

運転上の制限の逸脱に係る統計的分析について

1. 目的

保安規定で定める「運転上の制限」(LCO: Limiting Condition of Operation、以下 LCO という。)とは、この範囲内で運転していれば十分に安全を確保できる設備の機能的な能力または性能水準を示したものである。

そこで、原子力施設情報公開ライブラリ(ニューシア)に登録されている情報を活用し、事業者の自主保安に対する支援に資するために、LCO の逸脱に係る統計的傾向分析を実施した。

2. 分析方法

ニューシアに登録されている「トラブル等情報」を対象として、下記条件で検索を行い、実際に LCO の逸脱をしていないものを除外し、LCO 逸脱事象を抽出した。

「運転上の制限外への移行の有無」:「有り」

全文検索欄:「待機除外」

発生年月日:1966年1月1日~2006年3月31日

抽出した LCO 逸脱事象について、事象発生箇所・原因・対策等に関する事項を整理し、設備別・系統別・原因別等の観点で、期間については 2006 年 3 月までの全事象(224 件)と 2000 年度以降の事象(144 件)の比較・分析を行った。

3. 分析結果

(1) 年度別における LCO 逸脱件数の推移

年度別 LCO 逸脱件数の推移(図1)によると、1982 年度と 2005 年度の 2 箇所にピークがある。

2 箇所のピークの分析・評価は以下のとおり。

1982 年度のピークは、トラブルについての報告徴収の解釈が明確化されたことが要因と考えられる。
2005 年度のピークは、2000 年 7 月の原子炉等規制法の改正により、LCO を適用する対象設備及びその制限条項が大幅に増加したことが要因と考えられる。

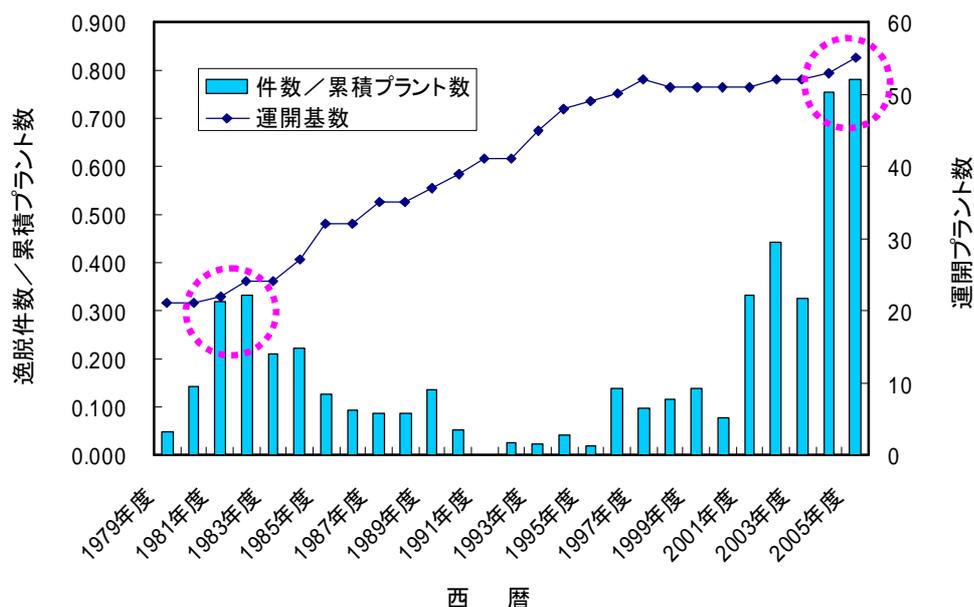


図1 運転プラントと運転上の制限逸脱件数の推移

(3) PWR の特徴 (2005 年度までの期間と、2000 年度以降との比較)

炉型別では、PWR の割合は 25%程度である。

設備別では、電気設備が最も多かったが、大半を占めていた非常用ディーゼル発電機系の減少により、2000 年度以降では 36%から 18%へと減少している。(図 4)

計測制御設備は、BWR と同様に 2000 年度以降は 18%から 21%に増加しているが、件数はそれほど多くないため、電気設備の減少により相対的に割合が増えている。

系統別では、非常用ディーゼル発電機系が最も多かったが、2000 年度以降は、30%から 9%へと減少しており、系統別の格差があまりなく、平坦化されてきている。(図 5)

