

平成24年（行ウ）第15号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石 光伸 外265名

被告 国 外1名

## 準備書面（29）

～準備書面（27）の補充書～

2015年12月17日

水戸地方裁判所民事第2部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 河 合 弘 之  
外

### 1 はじめに

(1) 原告らは、2015年9月17日付準備書面（27）において、被告日本原電に対して、以下①②に関する東海第二原発のプラントデータを提出するよう、求釈明を行なった。

① 原子炉格納容器内の放射線量

② 原子炉格納容器内の水素ガス濃度

①②のプラントデータは、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震発生後も東海第二原発の原子炉は安定な状態に保たれたまま冷温停止に至った、という被告日本原電の主張の当否を検証するために必要不可欠の資料である。この点につき、原告らは、2014年2月13日付求釈明申立書で説明した沸騰水型原子炉の構造及び原子炉緊急停止時における炉心冷却のシステムを踏まえたうえで、以下のとおり補充して述べるものである。

(2) さらに、被告日本原電が開示した原子炉水位に関するプラントデータは、狭帯域（0～1500mm）の水位を記録する狭域計と、広帯域（－3800～1500

mm) の水位を記録する広域計の二種類であるが、原子炉圧力容器にはさらに低レンジの原子炉水位を測定するための燃料域水位計が装備されており、東北地方太平洋沖地震発生直後に非常用炉心冷却装置 (E C C S) が作動した東海第二原発では、燃料域水位計による原子炉水位の計測も当然に実施されていたはずである。しかしながら、被告日本原電は、この燃料域水位計に関するプラントデータを開示していない。そこで、原告らは、被告日本原電に対して、燃料域水位計のプラントデータについても新たに開示されるよう、本補充書で追加の求釈明を行なうものである。

## 2 東海第二原発の構造及び炉心冷却システムについて

- (1) 東海第二原発の原子炉は沸騰水型である。沸騰水型原子炉は、圧力容器の中心部 (炉心) に配置された燃料棒 (ウラン 2 3 5 を含有する燃料ペレットをジルコニウム合金製の燃料被覆管に充填したもの) の内部で核分裂反応を発生させ、それによって生じた熱エネルギーで炉心内の水を沸騰させ、高温高压の蒸気を圧力容器から主蒸気管を通してタービンに送り込み、タービンを回転させて発電を行なう。
- (2) 燃料棒内部での核分裂反応は、同じく炉心に配置された制御棒の位置を調整することによって制御すべきところ、巨大地震などの異常事態が発生して原子炉の緊急停止 (スクラム) を行なう必要が生じた場合には、全ての制御棒を即座に挿入する。これによって核分裂反応それ自体は停止するが、燃料棒内部に蓄積された核分裂生成物がなお崩壊熱を発生し続けるため、非常用炉心冷却装置を作動させて水を供給し、もって炉心を冷却する必要がある。

炉心の冷却が行なわれなかった場合、崩壊熱によって燃料棒の温度が上昇する。燃料被覆管の温度が 9 0 0 °C を超えると、ジルコニウムと水が反応し、ジルコニウムが酸化して水素ガスが発生する。この反応は発熱反応であるので、燃料被覆管の温度はますます上昇する。やがて、ジルコニウムの酸化によって強度が低下した燃料被覆管に対して、温度上昇による内圧が作用し、燃料被覆管の破損という事態が引き起こされる。

- (3) 被告日本原電を含むわが国の電力会社は、原発から放射性物質を外部に

逃がさないための対策として、原子炉を包む「五重の壁」の存在を強調してきた。第1の壁が燃料ペレット、第2の壁が燃料被覆管、第3の壁が圧力容器、第4の壁が格納容器、そして第5の壁が原子炉建屋である。燃料被覆管の破損は、五重の壁のうち既に第1と第2の壁の機能が喪失し、第3の壁である圧力容器の内部に放射性物質が拡散する状態に至ったことを意味する。同時に、ジルコニウム-水反応によって発生した水素ガスも圧力容器の内部に蓄積されていく。この後、第3、第4ならびに第5の壁による放射性物質の閉じ込めに失敗すれば、放射性物質が外部環境に放出されて広範な地域に重大かつ深刻な被害を及ぼす。それがまさしく福島第一原発事故であった。

