

福井県知事及び福井県原子力安全専門委員会への再要望書  
高浜3・4号機使用済燃料ピットの臨界安全性問題

## 県の求めに応じて出してきた関電の回答は

「参考」にしたはずの米国の規格を改ざんし、不確定性を小さく評価

米国の規格では、評価値  $0.965 >$  基準値  $0.964$  となり不合格です

**これらを慎重に検討されるまで、高浜3号プルサーマルの起動を認めないでください**

福井県知事 西川一誠 様  
福井県原子力安全専門委員 各位様

2010年12月6日  
グリーン・アクション  
美浜・大飯・高浜原発に反対する大阪の会

私たちは11月20日付で、貴職と貴委員会に宛てた要望書を提出しました。関西電力（関電）の高浜3・4号機使用済燃料ピットでは、関電が参考にした米国の規格 ANSI/ANS-57.2 を適用すれば臨界が起こる危険性があると指摘し、この問題について慎重に検討されるよう要望したものです。

その後私たちは、この問題について関電に問い合わせさせていただくよう福井県原子力安全対策課の岩永課長に申し入れ、課長から関電に要請が出されました。その結果、関電から福井県に回答が行くと同時に、私たちにも直接同じ回答が FAX で送られてきました。専門委員のみなさまもすでにごらんになっているものと思いますが、念のため添付いたします。

関電の回答では、誤差伝播の一般式と、それを適用できる前提である変数の独立性について書かれているだけです。その実、伝播論を用いて不確定性が小さくなるよう操作し、不合格を合格にしています。その点を以下で簡単に指摘した上で、改めてこの問題を重視して検討していただくよう要請します。

なお、以下で引用するコメント回答とは、前回要望書でも引用した「関西電力株式会社 高浜発電所原子炉設置変更許可申請（1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更）コメント回答（その2）平成22年1月27日 原子力安全委員会 原子炉安全専門審査会 資料3-7号（平成22年1月 原子力安全・保安院）」のことで

### ■ 関西電力の回答に対する批判点

#### 1. 未臨界の安全基準値を改ざんしています。

すでに前回要望書の別紙説明資料で指摘していますが、ANSI/ANS-57.2 第6.4.2.2.1項によれば、評価の判断基準は、ピットに関する実効増倍率の最大評価値  $k_s$  が、評価基準である最大許容増倍率  $k_a$  以下であること、つまり、

$$k_s \text{ (評価値)} \leq k_a \text{ (基準値)}$$

となっています。ここで評価基準  $k_a$  は次式で定義されています。

$$k_a = k_c - \Delta k_u - \Delta k_m$$

ここで、関電は  $k_c = 1.000$ 、安全余裕  $\Delta k_m = 0.020$  とり、臨界実験に関する不確定性  $\Delta k_u$  を無視して  $k_a = 0.980$  と定めています。このような基準のとり方が ANSI/ANS-57.2 と異なっているのは明らかです。

もし ANSI/ANS-57.2 のとおりにとるなら、関電の数値ではコメント回答表 2 より、 $\Delta k_u = \epsilon_c = 0.0156$  となるので、 $k_a = 1.000 - 0.0156 - 0.020 = 0.964$  となります。この基準は臨界実験に関する量だけから決まるもので、本来の趣旨に沿ったものと言えます。結局、

米国の規格にもとづけば、基準値  $= 1.000 - 0.0156 - 0.020 = 0.964$

関電方式では、基準値  $= 1.000 - 0.020 = 0.980$

となり、米国の規格を「参考」にしたとしながら改ざんして、基準値を緩和しています。

## 2. 対象の異なる不確定性をごちゃ混ぜにして扱っています（臨界実験の不確定性とピット内製作の不確定性をごちゃ混ぜに）

関電方式では、 $\Delta k_u = \epsilon_c = 0.0156$  をコメント回答表 2 内のラック等に関する 4 つの不確定性  $\epsilon_p$ 、 $\epsilon_w$ 、 $\epsilon_f$ 、 $\epsilon_g$  と一緒にして扱っています。そのように扱ってもよい根拠として、関電の 12月2日付回答では、誤差の伝播論をもちだしています。しかし、誤差の伝播論では、ある「物理量」が関数として与えられるのですが、それが何かここでは規定されていません。

