

2012年の仏原子力発電所の安全及び放射線防護に関する IRSN 報告書

目次

序文とまとめ

運転中の原子炉の安全及び放射線防護に関する総合評価

2012年の運転の安全：傾向

運転時の放射線防護：傾向

事象、トラブル、異常

系統内への異物混入

1450 MWe 原子炉の1次ポンプ取付けボルトの劣化

使用済燃料貯蔵プールの冷却配管で確認されたサイホン・ブレーカの不在

原子炉炉心の監視手段の弱点

パンリー2号機の1次電動ポンプ室で出火

クリュアス4号機の原子炉建屋内で1次冷却水が溢出

ベルギーのDoel 3号機及びTihange 2号機で発見された炉容器壁の欠陥

重要な改良

福島事故を受けた原子力施設の強化

フェッセンハイム発電所の原子炉基盤の補強

原子力基本施設の外部洪水防護に関する指針

極端な気温に対する原子力発電所の防護

適合違反の処理

機器の信頼性に対する人員及び組織の貢献

序文とまとめ

本報告書は、2012年一年間のEDFが国内に保有する全原子力発電所の安全及び放射線防護に関するIRSNの見解を述べている。これまでと同様に3つの章から成るこの報告書は全てを網羅することを目的とするのではなく、2012年の安全及び放射線防護についてIRSNが重要と判断する事項を特に取り上げている。

第1章では、2012年の運転中の全原子炉の安全及び放射線防護に関するIRSNの総合的な審査から浮かび上がった主な傾向を紹介する。第2章では、2012年に発生し、IRSNが注目に値すると判断する事象、トラブル又は異常の一部を取り上げる。最後の第3章、「重要な改良」では、安全上の重要性からIRSNの綿密な研究や調査を必要とした事項について説明する。具体的には、安全問題にも、また場合によっては経済的な懸念にも対応することを目指す、発電所の設計又は運転の重要な変更或いは修正措置である。

安全及び放射線防護は関係者全員の恒久的な監視を必要とし、常に優先事項であり続けなければならない。事業者はどのような場合であろうとも施設の安全に対する責任を保持し、常に前進を心掛けなければならない。IRSNにとってこのアプローチは、先ずは国内及び海外の経験フィードバック、そして研究から得られる新たな科学的知見の慎重な検討と考慮から始まる。

IRSNは、施設の安全、周囲環境及び住民に重大な影響を及ぼし得る事象が2012年EDFの原子炉では一切発生しなかった点を指摘している。しかし、安全上重大な事象の総件数の増加が2012年に確認された。2012年の特徴の一つは、複数の種類の原子炉で一般的な適合違反が発見され、届出された事象が増えたことである。この増加は、本報告書の第3章で紹介する、適合違反の検出及び処理プロセスをEDFが導入したのが原因である。このプロセスによって、数年来施設内に存在しこれまで発見されなかった違反を2012年に明るみに出すことになった。興味深いのは、原子力発電所から届出された安全上重大な事象（ESS）の件数の不均衡が2009年から2012年までの間に徐々に縮小している点である。

定期試験に伴う事象件数は2011年以降安定に推移している一方で、ここ数年来、保守作業或いは物理的な変更措置に伴う機器の誤操作件数が大規模な人員の更新を背景に（2011年には308件のESS、2012年には395件のESSと）増え続けている。保守作業の大部分が業者に委ねられていることから、2013年、EDFは外部企業に任せる保守作業の監視プロセスの改革に着手しており、2013年末には全てのサイトで本格的に展開される予定である。

放射線防護について、IRSNは、大多数の作業員の12ヶ月間の累積実効線量が一般公衆の線量限度（1 mSv）を下回っていることに注目している。12ヶ月間の個人線量が16から20 mSv（法定限度）を記録した作業員は一人もいなかった（2009年には10名、2010年は3名、2011年には2名）。これは、個人線量の事前警戒閾値を16から14 mSvに引き下げた効果であると思われるが、この仮説については2013年に確認する必要がある。作業員の集団線量も若干低下し、2010年のレベルに近づいた点にも注目すべきである（2011年の

0.71 人・Sv/炉に対して 2012 年には 0.67 人・Sv/炉、ちなみに 2010 年は 0.62 人・Sv/炉)。一方、EDF が保有する原子炉に関する限り、作業員の放射線防護に関係する重大事象の年間届出件数は増加している。この増加は、主に、ガンマ線探傷試験、線量計携帯規則違反、或いは可搬式放射線防護装置の定期検査期限逸脱に関連する諸事象と関係している。従って、この方面での改良を実現すべきである。これに対して、作業準備段階でのリスク評価ミスに関連する事象件数は 2010 年以降安定している。

異常は機器だけでなく、原子炉の監視にも関係がある。EDF が保有する原子炉は全て標準化されているため、こうした異常は同じ出力クラスの全ての原子炉、また場合によっては保有する全原子炉に波及することがある。中には、原子炉の安全性を著しく劣化させたり、劣化させる恐れがあったりする異常もある。IRSN はこの種の異常を調査し、追加監視している。IRSN が特に重大と判断する幾つかの異常を本報告書の第 2 章で紹介する。また 2012 年には、機器内への異物混入が何度か発生し、調査対象となっており、本報告書でその内容を紹介する。

フランスの原子炉は、その運転期間中、絶え間ない安全の改善を特に目的とする変更措置の対象ともなっている。こうした変更の大多数は、10 年毎に実施され、新たな安全要件を確定し、これに関連する変更措置の導入をもたらす安全レビューの中で実施される安全評価の結果である。また、1999 年末にフランスを襲い、ブレイエ・サイトの一部洪水を引き起こした暴風雨を受け実施された活動の延長線上で作成された原子力基本施設の新たな外部洪水防護指針、或いは 2003 年の猛暑期から教訓を得た「大熱波」ファイルなどの一部の事項もこれに該当するもので、その検討は安全レビューと並行して実施され、改良に繋がっている。こうした取り組みは、福島事故の経験フィードバックの中で設計時を上回る規模の自然ハザードに対処可能な施設の防護措置（『ハードコア』）を決める際にその妥当性を証明した。これらの事項は、2012 年、IRSN によって詳細に審査されている。