

2012年の原子力発電所以外の INB 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

EDF の原子力発電炉以外の原子力基本施設の紹介

- 核燃料サイクル施設
- 核燃料サイクル以外の産業施設
- 研究及び支援施設
- 廃炉施設又は解体中施設
- 放射性廃棄物貯蔵施設
- PWR 以外の INB の主な特徴

観察された主な傾向

PWR 以外の INB で発生した事象の分野横断分析

- 放射性物質の拡散リスクに関連する事象
- 電離放射線被ばくリスクに関連する事象
- 臨界リスクに関連する事象
- 火災リスク及び爆発リスクに関連する事象
- ハンドリング作業リスクに関連する事象
- 電源喪失又は流体喪失リスクに関連する事象
- 外部ハザードリスクに関連する事象
- 放射線影響を持つ環境上の重大事象
- 検査及び定期試験に関連する事象
- 事象の原因究明

事象及びトラブル

- 2011 年 6 月 28 日、MELOX 工場で発生した事象
- 2011 年 9 月 26 日、ラ・アーグの AREVA NC 施設で発生した事象
- 2012 年 2 月 14 日、ピエールラット AREVA NC サイトの尿素施設で発生した事象
- 2012 年 3 月 5 日、カダラッシュの CEA 研究センターの PEGASE 施設で発生した事象

2012年6月20日、サクレーのCEA研究センターの原子炉ORPHEEで発生した事象

2012年9月24日、ロマン=シュール=イゼールに立地するPWR用燃料製造工場で発生した事象

分野横断事項

福島事故を受けた工場及び研究炉の強化

CEAとAREVAの安全及び放射線防護のマネジメントシステム

原子力施設の解体

補遺

2005年10月21日のASN指針に記される、安全、放射線防護及び環境上の重大事象届出基準

序文とまとめ

本報告書は、EDF の原子力発電炉以外の原子力基本施設（INB）で発生し、2011 年及び 2012 年に ASN に届出された重大事象の分析から引き出された主な教訓を紹介している。対象施設には、LUDO（実験所、工場、解体中施設及び廃棄物貯蔵又は処分施設）タイプの INB と同時に研究炉も含まれている。報告書は LUDO タイプの INB だけを取り上げて同じテーマについて記したこれまでの 2 回の IRSN 報告書（2005 年から 2008 年にかけて届出された事象から得られた教訓を紹介する報告書 DSU No.215 と 2009 年及び 2010 年に届出された事象から得られた教訓を紹介する報告書 DSU No.248 - 何れも IRSN のインターネットサイトで閲覧できる）に続くものである。本報告書では、経験フィードバックの活用拡大を目的に研究炉も扱っている。

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、IRSN が重要と判断する事項に焦点を絞り、これまで行われた分析結果と比べて確認された主な変化を強調することで、改善された点と今後の基本的な改良路線を明らかにしている。目指すところは、原子力発電炉以外の INB に経験フィードバックを幅広く浸透させて安全の前進を図ることである。

報告書は 4 部構成となっている。第 1 部は原子力発電炉以外の様々な種類の INB を簡潔に紹介し、これらの施設の多様性並びに関連する主なりスクの把握を可能としている。第 2 部では、2011 年及び 2012 年に ASN に届出された事象の分野横断的分析で浮かび上がった主な傾向を紹介する。第 3 部では、2011 年及び 2012 年に発生した事象の中から原子力発電炉以外の施設の安全にとって有益と判断する教訓に満ちた事象を選択し、分析する。最後の第 4 部、「分野横断事項」では、IRSN の綿密な評価を必要とした事項について説明する。特に、2011 年 3 月 11 日に日本の福島第一原子力発電所で発生した事故を受け、LUDO 施設及び研究炉の強化を図るために事業者から提案された対応策に関する IRSN の評価について説明する。

安全及び放射線防護は関係者全員、中でも第一責任者である事業者の恒久的な監視を必要とする。これらは決して終わりがある訳ではなく、前進を目指して常に優先事項であり続けなければならない。IRSN にとってこの目標は、国内及び海外の経験フィードバック、そして研究、評価から得られる新たな知見の慎重な検討から始まる。

こうした安全と放射線防護の改善の取組みは、事業者側が事象を十分詳細に分析し、そこから有益な教訓を全て引き出す必要があることを意味している。この点に関して、IRSN は、ここ数年で一部の INB については改善傾向が確認されるにしても、ASN に提出される事象報告書の中で事業者が示す分析の内容について事業者間に時として大きな格差を感じている。中には、機器故障又は人的過誤という言葉で「基本」原因を単に特定するだけで、より根本的な原因又は「深い」原因（特に組織面の原因）まで掘り下げていない報告書もある。安全及び放射線防護の改善に適切且つ持続的に寄与する是正措置を特定する上で、こうした綿密な分析が必要である。従って、ASN に届出された事象を引き起こした故障の根本的原因を事象報告書で分析する努力が事業者側には求められる。

