

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 2

平成 23 年 7 月 15 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	隆
同	斉 藤	芳
同	永 原	豪
同	熊 谷	善



本準備書面は、原告ら平成 23 年 3 月 10 日付「求釈明書」及び同年 4 月 25 日付「求釈明書（追加）」に対する回答である。

なお、上記書面の内容は重複する部分もあるため、以下では求釈明に係る項目ごとに整理して回答する。

第 1 燃料棒内圧評価に関する求釈明に対する回答

- 1 「MHI-NES-1030 改 1. 三菱 PWR4 ループプラント装荷 MOX 燃料機械設計」（平成 17 年 1 月 三菱重工業株式会社）を提出されたいく平成 23 年 3 月 10 日付「求釈明書」1 >。

（回答）

上記文献のうち現時点で本訴訟の審理に必要と思われる部分については、乙 B1 として提出済みである。

なお、上記文献は公開文献であり、国立国会図書館の蔵書として閲覧・複写が可能なものである。

- 2 被告「準備書面 1」において、設置変更許可申請書での内圧評価値について 16.2MPa と主張されているが、どこに記載があるのか。原子力安全委員会事務局長の片山正一郎氏が平成 17 年 9 月 12 日の佐賀県原子力環境安全連絡協議会で内圧値を 16.1MPa と説明しているが、誤っているのか <平成 23 年 3 月 10 日付「求釈明書」2、同年 4 月 25 日付「求釈明書（追加）」第 1 の 1 >。

（回答）

燃料棒内圧評価値の解析結果自体は、三菱重工の商業機密であるため本来は公開されていないものである。

そこで、被告「準備書面 1」においては、上記公開文献で設計比（燃料棒内圧評価値を燃料棒内圧設計基準値で割った比率）について「0.82」と記載されていることから、燃料棒内圧設計基準値（19.7MPa）と上記設計比（0.82）から燃料棒内圧評価値を算出して（ $19.7 \times 0.82 = 16.154 \div 16.2$ 。安全側に切り上げた）、「16.2MPa」と記載した。

なお、原子力安全委員会の片山事務局長が説明した「16.1 MPa」という数値は、燃料棒内圧評価値の解析結果自体であり誤りではない。

- 3 高浜発電所3号炉及び4号炉におけるMOX燃料の設計比（低組成）は「0.84」であるのに対して、玄海3号機のMOX燃料の設計比（低組成）は「0.99」となっているが、このように大きく著しく異なる根拠を明らかにされたい。また、玄海3号機のMOX燃料の仕様について、「資料第95-1-6号【甲47の2】の表2-2「Pu組成変動の検討条件について」の「Pu組成」欄及び「MOX燃料集合体仕様」欄に準じてその内容を明らかにされたい（平成23年4月25日付「求釈明書（追加）」第1の2）。

（回答）

玄海3号機の定格電気出力は118万キロワットであるのに対し、高浜3号機及び4号機の定格電気出力はそれぞれ87万キロワットであり、玄海3号機では高浜3号機及び4号機よりも炉心平均線出力密度¹が若干高く設定されているため、燃料温度が高くなってFPガス等の放出が多くなる結果、燃料棒内圧評価値も高くなり設計比が高くなっている。

つまり、玄海3号機と高浜3号機及び4号機におけるMOX燃料の設計比（低組成）の違いの殆どは、設定されている炉心平均線出力密度の違いによるものであり、使用されているMOX燃料の仕様の違いによるものではない（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）。

- 4 被告「準備書面1」の表35（105頁）のMOX燃料の組成は、同表27（86頁）の代表組成と比べてどのように変化しているか（平成23年4月25日付「求釈明書（追加）」第1の3）。

