

漏えい燃料発生率に関する東電回答 (設備小委33-5-2)について

漏えい燃料発生率の比較

東京電力は「7号機（あるいは6号機）とX号機の漏えい燃料発生率」を比較した（設備小委30-6, p. 7）。このようにひとつひとつのプラントを比較するのはいちじるしく検定力が低い。

「KK7号機と6号機は燃料破損が多いのではないか」、あるいは「ABWRはBWRに比べて燃料破損が多いのではないか」ということだから、そのような比較をすべきである。（設備小委33-5-1）

東京電力は 異物混入防止対策等について述べるのみで、この指摘に対する回答を述べていない。回答を求める。

設備小委33-5-2, p.6においては、相変わらず号機ごとの評価を行っている。

東京電力が p 7 で示したと同じ検定統計量 Z_0 を使って、そのような比較をおこなう。ただし、帰無仮説は、「KK7 号機および 6 号機の漏えい燃料発生率とその他のすべてのプラントの燃料破損率には差がない」、あるいは、「ABWR と BWR の漏えい燃料発生率には差がない」を採用する。

検定統計量 Z_0 は、

$$Z_0 = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{p(1-p)(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

p_1 : 検定対象プラントの漏えい燃料発生率 = r_1/n_1

p_2 : 対照プラントの漏えい燃料発生率 = r_2/n_2

r : 漏えい燃料体数、 n : 使用燃料棒本数

$$p = (r_1 + r_2)/(n_1 + n_2)$$

である。

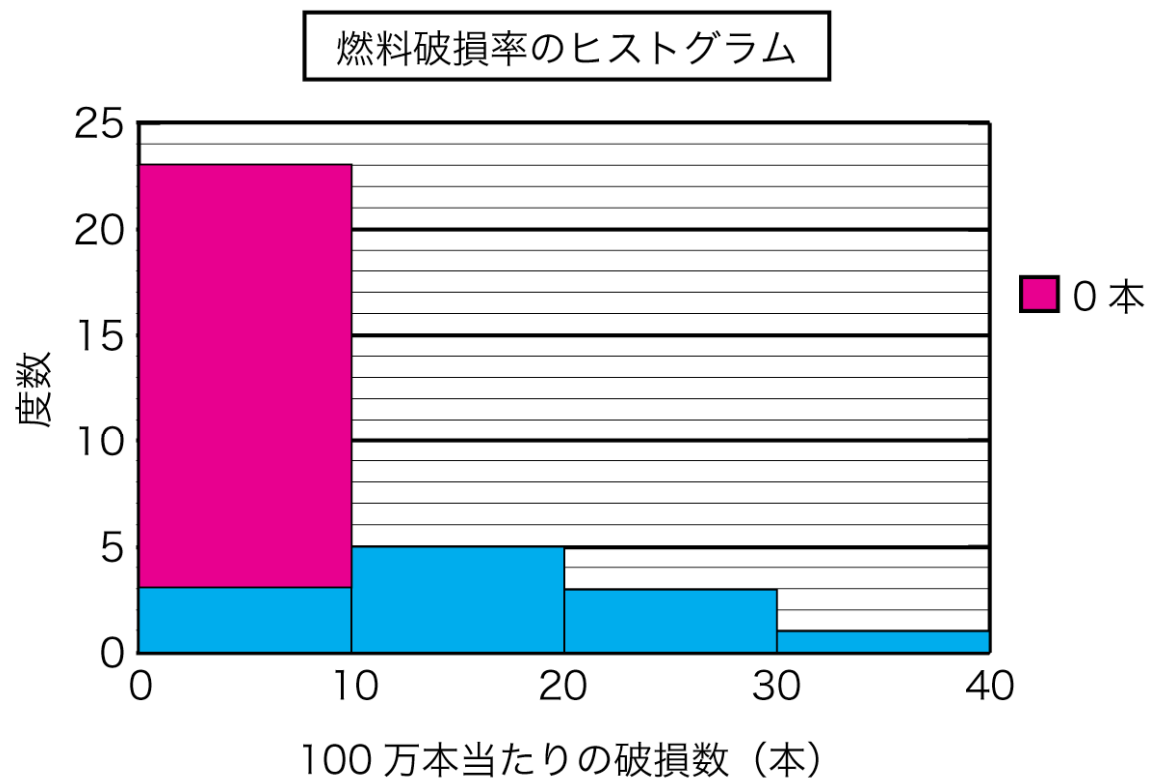
漏えい率には差がないという帰無仮説は、有意水準0.1%の検定でさえ棄却される。漏えい率に差があることは統計的に明瞭である。

上記の評価は、東京電力が解析に用いたデータ（発生数がゼロのものを含めない）を使っても、「漏えい率に差があることは統計的に明瞭である」ことを示したものである。

正しくは「発生数がゼロのものをふくめ」て解析すべきである。

7号機 燃料からの放射性物質 漏洩事象 にかかる
委員ご質問への回答（設備小委30-6）についてのコメント

(1) p.6のヒストグラムには発生数がゼロのものをふくめるべきである。（正規分布ではなくポアソン分布状になる）



この指摘に対する見解を求める。

7号機 燃料からの放射性物質 漏洩事象 にかかる
委員ご質問への回答（設備小委30-6）についてのコメント

(2) 「平均から標準偏差の2倍の範囲に入るのが普通」というのは正規分布のときに限られる。歪んだ分布ではそういう論理は成り立たない。したがって、p.6の「他社プラントを含めてもABWRで発生率が必ずしも多いとは言いがたい」とはいえない。

この指摘に対する見解を求める

7号機 燃料からの放射性物質 漏洩事象 にかかると
委員ご質問への回答（設備小委30-6）についてのコメント

(3) 以上の検討結果は、燃料破損率に差があるという疑いを示唆するものであって、その疑いを検証したものではない。詳細な検討には、燃料棒の使用年数、破損までの時間の分布などのデータが必要である。事業者はこれらの原データを公開し、かつ信頼性解析を行って疑いに対する根拠のある回答をすべきである。

この指摘に対する見解を求める。

補足

貴社では、燃料破損率データをどのようにして測定・記録しているか？故障までの年数や稼働年数、定期点検で発見したのであれば、定期点検の年月ごとに、全体の本数のうちの何本に破損が見つかったかなど、詳細な検討ができるようなデータをエクセルファイルで提出していただきたい。

追加質問

I. 東京電力の資料では燃料について以下の用語が使われている。その定義を示し、各号機について、それぞれの実数を示していただきたい。

9×9燃料 9×9燃料(異物フィルター付) 8×8燃料 高燃焼度8×8燃料

II.

(1) 9×9燃料導入と漏えい燃料発生率を関連づけて議論する理由は何か。

(2) 9×9燃料でも異物フィルター付とそうでないものがある。これを区別して議論する必要はないのか。

(3) 回答7ページに9×9燃料のみについて比較するとABWRとBWRとの有意差はないとしている。9×9燃料の数がどの位あるのか、その数が小さければ統計上はつきりしなくなる(差が出なくなる)。その実数を示していただきたい。

(4) 回答7ページで、ABWRとBWRとで9×9燃料のみでは有意差なく、高燃焼度8×8燃料および9×9燃料をあわせたものでは有意差ありとある。とすると、高燃焼度8×8燃料のみを比較するとABWRとBWRとでさらに大きな有意差が生じることになるのではないか。その原因は何か。