

平成 22 年 (ワ) 第 591 号 MOX 燃料使用差止請求事件

原 告 石丸ハツミ外 129 名

被 告 九州電力株式会社

準 備 書 面 6

平成 24 年 6 月 13 日

佐賀地方裁判所 民事部 合議 2 係 御中

被告訴訟代理人弁護士 堤

克



同

山 内

喜



同

松 崎



同

斉 藤

芳



同

永 原



同

熊 谷

善



本準備書面は、原告ら平成 24 年 3 月 7 日付及び平成 24 年 4 月 11 日付「求釈明書」に対する回答である。

第 1 輸入燃料体検査申請書の燃料棒内圧評価に関する求釈明に対する回答

- 1 実際に製造輸入された MOX 燃料について、原告は 5.60% と計算したがこれは正しいのか。正確な核分裂性プルトニウム富化度とトータルプルトニウム富化度を示されたい。

(回答)

実際に製造された MOX 燃料の核分裂性プルトニウム富化度¹及びプルトニウム含有率²は、商業機密にあたる。被告と三菱重工との契約上、商業機密について、第三者へ開示できない。

なお、準備書面 2 で既に述べたように、被告は、設置変更許可申請及び輸入燃料体検査申請のそれぞれの規制段階において、実際に原料とされるプルトニウムの組成が変化することを踏まえ、設置変更許可申請においては代表組成炉心、高組成炉心及び低組成炉心の燃料棒内圧評価を、また、輸入燃料体検査においても、それぞれの組成の燃料棒内圧評価を行い、いずれの場合も燃料棒内圧評価値が燃料棒内圧設計基準値を下回ることを確認している。そして、実際に製造された MOX 燃料の核分裂性プルトニウム富化度及びプルトニウム含有率は、この燃料棒内圧評価で用いた高組成～低組成の範囲内にあることを確認している。

- 2 「輸入燃料体検査申請書において燃料棒内圧評価の条件として考慮したプルトニウム含有率及び核分裂性プルトニウム富化度は、設置変更許可申請書におけるものと同一であり、プルトニウム組成は同じものである」(被告準備書面 4 p 3)とするが、被告準備書面 1 p 86 の表 27 と同様の表を用いてその燃料棒内圧評価値を示されたい。

¹ 核分裂性プルトニウム富化度：MOX 燃料に含まれるウラン、プルトニウムの合計質量に対する、核分裂性プルトニウム(²³⁹Pu, ²⁴¹Pu)の質量の割合(単位：wt%)。

核分裂性プルトニウム富化度 = (核分裂性 Pu 質量) ÷ (全 Pu 質量 + 全 U 質量)

² プルトニウム含有率：MOX 燃料に含まれるウラン、プルトニウムの合計質量に対するプルトニウム質量の割合(単位：wt%)。

プルトニウム含有率 = (全 Pu 質量) ÷ (全 Pu 質量 + 全 U 質量)

(回答)

輸入燃料体検査申請における燃料棒内圧評価結果について下記に示す。

表1. 輸入燃料体検査申請における燃料棒内圧評価結果

| プルトニウム組成 | 燃料棒内 圧評価値 (MPa) | 設計比 | 判定基準 (MPa) |
|----------|-----------------------|------|---------------|
| 代表組成 | 19.5 | 0.99 | ≤19.7 |
| 高組成 | 19.0 | 0.96 | |
| 低組成 | 19.3 | 0.98 | |

- 3 設置変更許可申請書と対比して輸入燃料体検査申請書では「燃料棒内圧評価の観点で安全側となるように解析に用いる出力履歴に厳しい条件に設定して評価を行った」とするが、この厳しい条件に設定したとする出力履歴を具体的に示されたい。もし低組成炉心の燃料棒内圧評価値が 19.5MPa を越えないならば、その理由を示されたい。

(回答)