（回答）

MOX燃料の組成は変化していない。

なお、表27（原子炉設置変更許可申請書の記載）と表35（輸入燃料体検査申請書の記載）とで燃料棒内圧評価値が異なっているのは、被告「準備書面1」で主張したとおり、輸入燃料体検査申請における燃料棒内圧評価においては、炉心毎に燃料棒出力が変動する可能性を踏まえ、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を厳しい条件に設定して評価を行ったためである【被告準備書面1・105～107頁】。

¹ 炉心平均線出力密度：燃料集合体を構成する燃料棒1本の単位長さ当たりの出力の炉心全体の平均値で、kW/mで表す。

5 被告「準備書面1」において、「燃料棒内圧設計基準値および評価値のいずれにも不確定性を考慮し、合計で数10%の安全余裕を見込んでいる」とあるが、この「燃料棒内圧設計基準値および評価値」はどのようにして導かれたのか、図15(109頁)の不確定性①、不確定性②のそれぞれについて、不確定性として何をどのように評価したのかについて項目をあげて数値で示しながら、明らかにされたい。また、安全余裕、標準偏差はそれぞれいくらか、具体的に示されたい<平成23年4月25日付「求釈明書(追加)」第1の4>。

(回答)

燃料棒内圧設計基準値については、「発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について」(昭和63年5月12日原子力安全委員会了承)に記載された方法により求めている。

燃料棒内圧評価値については、「発電用軽水型原子炉施設に用いられる混合酸化物燃料について」(平成7年6月19日原子力安全委員会了承)にて了承されたFINEコードを用いて求めている。

不確定性①は、燃料棒内圧設計基準値に対して考慮しているもので、燃料棒の製造公差の範囲内のバラつき及び評価モデルの不確定性が燃料棒内圧設計基準値を低下させる方向に作用した場合の内圧低減量を考慮して求めている。

不確定性②は、燃料棒内圧評価値に対して考慮しているもので、燃料棒の製造公差の範囲内のバラつき及び評価モデルの不確定性が燃料棒内圧評価値を上昇させる方向に作用した場合の内圧増加量を考慮して求めている。

具体的数値については、三菱重工の商業機密であり、開示できない。

6 被告「準備書面1」の図9(78頁)について、「40,000MWd/t付近MOXペレットのFPガス放出率の高いデータが得られているが、これは燃焼の後半で出力が高かったことが主要因であり、ウランペレットでも同様の傾向が見られる」と主張しているが、図9における各点の出力(MOX燃料及びウラン燃料双方について)を明示されたい<平成23年3月10日付「求釈明書」3>。

(回答)

図9は文献(平成16年9月にフラマトムANPにより発表された論文)【乙B26 P. Blanpain et. al., "MOX Fuel Experience: Current Status and Future Improvements", 2004】を引用したものであるが、同文献にも各点の出力に関する具体的数値

は記載されておらず、分からない。

なお、被告「準備書面1」における上記主張は、同文献においてその旨が記載されていること【乙B26】を根拠としている。

- 7 燃料棒内圧に関与する気体は4種類ある（初期ヘリウムガス、FPガス、蒸発性不純物由来のガス、アルファ線等由来のヘリウムガス）が、それらが内圧に寄与する割合について、設置変更許可申請書と輸入燃料体検査申請書それぞれの場合について示されたい<平成23年4月25日付「求釈明書（追加）」第2の1>。

（回答）

下表のとおりである。

なお、下表に記載した各数値の具体的数値は、三菱重工の商業機密であり、開示できない。

	初期封入 ヘリウムガス	FPガス、アルファ線 由来のヘリウムガス	その他ガス
原子炉設置変更 許可申請書	約60%	約40%	数%
輸入燃料体検査申請書	約50%	約50%	数%

- 8 被告は、設置変更許可申請書の後、輸入燃料体検査申請書を提出する前に、蒸発性不純物（炭素、窒素、ふっ素）に関する規定値をウラン燃料より緩和しているが、それによって内圧評価値は設置変更許可申請書と輸入燃料体検査申請書とでどれだけ変化したのか、明らかにされたい<平成23年4月25日付「求釈明書（追加）」第2の2>。

