入ったスプレー缶等の可燃物を当該安全補機開閉器室に持ち込んだ。 ・持ち込んだ可燃物を電気盤近くに放置した。 ・震度4の地震が発生していたことから、地震により火花が発生した。 ・発生した火花により、可燃物に着火した。 ・可燃物の火が近くの電気盤に移った。 <p>この火災によりメタクラ(非常用母線B)が機能喪失したことにより、運転員は、原子炉をトリップさせて、原子炉を停止させた。</p>
<p>重要度評価の判定</p>	<p>[パフォーマンス欠陥]</p> <p>可燃物を当該安全補機開閉器室の電気盤近くに放置したことは保安規定第3条「6.4 作業環境」の要求事項に基づき作成された「火災防護計画」における可燃物に関する管理基準を満足しておらず、パフォーマンス欠陥に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>このパフォーマンス欠陥により、平成〇年〇月〇日までの1ヶ月間、火災が発生しやすくなっており、平成〇年〇月〇日に火災が発生した。火災が発生していることから、このパフォーマンス欠陥は、「発生防止」の監視領域(小分類)の「外的要因に対する防護」の属性に関係付けられ、当該監視領域(小分類)の目的に悪影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>「原子炉規制検査における個別事項の安全重要度評価プロセスに関する</p>

るガイド「試運用版」、**「付属書 5 火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）」**を適用した。

「付属書 5 火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）」のステップ 1.2 より、火災指摘事項の区分は、「1.4.1 火災予防と運営管理」の「施設の可燃性材料を管理するプログラム」に該当する。また、ステップ 1.4.1 火災予防と運営管理の 1.4.1-B よりフェーズ 2 の定量評価が必要と判断した。

定量評価では、4 ループ PWR プラントの PRA モデルを用いて炉心損傷確率（CCDP）を算出した。可燃物を放置した 1 ヶ月の炉心損傷確率と可燃物から火災が発生した炉心損傷確率とを比べると、可燃物から火災が発生したことによる炉心損傷確率の方が高いため、ここでは火災が発生したことによる炉心損傷確率を算出した。

火災が発生したことによる炉心損傷確率は、 3.1×10^{-4} となり、リスク評価の結果、安全重要度は暫定「赤」と判定する。

[深刻度評価]

検査指摘事項は、保安規定第 3 条「6.4 作業環境」の要求事項による「火災防護計画」に基づき原子力安全の達成に必要な作業環境を運営管理することに対する違反であり、「原子力規制検査における規制対応措置ガイド「試運用版（改 1）」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されていないことから、安全重要度の評価結果を踏まえ、法令違反の深刻度は「SL I」と判定し、事業者に対して違反等の通告を実施する。

件名	② 安全補機開閉器室間の扉の機能喪失（想定事例）
プラント	代表 4 ループ PWR プラント（模擬プラント）
安全重要度/ 深刻度レベル	暫定「緑」／暫定「SLIV」
監視領域	拡大防止・影響緩和
安全重要度の 評価結果の概 要	<p>代表 4 ループ PWR プラントにおいて、運転中のところ、平成〇年〇月〇日午前 0 時、安全補機開閉器室 A と安全補機開閉器室 B とを隔離している扉のラッチ部の取付け不備により、隔離機能が喪失していることを発見した。</p> <p>事業者の調査によると、約 2 ヶ月前に実施した安全補機開閉器室での試験作業中、当該扉が開きにくくなっていることを協力会社の社員が発見した。1 ヶ月前に扉のドアノブ部（ラッチ部含む）を修理した。この修理時に何らかの理由でラッチ部の取付けが適切に実施されていなかったものの、修理担当者はアラームの発信がなかったことから修理できたものと思ひ込み、作業を終了していたことを修理担当者へのヒアリングで確認した。</p> <p>また、事業者の原因調査によると、修理に使用する手順書について、ドアノブ部の取付け方法及び復旧の確認方法は記載されているものの、不明確であることが発見された。</p> <p>これらのことから、保安規定第 3 条「7.5.1 業務の管理」に従い作成された手順書に不備があり、その結果として扉が機能していなかったことからパフォーマンス欠陥に該当する。</p> <p>このパフォーマンス欠陥により扉が機能喪失していたことは、「拡大防止・影響緩和」の監視領域（小分類）の目的に影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>検査指摘事項に対し「原子炉規制検査における個別事項の安全重要度評価プロセスに関するガイド 試運用版」、「付属書 5 火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）」に基づき定量評価を行った結果、安全重要度評価は暫定「緑」と判断する。また「原子力規制検査における規制対応措置ガイド 試運用版（改 1）」に基づき評価を行った結果、法令違反の深刻度は「SLIV」と判定する。</p>
指摘事項の説明	代表 4 ループ PWR プラントにおいて、運転中のところ、平成〇年〇月〇日午前 0 時、安全補機開閉器室 A と安全補機開閉器室 B とを隔離している扉のラッチ部の取付け不備により、隔離機能が喪失していることを発見した。

	<p>事業者の調査によると、修理の経緯は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約 2 ヶ月前に実施した安全補機開閉器室での試験作業中、当該扉が開きにくくなっていることを協力会社の社員が発見した。 ・当該扉の機能は満足していたことから、修理は発見された 1 ヶ月後に予定された。 ・1 ヶ月前に扉のドアノブ部（ラッチ部含む）を修理した。 ・この修理時に何らかの理由でラッチ部の取付けが適切に実施されていなかったものの、修理担当者はアラームの発信がなかったことから修理できたものと思い込み、作業を終了していた。 <p>また、原因は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・修理に使用する手順書について、ドアノブ部の取付け方法及び復旧の確認方法は記載されているものの、不明確であることが発見された。
<p>重要度評価の判定</p>	<p>[パフォーマンス欠陥]</p> <p>保安規定第 3 条「7.5.1 業務の管理」に従い作成された手順書に不備があったことから、保安規定第 3 条「7.5.1 業務の管理」の要求事項に対する違反であり、パフォーマンス欠陥に該当する。</p> <p>[スクリーニング]</p> <p>このパフォーマンス欠陥により、平成〇年〇月〇日までの 1 ヶ月間、火災の隔離機能が喪失していた。このパフォーマンス欠陥は、「拡大防止・影響緩和」の監視領域（小分類）の「手順書の品質」の属性に係り付けられ、当該監視領域（小分類）の目的に悪影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。</p> <p>[重要度評価]</p> <p>「原子炉規制検査における個別事項の安全重要度評価プロセスに関するガイド（試運用版）」、「付属書 5 火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）」を適用した。</p> <p>「付属書 5 火災防護に関する安全重要度評価ガイド（試運用版）」のステップ 1.2 より、火災指摘事項の区分は、「1.4.4 火災の影響軽減」の「防火扉」に該当する。また、ステップ 1.4.4 火災の影響軽減の 1.4.4-D よりフェーズ 2 の定量評価が必要と判断した。</p>

	<p>定量評価では、4 ループ PWR プラントの PRA モデルを用いて炉心損傷頻度の増加分 (ΔCDF) を算出した。</p> <p>扉が機能喪失したことによる炉心損傷頻度の増加分は、1.7×10^{-11} [炉年]となり、リスク評価の結果、安全重要度は暫定「緑」と判定する。</p> <p>[深刻度評価]</p> <p>検査指摘事項は、保安規定第 3 条「7.5.1 業務の管理」の要求事項に対する違反であり、「原子力規制検査における規制対応措置ガイド 試運用版 (改 1)」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されていないことから、安全重要度の評価結果を踏まえ、法令違反の深刻度は「SLIV」と判定した。</p>
--	--