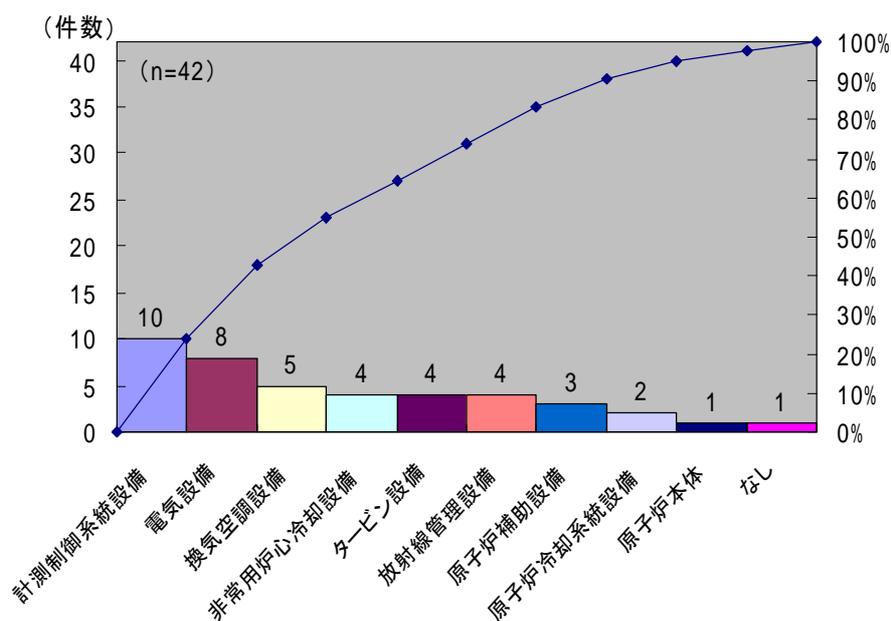


図 4 PWR 設備別 (2000 年度以降)

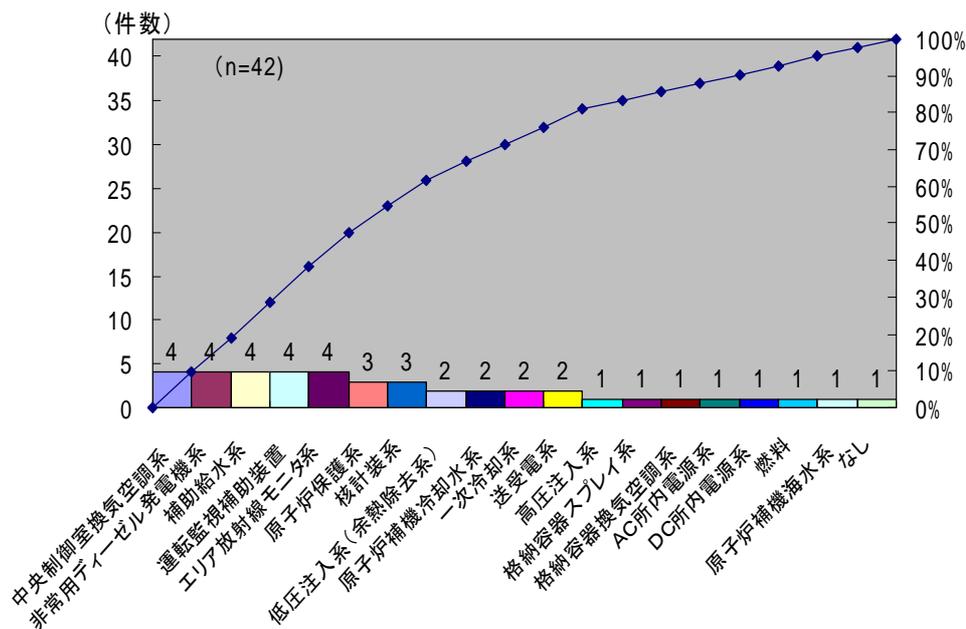


図 5 PWR 系統別 (2000 年度以降)

(4) 装置・部品別の要因

装置別では弁装置 (19%)、制御・保護装置 (18%) が多い。

部品別では、最も多い弁・弁体でも 7%程度であり、全体的にランダムに発生している。

(5) 原因

原因別では保守不完全 (22%) が最も多い。また、その他に区分されているものが約 38%と非常に多かった。そこで、その内訳を分析すると、分類基準 (保守不完全、施工不完全、製作不完全、作業者の過失、自然劣化) 以外に、接触不良 (12%)、基板不良 (8%)、異物混入 (3%) に分類できるものがあり、データベース上、より明確な区分に基づく分析が重要である。

4. まとめ

- (1) LCO 逸脱事象の原因として最も多かったのは、保守不完全であった。これは、取付不良や異物によるものが多いため、メンテナンス方法・手順等を改善していくことが重要である。
基板や半導体部品等の不具合は、従来は交換部品として処理していたが、今後は更なる原因追求を注視する必要がある。
- (2) LCO 逸脱により、安全上重要な事象に至るものはなかった。また、原子炉手動停止 (7件)、出力抑制 (5件) に至った事象 (全体の約 6%) は、原因調査や点検のために必要な対応として行ったものであり、そのいずれも軽微な事象であった。

以 上