

漏えい燃料発生率の比較に係る議論の状況について

1 検定による検討について

No.	回	質問・指摘事項	質問に対する回答	備考
1	31 35	<p>東京電力は、7号機と各号機の燃料破損率を比較しているが、BWR全体とABWR全体を対象として検定すると、帰無仮説は有意水準0.1%でさえ棄却され、漏えい率に差があることは統計的に明確である。</p> <p>また、本来は、発生率が「ゼロ」のプラントも含めて解析すべきである。(第31回)</p>	<p>漏えい燃料発生率が「ゼロ」のプラントも含めて比較を行った結果、高燃焼度8×8燃料以降を母集団とした場合は「有意差あり」となるが、異物混入防止対策実施以降に導入された現在主流の9×9燃料の場合、ABWRの漏えい発生率が有意に高いとはいえない(「有意差なし」)、との結果となる。(第35回)</p>	
2	31	<p>発生体数「ゼロ」を含めた度数分布を書くと、明らかに正規分布ではなく、むしろポアソン分布に近い形になっている。この様ないびつな分布では、帰無仮説に基づく検定が成り立たないと思われる。いずれにしても、解析手法も含め、少数データの扱いについては、色々と検討する必要がある。</p>	<p><北村委員長> 東京電力は、漏えい発生率に差がないと主張するなら、根拠を明確にして説明すべきであり、一方で、差はこの様な要因によると考えるなら、より踏み込んだ説明をすべきである。説明の在り方としては、統計で攻める方法と、母集団の検証を行ってから議論するのが良いかは、検討の余地があると思う。</p>	
3	34 35	<p>発生率「ゼロ」を含めない漏えい燃料発生率のヒストグラムを基に、7号機と他号機の燃料漏えい発生率の差が、平均値から標準偏差の2倍の範囲内に入るのであれば、発生率に差はないとしているが、「ゼロ」を含めた分布は、正規分布ではないので、そのようにいえないのではないか。(第34回)</p>	<p>「ゼロ」のプラントを含めて考えれば、正規分布にはならないが、ヒストグラム作成の目的は、過去に漏えいが発生しているプラントにおける漏えい燃料発生率の傾向を確認することであり、高燃焼度8×8燃料以降では、7号機の漏えい燃料発生率が国内BWRの中で最も高いことが分かる。(第35回)</p>	

No.	回	質問・指摘事項	質問に対する回答	備考
4	35	機械の分野では、ワイブル統計を使って極値解析をし、外挿して、破損確率や信頼度を推定する方法を使うこともあるが、漏えい燃料発生率を考える上では一般的な方法ではないのか。それとも、漏えいサンプル数が少なく、適用が難しいと考えるということか。	適用性が難しく、直接その方法を応用することは考えていない。	

2 漏えい発生の背景の分析について

No.	回	質問・指摘事項	質問に対する回答	備考
5	33	米国と比べると、日本は格段に漏えい燃料の発生率が低い、との説明だったが、その主たる原因は何だと考えているか。	日本では、漏えい燃料発生の原因となる異物の混入防止対策が、総合的に効果を発揮しているものと考えている。	
6	33	6, 7号機とも様々な異物混入防止対策を講じている点は共通だが、漏えい燃料発生差が生じている理由として、7号機は異物混入対策以前の燃料集合体の中に、既に異物が入り込んで引っかかり、時々悪さをすると解釈は成り立つと考える。	異物による漏えい燃料の発生は、偶発的に起こりうるものだと考えている。異物混入防止対策により、発生確率を低減していく活動は、絶え間なく続けるべきであると考えている。残念ながら、漏えい燃料の発生は、幾つかのプラントで起こっている。	
7	33	6, 7号機の漏えい燃料の発生原因は、いずれも異物であると確認されたものなのか。	異物が原因であると特定するのは難しく、漏えい燃料集合体内部をファイバースコープで目視点検し、異物が発見された場合、原因が異物であると特定される。漏えい燃料を照射後試験施設に持っていき、詳細確認した結果、異物フレッキングが原因であることを確認した実績もある。	

No.	回	質問・指摘事項	質問に対する回答	備考
8	35	各種燃料の導入時期を検討した場合、ある年まではこのような発生率であるが、ある年から、燃料の型が変わってきたので、それ以降はあまり差がない、ということか。	異物混入防止対策を実施する以前と以後で母集団が大きく分かれると思っている。丁度、高燃焼度8×8燃料から9×9燃料に移行してきた時期と合致するので、母集団を高燃焼度8×8燃料とそれ以降のものと、9×9燃料以降で切り分けた。時期的にはそこが切れ目だと思っている。	設備小委 33-5-2 p. 3, 4

3 その他

No.	回	質問・指摘事項	質問に対する回答	備考
9	35	BWRとABWRは、構造上、例えば、炉水の流れ等に違いがあるのかどうか。また、それが、漏えい燃料発生について、何らかの影響を及ぼすようなことがあり得るか。	原子炉の基本的な構造は同じだが、再循環系の構造等一部の構造が異なる。それが、漏えい燃料の発生に明確な影響を与えているとは言い難い。いずれにしても、炉内に異物を入れない、燃料に異物を到達させないことが、漏えい燃料の発生低減の重要なポイントだと考えている。	
10	37	検定の対象とする母集団により、「有意な差あり」、「有意な差なし」の結果が異なるの当然である。	異物混入防止対策を実施する以前と以後で母集団が大きく分かれると思っている。 異物混入防止対策により、発生確率が低減していることも事実なので、今後も混入防止対策を実施してゆく。	