

原安第010227号

平成21年2月26日

プルサーマルと佐賀県の100年を考える会 様
からつ環境ネットワーク 様
脱原発ネットワーク・九州 様
佐賀県平和運動センター 様
原水爆禁止佐賀県協議会 様
玄海原発設置反対佐賀県民会議 様
原発はもういない九州連絡会議 様

佐賀県知事 古川 康

要望書（国土交通省規則に適合していない疑いのあるMOX燃料輸送を
許可しないでください）に対する回答

平成21年1月30日付けで提出のあったこのことについて、別紙のとおり回答します。

(1) Farrington の論文は、落下によって 3 mm の変形が起こりうることを理論的に提起しているため、そのような場合を告示別記第 9 条のいう「中性子増倍率が最大となる配置」として捉え、審査をやり直すべきです。この理論的指摘を事業者が重視したからこそ、緊急に試験と解析を実施したものと考えられます。規制当局である国土交通省は告示別記第 9 条に基づき、事業者の解析結果を鵜呑みにせず、Farrington の提起した解析結果を踏まえて新たに独自の解析を行い、それ以前の審査結果を再検討するような措置を講ずるべきではありませんか。

Farrington 「論文」では、燃料棒の最下部で片側約 50mm の変形を仮定した場合（この「論文」の中で、これは実際に起こり得るものよりもずっと大きい、と記載されている。）、燃料集合体の第 3 及び第 4 グリッド(※)間の領域で燃料棒間隔が最大「0.106mm」となる、としています。

仮にこれを約 10 倍して「1mm」とした場合でも、その領域における臨界解析にはほとんど影響が無いということが記述されていますが、落下によって 3mm の変形が起こりうることは記載されていません。

(※) グリッド： 燃料棒を固定している支持格子。PWR用燃料集合体 1 体につき 7～9 段のグリッドが取り付けられています。最も下段にあるものが第 1 グリッド、その上段のものを順に第 2 グリッド、第 3 グリッドと呼びます。

- (2) 事業者が実施したことは試験と解析ですが、試験は変形パターンと変形の上限を確認することとどまっております、安全性の確認は主に解析によってなされています。そして、その解析では、なぜか中性子増倍率が低い値にしかならないような結果になっています。このことから、次の疑問が起こります。
- (a) 中性子実効増倍率 $K_{eff}+3\sigma$ が燃料の変形がない場合に 0.850 (九州電力)、0.846 (四国電力) と、比較的低い値になっています。基本的に同じ仕様の MOX 燃料を収納しているはずの関西電力の解析では、この値 (最大値) は次のようになっています。
- ・ 1998年12月24日設計承認申請の EXCELLOX-4 (M) 型では、0.948
 - ・ 1999年4月5日申請の TN-12P (M) 型では、0.947
 - ・ 2001年8月23日申請の EXCELLOX-4 (M) R 型では、0.899
- すなわち、なぜか時間の経過と共に値が下がっています。そして、2006年8月21日に設計承認を受けた四国電力の値は上記のように0.846と格段に下がっています。この値をベースにして変形を仮定してもそれほど大きな値にはならないわけです。
- なぜ、国土交通省は同じ仕様の MOX 燃料でありながら、このようにだんだんと甘い解析になるのを許しているのですか。
- (b) Farrington の論文では、部分的な 1mm 変形でも $K_{eff}+3\sigma$ が 0.96 を超えています。ところが今回電力会社が行った試験の解析では全体的な 1mm 変形でも 0.862 と低い値になっています。なぜこのような違いが起こっているのかについて、どうして検討しないのですか。

臨界解析は、燃料の仕様等によって結果が異なります。

放射性輸送物の設計承認申請においては、実際に製造される燃料より「濃い」、すなわち臨界になりやすいような燃料を想定して解析を行い、それでも臨界にはならないことを確認されています。

- ①過去に行われた関西電力の設計承認申請では、臨界解析の結果、中性子実行増倍率は 0.948、0.947、0.899 であったと聞いています。
- ②一方、九州電力の設計承認申請においては、結果は 0.929 とされており、過去の関西電力の値とほぼ同等となっています。
- ③ご指摘の九州電力の 0.850 という値は、設計承認申請の際の解析結果ではなく、実際に製造された MOX 燃料の組成をもとに解析した値であり、このことから、設計承認申請時には、より厳しい条件で解析がなされているものと理解しています。

厳しい条件で解析を行った値である①や②と、実際に製造された燃料の解析結果である③の数値を比較して、解析が甘くなっていると言うことはできないと考えています。

(3) この試験では、燃料ペレットとして鉛+アンチモンを用いているため、実際運ばれる MOX 燃料のように温度が高くなることを考慮していないのは明らかです。輸送中の MOX 燃料集合体の温度は約 300℃になり、その場合 MOX 燃料の強度が 4 割～9 割にまで落ちることが北海道電力の資料に明記されています。強度が落ちると落下によって最下部の支持格子が破壊される可能性があります。それゆえ、試験では燃料集合体を約 300℃の温度に保って落下させる必要があります。なぜなら、告示第 1 条第一項では「試験しようとする放射性物質等をできるだけ模擬した供試物を九メートルの高さから落下させること」と規定しているからです。今回の試験はこの要求を満たしていないがゆえに法的に有効とは言えないではありませんか。

300℃になると強度が 4 割～9 割にまでに落ちるといっていますが、温度変化による強度の変化は、燃料集合体を構成している部品毎に異なります。

燃料被覆管を構成する金属の場合、設計上の最高温度 283℃を考慮した場合、変形量の増加（曲がりやすさ）は、約 1.4 倍になると聞いています。

常温で実施した落下実験の結果では、燃料棒間隔は 0.5mm 拡張するとされていますが、これを 1.4 倍すると 0.7mm となります。

落下実験後の臨界解析では、燃料棒間隔を、0.7mm より大きい 1mm と仮定して解析を行っており、従って温度変化を考慮しても問題ないと聞いています。

(4) 今回の事業者の試験では、斜めに落ちるコーナー落下の場合を実施していません。この場合には燃料集合体の衝撃の受け方が異なるため、やはり試験と解析を実施すべきではありませんか。

斜めに落下する場合、衝撃力は垂直方向と水平方向に分散されることや、燃料集合体が傾くことにより、燃料棒の間隔が減少する方向への力が加わることなどから、垂直落下の場合が最も厳しい条件になると聞いています。

(5) 今回の試験と解析の報告書は誰が何時に作成したもので、その内容に関する責任はどかがもっているのですか。

ご指摘の「報告書」については、「TN-12P(M)型輸送物特別の試験条件下における臨界評価について」のことと理解しますが、この資料については、原燃輸送及び PWR 型原子力発電所を有する電力会社が共同で作成したものと聞いています。

なお、(1)から(4)については、国の安全審査が不十分ではないかとのお尋ねと理解しますが、法令に基づく安全審査の要件については、国際的な基準等に基づき厳格に規定され、また、国の審査にあたっては専門学識経験者などからご意見を伺いながら、厳正に実施されていると説明を受けています。

その結果、輸送物は、法令に定める技術基準を満足しており、安全性は確保されているとの説明を国から受けているところです。