

副本

平成 22 年 (ワ) 第 591 号 M O X 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 1 8

平成 26 年 7 月 11 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	彦		
同	山	内	喜	明	
同	松	崎	隆		
同	斉	藤	芳	朗	
同	永	原	豪		
同	熊	谷	善	昭	
同	池	田	早	織	

本準備書面では、被告平成 26 年 4 月 11 日付「準備書面 17」の「第 3 裁判所からの求釈明事項に対する回答」において「商業機密にあたり開示することはできない」としていた内容について、関係者の同意が得られたため開示を行い、また、同準備書面における MOX ペレットの体積変化に関する主張について補足を行うものである。

## 1 御庁からの求釈明事項と回答

### (求釈明事項)

被告「準備書面 7」に記載されている「図 5 ペレット体積変化の実測値と予測値の比較」(本準備書面【図 1-1】)について、①各プロットの値、②各プロットを算出する基となったデータを示すこと。

### (回答)

図 5 の各プロット(求釈明事項①)について、「実測値」は【表 1】の「3体積変化」に示す値であり、「予測値」は【表 1】の「5体積変化」に示す値である。

ここで、「実測値」は、実際の炉のデータである【表 1】の「1製造時密度」と「2照射後密度」から、体積変化の実測値について計算したものである(計算式： $(\text{1}-\text{2})/\text{2}(\%)$ )。

また、「予測値」は、(i)実際の炉のデータである【表 2】の各データを、FINE コードに入力して、【表 1】の「4照射後密度」(照射後密度の予測値ということになる)を算出した上で、(ii)【表 1】の「1製造時密度」と「4照射後密度」から、体積変化の予測値について計算したものである(計算式： $(\text{1}-\text{4})/\text{4}(\%)$ )。

以上のとおり、各プロットを算出する基となったデータ(求釈明事項②)は、「実測値」については【表 1】の「1製造時密度」と「2照射後密度」であり、「予測値」については【表 2】の各データと【表 1】の「1製造時密度」ということである。

## 2 MOXペレット「密度変化」(体積変化)について

被告は、「準備書面17」において、「ペレット体積変化の実測値と予測値の比較」の図(本準備書面【図1-1】)における「実測値」と「予測値」のばらつきについて、計算モデルにおいて「焼きしまり」を考慮しないこととすることによって評価に取り込んだことを主張した。

「焼きしまりを考慮しない場合のペレット体積変化の実測値と予測値の比較」について、従来はイメージ図の主張にとどまっていた(準備書面17の図2)が、実際には本準備書面【図1-2】のとおりである。

【図1-2】の各プロットの値について、「実測値」は【表3】の「3体積変化」に示す値であり、「予測値」は【表3】の「5体積変化」に示す値である。

ここで、「実測値」は、実際の炉のデータである【表3】の「1製造時密度」と「2照射後密度」から、体積変化の実測値について計算したものである(計算式： $(\text{1}-\text{2})/\text{2}(%)$ )(なお、当然のことであるが、【表3】の1~3に示す実測値は【表1】のものと同じである)。

また、「予測値」は、(i)実際の炉のデータである【表2】の各データを、FINEコード(※但し「焼きしまり」を考慮しない計算モデルを用いたもの)に入力して、【表3】の「4照射後密度」(照射後密度の予測値ということになる)を算出した上で、(ii)【表3】の「1製造時密度」と「4照射後密度」から、体積変化の予測値について計算したものである(計算式： $(\text{1}-\text{4})/\text{4}(%)$ )。

【図1-2】のいずれのプロットについても「予測値」が「実測値」以下となっている(プロットが【図1-2】における45度の線以下に位置する)ことから、「実測値」よりも厳しい「予測値」が算出されるFINEコードとなったことが分かる。

被告の燃料棒内圧評価は、このような安全側のFINEコードを用いて行ったものである。

以上

表1 ペレット体積変化の実測値および予測値データ

データ項目 照射炉 (粉末混合方法)	記号	プロット ※1	実測値			予測値	
			① 製造時密度 (%TD)	② 照射後密度 (%TD)	③ 体積変化※6 $\left[ \frac{\text{①}-\text{②}}{\text{②}} \right]$ (%)	④ 照射後密度※2 (%TD)	⑤ 体積変化※6 $\left[ \frac{\text{①}-\text{④}}{\text{④}} \right]$ (%)
BR3 炉(旧製法)	◆	①					
BR3 炉 (MIMAS 法)	■	②					
		③					
		④					
		⑤					
		⑥					
BR3 炉 (MIMAS 法) [高出力]	□	⑦					
		⑧					
		⑨					
		⑩					
		⑪					
		⑫					
		⑬					
		⑭					
美浜 1 号炉 (旧製法)	○	⑮					
		⑯					
		⑰					
		⑱					
		⑲					
		⑳					
		㉑					
		㉒					
		㉓					
ベズナウ炉 (SBR 法)	◇	㉔					
		㉕					
		㉖					
		㉗					
		㉘					
		㉙					
		㉚					