2011年及び2012年に届出された事象の総合的な審査から、2009年に対して2010年に確認された事象発生件数の低下が続かなかつたことが明らかとなった。それどころか2011年には低下傾向が逆転し、2012年に届出された事象件数はこの種の施設としてはこれまでにない数となった。(特に施設間の格差を考慮すると)この事実をどのように解釈するかについては慎重を期すべきであるにしても、関連INBの安全性が全体的に劣化した訳ではなく、寧ろ事業者側の事象の検出、特に安全文書又は施設の運転文書に記される要件の違反事象に関する検出が改善されたことを示しているように思われる。

IRSNは、2011年又は2012年にASNに届出された事象の中に、作業員、住民又は環境に重大な放射線影響を与える事象が一件もなかったことに注目している。特に、この期間中、作業員或いは一般公衆の法定線量限度の逸脱は全く届出されていない。しかしながら、忘れてならないのは複数の作業員に重大な影響を与えた1件の事象である。2011年9月12日、極低レベルの金属廃棄物の溶融に使用されていたCENTRACO施設の溶融炉で発生した爆発で、死者1名と(重体1名を含む)4名の負傷者を出している。

実施した分野横断分析によれば、2009年と2010年に届出された事象の分析から確認された事実と比較して、どの種類の事象(放射性物質の拡散、火災、等々)についても際立った傾向が見られない。特に、検討したリスク(とりわけ臨界リスク)によっては施設間に大きな格差を確認できるにしても、総体的な劣化は明らかとならなかつた。しかしながら、幾つかの種類の事象については、2011年と2012年で件数の増加が確認された。その中から主なものを3つ以下に紹介する。

- ハンドリング事象の件数がそれまでの年からほぼ倍増した。施設内で行われるハンドリング作業が非常に多いわりには事象件数としては依然として少ないとはいえ、IRSNではこの事象を招いた原因が繰り返されており、その殆どが相変わらず組織や人員に関係していることを確認している。IRSNとしては、この経験フィードバックは、事業者がハンドリング作業の準備や実施された作業の追跡監視に採用した措置を強化する必要があること特に示していると判断する。
- 放射線影響を持つ環境上重大な事象の発生件数は、前年までに比べて2012年には約50%増加した。この増加は、INBから放出される放射性廃棄物の測定又は監視装置に関する事象が主な原因である。この経験フィードバックは、事象の原因となった不具合は多様であるとしても、事業者としては、放出許可に規定される全ての要件を遵守するため、保有するINBからの気体廃棄物放出に関する技術的な監視措置の妥当性に注意を払う必要があることを示している。
- 施設の安全の一端を担う機器の検査及び定期試験(CEP)の頻度違反件数は増え続けている。今回の分析に依れば、これらの事象は組織面の機能不全に因るところが大きく、中でもCEPの計画、実施のベースとなる安全文書又は運転書類に関する事業者側の習熟問題が無視できない比率を占めている。これらの事象について、IRSNでは、その原因である組織面の機能不全が運転或いは保守といった他の面にも関係する可能性があり、事業者の特段の配慮が必要であると見ている。経験フィードバックは、機器(荷役機器、消火装置、等々)の作動状態及び使用可能性を点検するために実施されるCEP

の妥当性や充足性について、数件の事象がこの点での不備を明らかにしており、事業者が注意を払う必要があることを特に指摘している。

更に、2011年及び2012年にASNに届出された重大事象の技術的原因、人的原因又は組織面の原因を総合的に分析したところ、それ以前の2年間と比べて際立った変化は見られなかった。ASNに届出された事象の中で人又は組織に起因する不具合は相変わらず大きな比重を占めている。この事実は、これらの施設で展開される人の活動の規模から見ると当然と思われる。しかしながら、IRSNは、事業者によって技術的性質の不具合が主要原因であると特定された事象の件数が増加傾向にあることを確認した。IRSNとしては、この事象件数がASNに提出された事象報告書に示される事業者の分析の深さ次第という面があるため、総合的な傾向の解釈については慎重を期すべきであると見ている。

技術的原因に関して、IRSNは、2011年と2012年に届出された事象の中で高経年化が依然として機器故障の最大原因であることを確認した。それ以前の年と同様、これらの事象の原因である高経年化メカニズム（腐食、摩耗、疲労、等々）の種類は極めて多様である。柱となる安全の改善方針は、事業者が施設の機器の高経年化メカニズムを十分に考慮することにあるとIRSNは判断している。

組織面の原因及び人的原因に関して、今回行った分析で、以前の分析で明らかとなった一般的な教訓を確認することができた。実際に、ASNに届出された事象の原因となった主な不具合は、それ以前の期間のものときわめて類似している。即ち、作業準備の不備或いは作業に先立つリスク解析の不備、書類関連の不備、様々な編成上の不備（計画立案、業務編成、等々）などである。この経験フィードバックは組織面の措置の重要性を再確認させるものである。つまり、この種の措置は、技術的なプロセスや施設の実際の状態に照らして、施設内で確実に作業できる手段を提供できなければならない。