（回答）

蒸発性不純物に関する規定値は、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変えていない。

- 9 被告「準備書面1」の図1.1（81頁）の全ての点の座標数値と、被告が求めた多項式近似式を明らかにされたい<平成23年3月10日付「求釈明書」4>。

（回答）

図1.1は文献（平成9年にフラマトム、EDF、CEAにより発表された論文）【乙B27 P. Blanpain et. al., "Recent Results from the In Reactor MOX Fuel

Performance in France and Improvement Program”, 1997] を引用したものであるが、同文献にも具体的な座標数値は記載されておらず、分からない。

図 1 1 における「多項式近似による密度変化」の追記は、被告において各点の具体的数値を同図から読取り、それを基に最小二乗法により下記の多項式を導出して記載したものである。

記

$$\text{MOX} : y = -1.30 \times 10^{-10} \times x^2 + 1.95 \times 10^{-6} \times x + 10.45$$

$$\text{ウラン} : y = -1.30 \times 10^{-10} \times x^2 + 1.68 \times 10^{-6} \times x + 10.41$$

- 10 玄海 3 号機の MOX 炉心の計算では、高燃焼度用 FINE コードを用いたのか。被告「準備書面 1」の図 8 (76 頁) で用いた FINE コードと変更はないか。

(回答)

玄海 3 号機で使用される MOX 燃料棒の解析評価には、図 8 で用いた FINE コードを用いており、高燃焼度用 FINE コードは用いていない。

第 2 使用済燃料ピットの評価に関する求釈明に対する回答

- 1 被告が、玄海 3 号機で予定している使用済燃料貯蔵ピットの貯蔵能力変更後の使用済み燃料貯蔵ピットの未臨界性についての資料を提出されたい。<平成 23 年 3 月 10 日付「求釈明書」第 6 項>

(回答)

被告は、玄海原子力発電所使用済燃料貯蔵ピットの貯蔵能力変更等に関して、平成 20 年 2 月 8 日、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき、原子炉設置変更許可を経済産業大臣に申請しているところである。

当該原子炉設置変更許可申請については、現在、原子力安全・保安院における審査がなされている段階であり、現時点では、原告らの求める資料について提出することはできない。

- 2 被告準備書面 1 によれば、使用済燃料貯蔵ピットの温度評価値は約 62°C (同書 43 頁表 5) であるとされ、使用済 MOX 燃料を入れた場合の温度評価値は 58.4°C となっている (同 91 頁表 29) が、MOX 燃料はウラン燃料より発熱量が

高いとされている（同 90 頁）にもかかわらず、温度が低下する理由を説明されたい。〈平成 23 年 4 月 25 日付「求釈明書」（追加）「第 3」第 1 項〉

（回答）

玄海 3 号機増設に係る原子炉設置変更許可申請に当たって、使用済燃料ピットのピット水の温度評価値（被告準備書面 1・43 頁表 5）よりも MOX 燃料導入に係る原子炉設置変更許可申請に当たっての同ピット水の温度評価値（被告準備書面 1・91 頁表 29）が低くなっているのは、使用済燃料ピットのピット水の温度評価の手法が異なっていることによるものである。

すなわち、玄海 3 号機においては、使用済燃料ピット水を浄化・冷却するための使用済燃料ピット水浄化冷却設備を 2 系統設置し、多重性を持たせた設計としている（被告準備書面 1・41 頁）が、玄海 3 号機増設に係る原子炉設置変更許可申請に当たっては、使用済燃料ピット水浄化冷却設備のうち使用済燃料ピットポンプ 1 台及びポンプ以外の使用済燃料ピット水浄化冷却設備（使用済燃料ピット冷却器等）1 系統に故障が発生することを想定した上で使用済燃料ピット水の温度を評価している。これに対し、MOX 燃料導入に係る原子炉設置変更許可申請に当たっては、使用済燃料ピットポンプ 1 台だけが故障等で運転できない場合を想定し、使用済燃料ピット水の評価を行っている。