※1 : 図 1-1 においてプロットに付した番号に対応

※2 : ①の「製造時密度」及び表 2 に示した入力データをもとに、FINE コードを用いて計算したペレット照射後密度。

※3 : 三菱重工意見書【乙 B45】。

※4 : 共同研究報告書「MIMAS 法 MOX 燃料の高出力下照射挙動に関する研究」(最終報告書)【乙 B47】。

※5 : 受託研究報告書「美浜 1 号機 MOX 燃料の照射後試験に係る研究 (フェーズ 2)」(最終報告書)【乙 B48】。

※6 : ③及び⑤に示す値は、①、②及び④に示す値より詳細な値を用いて算出しているため、〔 〕内に示した計算による値とは合わないことがある。

表2 MOXペレット体積変化の予測値をFINEコードを用いて計算するにあたり使用した入力データ

照射炉 (粉末混合方法)		BR3 炉 (旧製法)	BR3 炉 (MIMAS 法)	BR3 炉 (MIMAS 法) [高出力]	美浜 1 号炉 (旧製法)		ベズナウ炉 (SBR 法)	
図 1-1 におけるプロットの記号		◆	■	□	○		◇	
燃料製造者		BN	BN	BN	WH	核燃料サイクル 開発機構	BNFL	
各入力データに 対応するプロット <sup>※1※2</sup>								
燃料諸元	被覆管外径							
	被覆管内径							
	プレナム長さ							
	燃料有効長さ							
	ペレット長さ							
	ペレット直径							
	プルトニウム含有率	11 wt% <sup>※3</sup>	10 wt% <sup>※3</sup>	10 wt% <sup>※3</sup>	10 wt% <sup>※3</sup>	4.2 wt% <sup>※6</sup>	4.2 wt% <sup>※6</sup>	5.5 wt% <sup>※3</sup>
	ウラン 235 濃度							
	初期ヘリウムガス圧							
プラント 条件	冷却材入口温度							
照射条件	出力履歴							
	軸方向出力分布							
	冷却材流量							

※ 1 : 図 1-1 においてプロットに付した番号に対応。

※ 2 : 同じ炉のデータであっても、燃料棒の諸元が異なる場合は、燃料棒に応じた燃料諸元が存在する。参考に、燃料棒を識別する番号を ( ) 内に記した。

※ 3 : 三菱重工意見書【乙 B45】

※ 4 : 共同研究報告書「MOX 燃料の高燃焼度特性に関する研究のうち BR-2/3 炉における MOX 燃料照射試験に係わる研究 (Phase I)」(最終報告書)【乙 B46】。

※ 5 : 共同研究報告書「MIMAS 法 MOX 燃料の高出力下照射挙動に関する研究」(最終報告書)【乙 B47】。

※ 6 : 受託研究報告書「美浜 1 号機 MOX 燃料の照射後試験に係る研究 (フェーズ 2)」(最終報告書)【乙 B48】。

表3 焼きしまりを考慮しない場合のペレット体積変化の実測値および予測値データ

データ項目 照射炉 (粉末混合方法)	記号	プロット ※1	実測値			予測値	
			① 製造時密度 (%TD)	② 照射後密度 (%TD)	③ 体積変化 <sup>※3</sup> [(①-②)/②] (%)	④ 照射後密度 <sup>※2</sup> (%TD)	⑤ 体積変化 <sup>※6</sup> [(①-④)/④] (%)
BR3 炉(旧製法)	◆	①					
BR3 炉 (MIMAS 法)	■	②					
		③					
		④					
		⑤					
		⑥					
BR3 炉 (MIMAS 法) [高出力]	□	⑦					
		⑧					
		⑨					
		⑩					
		⑪					
		⑫					
		⑬					
		⑭					
美浜 1 号炉 (旧製法)	○	⑮					
		⑯					
		⑰					
		⑱					
		⑲					
		⑳					
		㉑					
		㉒					
ベズナウ炉 (SBR 法)	◇	㉓					
		㉔					
		㉕					
		㉖					
		㉗					
		㉘					
		㉙					
		㉚					

