

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 1 1

平成 25 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



同

山

内

喜



同

松

崎



同

斎

藤

芳



同

永

原



同

熊

谷

善



本準備書面は、被告「準備書面10」における主張を補足するものである。

#### 第1 「ギャップ再開とサーマルフィードバック」について

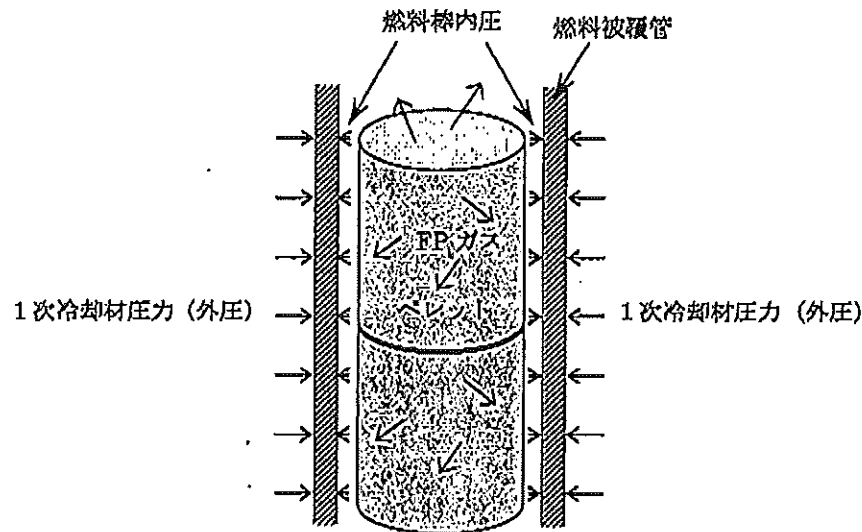
1 本件 MOX 燃料については、被告「準備書面7」において述べたとおり、輸入燃料体検査申請に際して実施した燃料棒内圧評価において、燃料棒内圧評価値の最大値(19.5MPa)が燃料棒内圧設計基準値(ギャップ再開が起きない最大内圧値である 19.7MPa)を下回ることを確認しており、本件 MOX 燃料の内圧はギャップ再開が起きる内圧まで高まることはなく、したがってギャップ再開が起きる危険性はない。

このように、被告はそもそもギャップ再開が生じないことを主張しているが、「準備書面10」において、「仮にギャップ再開が生じたとしても、燃料棒の内圧が相当高まらない限りは、ペレットの温度が有意に上昇することはなく、また、更にギャップが押し広げられるサーマルフィードバックに至るわけではない」という主張を追加した。

この主張について、書証との関係を含めて、以下において補足する。

2 サーマルフィードバックのメカニズムは図1のとおりである。

ペレットと被覆管のギャップが開くことにより(図1③)、ギャップコンダクタンス(熱伝達率)が低下し、燃料温度が上昇して、更に FP ガスが放出され(図1④)、更に内圧が上昇し、その結果、更にギャップが広がる(図1⑤)状態のことをサーマルフィードバックという【燃料設計手法報告書「(付録2) PWR 燃料設計手法」1./乙 A2 の 908 頁】。



- ① 1次冷却材圧力 (外圧) による内向きのクリープ変形により、燃料被覆管の径が減少し、ペレットと接触
- ② 燃焼に伴いペレットが膨張し、ペレットによる押し出しにより燃料被覆管径が増加
- ③ FP ガス蓄積により内圧が上昇し、内圧が外圧を超えて、ある一定の値になると、ペレットと燃料被覆管との間にギャップ発生(ギャップ再開)
- ④ ペレットの熱が燃料被覆管に伝わりにくくなり、ペレットの温度が上昇し、更に FP ガス放出
- ⑤ FP ガス放出により更に内圧が上昇し、更にギャップが拡大

サーマルフィードバック

図1 サーマルフィードバックのメカニズム

3 上記のサーマルフィードバックのメカニズムに関しては、前述の通り、被告は、燃料棒内圧評価値の最大値(19.5MPa)が燃料棒内圧設計基準値(19.7MPa)を下回ることを確認しており、本件 MOX 燃料の内圧はギャップ再開が起きる内圧まで高まることはなく、そもそもギャップ再開が生じないことを主張しているが、仮にギャップ再開が生じたとしても、燃料棒の内圧が相当高まらない限りは、ペレットの温度が有意に上昇することはない、また、更にギャップが押し広げられるサーマルフィードバックに至るわけではない。

このことは、試験研究炉(ノルウェーのハルデン炉)で実施された試験の結果【乙B33, 乙B34】にあらわれている。

すなわち、PWRの環境(冷却材圧力及び冷却材温度)を模擬したうえで、燃料棒内にガスを入れて加圧することで、FPガスにより内圧が上昇した状

態（図1③の状態）を模擬し、その後、更なる加圧により内圧を段階的に上昇させた場合に、内圧がどの程度高まった時点でペレットの持続的な温度上昇を引き起こすのかを確認する試験が実施されたところ、燃料棒の内圧が25.5MPa（冷却材圧力である15.5MPaを10MPa上回る圧力）を上回って初めてペレットの温度が有意に上昇し始めたとの結果が出ている【乙B33】。つまり、ギャップ再開が生じたとしても、燃料棒の内圧が相当高まらない限りは、直ちにペレットの温度が有意に上昇するわけではない。

また、同様に燃料棒内にガスを入れて加圧し、内圧を段階的に上昇させた場合に、内圧がどの程度高まった時点で、ペレットにおける継続的なギャップ増加を引き起こすのかを確認する試験が実施されたところ、燃料棒の内圧が45.5MPa（冷却材圧力である15.5MPaを30MPa上回る圧力）となる状況においても、継続的なギャップの増加は生じなかったとの結果が出ている【乙B94】。つまり、ギャップ再開が生じたとしても、直ちに、更にギャップが押し広げられるサーマルフィードバックに至るわけではない。

## 第2 「被告が使用するMOX燃料の安全性」について

被告は「準備書面1」において、「国は、被告の自主検査について記録による確認を行い、関西電力が不採用とした自主検査項目に関して、被告も同様の自主検査を行っており、目標値を満足していることを確認した。」と主張したが、確認を行ったのはあくまでも国であり、関西電力が不採用とした自主検査項目及びその目標値については公開されておらず、被告自身はそれらについて知らない。

以上