このような評価手法に相違がある以上、玄海 3 号増設時と MOX 燃料導入後の使用済燃料ピット水の評価温度を単純に比較することはできない。

なお、玄海 3 号機増設に係る原子炉設置変更許可申請における使用済燃料ピット水の温度評価値の評価手法を明確にするため、被告準備書面 1・42 頁 28 行目から 43 頁 3 行目までの記載を以下のとおり修正する。「使用済燃料ピット水の温度評価に当たっては、使用済燃料ピット水の温度評価上厳しい条件、すなわち、使用済燃料のうち、発熱量が大きい燃料から順に使用済燃料ピットの全貯蔵容量分が満たされ、さらに、2 系統の使用済燃料ピット水浄化冷却設備のうち 1 系統が故障等で運転できない場合を想定し、使用済燃料ピット水の温度を求めている。」

3(1) 使用済燃料貯蔵ピットの温度について、冷却装置が喪失した場合の評価はなされているのか。なされているのであれば、その評価資料を提出されたい。

〈平成 23 年 4 月 25 日付「求釈明書」（追加）「第 3」第 2 項〉

(2) 使用済燃料貯蔵ピットの冷却機能が喪失して燃料が崩れ落ちた場合の未

臨界評価はなされているか。なされているのであれば、その評価資料を提出されたい。<平成23年4月25日付「求釈明書」(追加)「第3」第2項>

(回答)

使用済燃料ピットについては、全ての冷却機能が喪失した場合の評価は実施していない。また、全ての冷却機能が喪失し燃料が崩れ落ちた場合の未臨界性についての評価も実施していない。

玄海3号機においては、使用済燃料ピットにおける使用済燃料ピット水を浄化・冷却するための使用済燃料ピットポンプを2台設置して多重性を持たせた設計としており、MOX燃料導入後の原子炉設置変更許可申請においては、先述のとおり動的機器である使用済燃料ピットポンプ1台が故障等で運転できない場合でも、使用済燃料ピット水温度の判断基準を満足できることを確認している。

また、ピット水の保有量が著しく減少することを防止するために、ピット水の減少を引き起こす可能性のあるドレン配管等は設けない設計とするとともに、十分な耐震性を有する設計としており、更にピット水位監視のための水位低警報を設ける設計としている。(被告準備書面1・44頁)

なお、東日本大震災における福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合の緊急対策として、使用済燃料ピットに水を補給するための仮設ポンプ及びホースを配備したほか、発電所内のタンクや淡水池等から使用済燃料ピットへの水補給が可能となるよう、既に対策を実施しているところであり、またこれらの対策に係る訓練を実施している。

第3 使用済燃料の処分方法に関する求釈明に対する回答

- 1 被告は、原子炉等規制法第23条第2項第8号にて記載が求められる使用済燃料の処分の方法に関し、使用済燃料の処分の方法の相手方をどのように記載して設置許可を受けたのか明らかにされたい。<平成23年3月10日付「求釈明書」第7項>

(回答)

被告は、平成16年5月28日に原子炉設置変更許可申請を行い、平成17年9月7日に原子炉設置変更許可を受けている。被告は、かかる原子炉設置変更許可申請書において「使用済燃料の処分の方法」として以下のよう

に記載している。

「使用済燃料は、国内の再処理事業者において再処理を行うことを原則とすることとし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理する。

再処理の委託先の確定は、燃料の炉内装荷前までに行い、政府の確認を受けることとする。

ただし、燃料の炉内装荷前までに使用済燃料の貯蔵・管理について政府の確認を受けた場合、再処理の委託先については、搬出前までに政府の確認を受けることとする。

海外において再処理を行う場合は、これによって得られるプルトニウムは国内に持ち帰ることとする。

また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けることとする。」【乙B9】

以上