ANSI/ANS-57.2 に従えば、それら「物理量」としてピットに関する  $k_s$  と臨界実験に関する  $k_a$  があると考えられ、それら各々に誤差の伝播論を適用することは妥当だと考えられます。しかし、関電はこのような区別をせず、違った世界の量をごちゃ混ぜにして扱っています。

## 3. 伝播論で不確定性を小さくし、非安全側に歪めています

関電方式は、ANSI/ANS-57.2 規格を非安全側に歪めています。このことを以下で説明します。

まずここでは、ピットのラック等に関する不確定性  $\epsilon_R$  を  $\epsilon_R^2 = \epsilon_p^2 + \epsilon_w^2 + \epsilon_f^2 + \epsilon_g^2$  によって定義します。そうすると表 2 の注釈にある  $\epsilon = \sqrt{(\epsilon_c^2 + \epsilon_R^2)}$  と書くことができます。

他方、ANSI/ANS-57.2 ではこれらの不確定性を区別し、事実上  $\epsilon = \epsilon_c + \epsilon_R$  として扱っているのと同等になっています。つまり、直角三角形に例えれば、ANSI/ANS-57.2 では二辺の和として扱うべき不確定性を、関電は斜辺に置き換えて小さくしていることとなります。

結局、不確定性を根拠のない非合理的な方式で小さくなるように扱って、本来なら不合格になるものを合格にしています。逆にたどれば、このように不確定性を小さくしたいという動機で、誤差伝播論をもちだしてごまかしたと考えられます。他の部分では安全側に扱うようにしながら、肝心の論理で非安全側になるようまやかしの操作をしているわけです。

これらの点についてぜひ慎重にご検討いただき、それまでは、高浜 3 号機の原子炉起動を認めないでください。

2010年12月6日

グリーン・アクション 代表：アイリーン・美緒子・スミス

京都市左京区田中関田町 22-75-103 TEL 075-701-7223 FAX 075-702-1952

美浜・大飯・高浜原発に反対する大阪の会 代表：小山英之

大阪市北区西天満 4-3-3 星光ビル 3 階 TEL 06-6367-6580 FAX 06-6367-6581

資料の提出について

不確定性の評価にかかる根拠となる資料は以下のとおりです。

1. 互いに独立な不確定性は、統計の考え方から、誤差の合成式により合成できます。

独立な確率変数の誤差の合成に関する評価式  $\varepsilon = \sqrt{\sum_i \varepsilon_i^2}$  は誤差伝播の法則として

一般的なものです。参考文献「次元解析・最小2乗法と実験式（コロナ社）」より関連箇所を要約して示します。

Zが互いに独立なn個の確率変数 $X_1, X_2, \dots, X_n$ の関数 $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ であるとき、 $X_1, X_2, \dots, X_n$ の分散を $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_n^2$ とし、Zの分散を $\sigma_0^2$ とすると、下記関係が成り立つ。

$$\sigma_0^2 = \left(\frac{\delta f}{\delta X_1}\right)^2 \sigma_1^2 + \left(\frac{\delta f}{\delta X_2}\right)^2 \sigma_2^2 + \dots + \left(\frac{\delta f}{\delta X_n}\right)^2 \sigma_n^2$$

2. 各不確定性評価の項目の独立性について

以下の不確定性項目については、互いに独立です。

- (1) 臨界計算（臨界実験ベンチマーク）上の不確定性
- (2) 製作公差及びラック内での燃料集合体の偏心による不確定性
  - ① ラック間隔
  - ② ラック辺
  - ③ ラック内での燃料集合体の偏心
  - ④ 燃料集合体（燃料ペレット直径、密度、被覆管内径、外径、集合体外寸）

製作公差による不確定性は製造過程から、偏心による不確定性はその成り立ちから互いに独立です。また、不確定性は基準寸法（偏心については基準位置）と公差（最大偏心位置）の評価結果の差として求めていることから臨界計算の不確定性は除かれるため、これらの不確定性は臨界計算の不確定性とは独立です。