- (1) 輸入燃料体検査申請書の燃料棒内圧評価に用いた出力履歴について

燃料棒内圧評価の解析に用いた出力履歴については、三菱重工のノウハウを含む商業機密にあたる。被告と三菱重工との契約上、商業機密について、第三者へ開示できない。

被告は、設置変更許可申請の時点において、代表組成炉心、低組成炉心、高組成炉心のそれぞれについて、各組成に応じた個別の出力履歴を用いて燃料棒内圧評価を行った。

これに対し、輸入燃料体検査申請の時点においては、各組成に応じた個別の出力履歴ではなく、設置変更許可申請の時点において燃料棒内圧評価値が最大となった低組成炉心の出力履歴を基に、更に実際の取替炉心での運用において取替炉心毎に燃料棒出力が変動する可能性を考慮して、出力履歴を厳しい条件に設定し、この出力履歴を各組成に共通に用いて燃料棒内圧評価を行った。

- (2) 輸入燃料体検査申請書における低組成の燃料棒内圧評価値について

輸入燃料体検査申請の時点における低組成の燃料棒内圧評価値は、

19.3MPaである。これは、設置変更許可申請の時点と比べて、上記（1）に述べたとおり解析に用いる出力履歴を厳しい条件に設定した一方で、初期ヘリウム加圧量³を低減して評価したことによるものである。

燃料棒は、燃料被覆管のつぶれを防止する観点から、ヘリウムガスを封入することによってある程度以上の加圧を行う必要があり、一方で、燃料ペレットと燃料被覆管の間とのギャップが増加する圧力を超えないようにする観点から、一定程度以下の加圧量とする必要がある。燃料棒の初期ヘリウム加圧量はこの範囲内で設定する。

被告は、設置変更許可申請の時点及び輸入燃料体検査申請の時点のいずれにおいても、上記の考え方により初期ヘリウム加圧量を設定しているが、輸入燃料体検査申請においては、上記（1）に述べたとおり設置変更許可申請におけるよりも出力履歴を厳しい条件に設定したことから、初期ヘリウム加圧量については低減した。

その結果、輸入燃料体検査申請の時点における低組成の燃料棒内圧評価値は、19.3MPaとなった。

第2 高浜3・4号A型燃料との比較に関する求釈明に対する回答

- 1 炉心平均線出力密度が両者でどのように違うか、具体的なデータとその出所を示されたい。

（回答）

玄海原子力発電所3号機及び高浜発電所3号機の設置変更許可申請書にて公開されている平均線出力密度について以下に示す。

表2. 玄海原子力発電所3号機及び高浜発電所3号機の平均線出力密度

| 発電所 | 平均線出力密度 (kW/m) |
|-------|----------------|
| 玄海3号機 | 17.9 |
| 高浜3号機 | 17.1 |

³ 初期ヘリウム加圧量：燃料被覆管が1次冷却材圧力による外力に耐えられずにつぶれてしまうことを防止するため、燃料棒にあらかじめ封入しているヘリウムガスの圧力。

- 2 「MOX 燃料の Pu 組成及び燃料集合体仕様は、玄海 3 号機と高浜 3 号機及び 4 号機とでは基本的に同一である」とするが(被告準備書面 2 p 3), 高浜 3 号機における MOX 燃料の設計比(高組成)は「0.77」であるのに対して、玄海 3 号機の MOX 燃料の設計比(高組成)は「0.70」となり、低組成の場合とは逆に玄海 3 号機の設計比が小さくなっている。高組成の場合、なぜ玄海 3 号機の方が高浜 3 号機より低い値になるのか、説明されたい。

(回答)

被告は、高浜 3 号機における MOX 燃料の設計の詳細を把握しておらず、玄海 3 号機と高浜 3 号機とにおける MOX 燃料の設計比の差については回答できない。

第 3 MOX 燃料から放出される気体に関する求釈明に対する回答

- 1 被告準備書面 2 p 5 の表で初期封入ヘリウムガスの割合が原子炉設置変更許可申請書と輸入燃料体検査申請書とで約 10%異なるのはなぜか。「FP ガス、アルファ線由来のヘリウムガス」が当初の想定よりも多かったからか。あるいは、炉内の冷却材圧力に対抗するため、MOX 燃料ではほぼ一定の量が必要であり、初期封入ヘリウムガス量としては、原子炉設置変更許可申請書と輸入燃料体検査申請書とではほぼ同じと考えてよいのか。

(回答)