※1：図1-2においてプロットに付した番号に対応

※2：①の「製造時密度」及び表2に示した入力データをもとに、FINE コードを用いて計算したペレット照射後密度。

※3：三菱重工意見書【乙B45】。

※4：共同研究報告書「MIMAS 法 MOX 燃料の高出力下照射挙動に関する研究」(最終報告書)【乙B47】。

※5：受託研究報告書「美浜1号機 MOX 燃料の照射後試験に係る研究(フェーズ2)」(最終報告書)【乙B48】。

※6：③及び⑤に示す値は、①、②及び④に示す値より詳細な値を用いて算出しているため、[ ]内に示した計算による値とは合わないことがある。

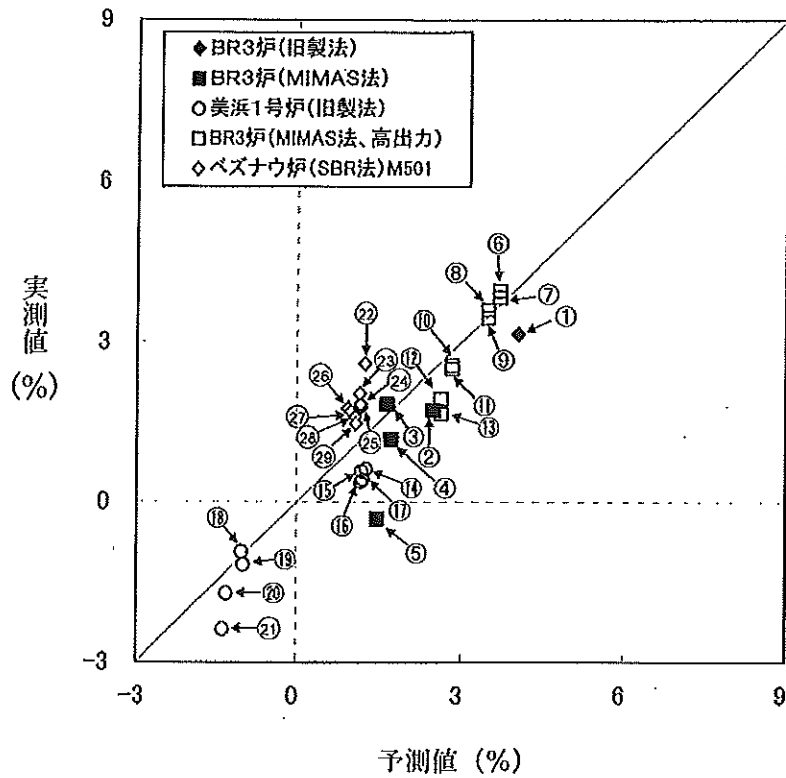


図1-1 ペレット体積変化の実測値と予測値の比較<sup>※1</sup>

図1-2 焼きしまりを考慮しない場合のペレット体積変化の実測値と予測値の比較<sup>※2</sup>

※1：図1-1のプロットは表1に示した値よりも詳細な値を用いて示しているため、表1に示した値とは一致しない場合がある。

※2：図1-2のプロットは表3に示した値よりも詳細な値を用いて示しているため、表3に示した値とは一致しない場合がある。

図 2-1(1) BR3 炉 (旧製法) 燃料棒出力履歴 (プロット①に対応)



図 2-1(2) BR3 炉 (MIMAS 法) 燃料棒出力履歴 (プロット②, ③に対応)

図 2-1 (3) BR3 炉 (MIMAS 法) 燃料棒出力履歴 (プロット④に対応)

図 2-1(4) BR3 炉 (MIMAS 法) 燃料棒出力履歴 (プロット⑤に対応)

図 2-2(1) BR3 炉 (旧製法) 燃料棒軸方向出力分布 (プロット①に対応)

図 2-2(2) BR3 炉 (MIMAS 法) 燃料棒軸方向出力分布  
(プロット②, ③, ④に対応)

図 2-2(3) BR3 炉 ( MIMAS 法 ) 燃料棒軸方向出力分布 (プロット⑤に対応)

図 3-1(1) BR3 炉 (MIMAS 法高出力) 燃料棒出力履歴  
(プロット⑧, ⑨, ⑫, ⑬に対応)

図 3-1(2) BR3 炉 (MIMAS 法高出力) 燃料棒出力履歴  
(プロット⑥, ⑦, ⑩, ⑪に対応)

図 3-2 BR3 炉 (MIMAS 法高出力) 燃料棒軸方向出力分布  
(プロット⑥~⑬に対応)

図 4-1(1) 美浜 1 号炉 燃料棒出力履歴 (プロット⑩～㉑に対応)

図 4-1(2) 美浜 1 号炉 燃料棒出力履歴 (プロット⑭～⑰に対応)



図 4-2 美浜 1 号炉 軸方向出力分布 (プロット⑭～⑳に対応)

図 5-1 ベズナウ炉 (SBR 法) 燃料棒出力履歴 (プロット⑳～㉑に対応)

図 5-2 ベズナウ炉 (SBR 法) 軸方向出力分布 (プロット㉒～㉓に対応)