輸入燃料体検査申請では、出力履歴を厳しい条件に設定したことにより、原子炉設置変更許可申請と比べ通常運転中に発生するガス量(「準備書面 2」の 5 頁に記載の「FP ガス、アルファ線由来のヘリウムガス」の量)が増加する。

また、前述のように、輸入燃料体検査申請の時点においては、設置変更許可申請の時点と比べて初期ヘリウム加圧量を低減している。

- 2 上記の表の「輸入燃料体検査申請書」欄の数字は、実際に製造輸入される MOX 燃料に関するものか。仮にそうではないとしたら何によるものか。

(回答)

輸入燃料体検査申請書においては、代表組成における MOX 燃料の燃料棒内圧評価を記載しており、実際に製造した燃料の内圧評価値を記載したものではない。

- 3 上記の表の各数値の具体的数値は三菱重工の商業機密である、とするが、三菱重工の商業機密であるとする根拠を示されたい。

(回答)

準備書面 4 で既に述べたとおり、ガスの総量は、種々のデータに基づき三菱重工が独自に開発、検証した解析コードによる解析結果を示すものであり、三菱重工のノウハウを含む商業機密にあたる。被告と三菱重工との契約上、商業機密については、第三者へ開示できない。

- 第 4 燃料棒内圧設計基準値及び評価値の安全余裕に関する求釈明に対する回答

- 1 燃料棒内圧基準値及び評価値に考慮した安全余裕の具体的数値を示されたい。またそれが安全余裕とされる根拠を示されたい。

(回答)

準備書面 2, 4 で既に述べたとおり、燃料棒内圧評価における不確定性の具体的な数値は、三菱重工のノウハウを含む商業機密であり、開示できない。

準備書面 2 で既に述べたとおり、被告は、燃料棒の製造過程で生じる寸法のばらつきのなかで燃料棒内圧評価に影響のある項目について、数値のばらつきが内圧へ与える影響を不確定性として算出した。

また、このほか FINE コードの計算モデル自体の不確定性も考慮した。

これらの不確定性については、内圧評価値を求める際には燃料棒内圧を高める方向に、内圧基準値を設定する際には基準値を低める方向に、それぞれ働くとして、より安全側となるよう評価した。

被告は、こうして求めた燃料棒内圧評価値が燃料棒内圧設計基準値を下回っていることを確認している。

- 第 5 被告が燃料棒内圧評価値を 16.2 MPa と評価する根拠に関する求釈明に対する回答

- 1 原子炉設置変更許可申請書では燃料棒最大内圧 16.1 MPa は誰がいつどのようにして行った解析結果なのか。また公開文献を前提に算出したとする燃料棒内圧評価値 16.2 MPa の算出方法及びその前提となった数値などの

根拠を具体的に公開文献などを示して明らかにされたい。またその算出による16.2MPaが、上記解析よりも信用できるとする根拠をあげられたい。

(回答)

準備書面3で既に述べたとおり、被告は、公開文献を前提に燃料棒内圧評価値を算出し、16.2MPaであると理解した。

16.1MPaという数値は、三菱重工の燃料棒内圧評価値の解析結果そのものとのことであり、誤った数値ではない。

第6 MOXペレット及びウランペレットの密度変化にかかる読み取りデータに関する求釈明に対する回答

- 1 被告準備書面1の81頁の図11について読み取った数値のうち、MOXペレットに関する読取値については、図11を正確に見ていないようである。白丸の影に隠れているMOX黒丸が存在している。その読み取り値をできるだけ早く回答されたい。

(回答)

輸入燃料体検査申請書においては、ウラン燃料とMOX燃料との体積変化の挙動が同等であることを、密度変化のグラフのプロットそのものを用いて示している。また、グラフ上の曲線は輸入燃料体検査申請書のグラフには記載しておらず、準備書面1において、密度変化の傾きが同等であることを見て取れるよう補足的に追記したものである。

被告の追記した曲線は、ウラン燃料であるかMOX燃料であるかを目視で確認できたプロットを基に算出したものであり、今回、原告が求釈明書で求めるグラフ上で隠れたプロットについては、ウラン燃料のものかMOX燃料のものか判別できていないことから、読み取っていない。

以上