- (4) 福島第一原発では、東北地方太平洋沖地震発生直後、まず外部電源が喪失し、次いで津波の到来によって非常用炉心冷却装置を作動させるための全ての電源が喪失した。その結果、炉心の冷却が不能となり、燃料棒の温度が上昇して第1と第2の壁が破損した。さらに、水素ガスが発生し、圧力容器ならびに格納容器から建屋内に漏洩したことで引き起こされた水素爆発、及び、燃料棒の温度が融点を越えたために生じた炉心溶融によって、第3、第4ならびに第5の壁も破損し、大量の放射性物質が外部に放出されるという破局的な事態に至ったのである。

### 3 原子炉格納容器内の放射線量等に関するプラントデータ開示の必要性

- (1) 被告日本原電の発表によれば、東北地方太平洋沖地震による津波の到来によって、東海第二原発の非常用ディーゼル発電機2Cが停止し、非常用炉心冷却装置のうち残留熱除去系（RHR）A系が使用できなくなった、とのことである。

すなわち、非常用炉心冷却装置が所定どおりには機能しなかったのであって、事と次第によっては、五重の壁が全て崩壊して放射性物質が外部に放出するかもしれない危機的な状態に東海第二原発は遭遇したのである。

- (2) 東海第二原発では、結果として、放射性物質の外部放出という事態には至らなかった。しかしながら、原告ら準備書面（27）2頁以下で詳述したとおり、非常用ディーゼル発電機2Cが停止した3月11日19時25

分前後の時間帯において、プロセスコンピュータデータに表示された原子炉水位が急降下していたことが読み取れる。もし原子炉水位が燃料ペレットの上端位置にあたる有効燃料頂部（T A F）よりも低下して燃料棒が水面から露出する事態に至ったならば、露出した燃料棒の冷却ができなくなって温度が上昇し、2項(2)で述べた機序によって燃料棒の健全性が損なわれ、圧力容器内に水素ガスが蓄積したり放射性物質が拡散していたかもしれないのである。仮にそのような事態が本当に生じていたのであれば、津波到来後も東海第二原発の原子炉は安定な状態に保たれていたとする被告日本原電の主張は根底から覆ってしまうであろう。

そして、原告ら準備書面（27）7頁以下で詳述したとおり、主蒸気逃がし安全弁Dが2分42秒間にわたって自動開放されていたことや（この点については、弁の開固着によってさらに長時間の開放状態に置かれていた可能性もある）、圧力容器上部フランジ付近のベローシール部で異常な高温が計測されており、フランジ自体に破損が発生して蒸気が漏出していた疑いが払拭できないこと、などに鑑みるならば、圧力容器内に蔓延する水素ガスないし放射物物質が、主蒸気逃がし弁やフランジの破損箇所を介して、格納容器内へと放出されていた可能性も十分に想定される。

ちなみに、被告日本原電作成にかかる「東海第二発電所 東北地方太平洋沖地震による原子炉施設の影響について」と題する平成27年9月2日付報告書（丙E第2号証）の18頁の表（原告らの2014年2月13日付求釈明申立書添付の別表と同じ）には、3月12日2時50分の備考欄に「非常用手順書『格納容器水素濃度制御』導入条件成立」との記載がある。格納容器内の水素濃度を監視・制御しなければならない事態に至っていたことは、被告日本原電作成の資料からも窺い知ることができる。

(3) このため、原告らは、被告日本原電に対して、①原子炉格納容器内の放射線量、及び、②原子炉格納容器内の水素ガス濃度、に関するプラントデータの開示を求めたのである。

もし、①②につき高い数値が検出されていたのであれば、圧力容器から格納容器へと放射性物質ならびに水素ガスが放出されていたと解するしかなく、これはとりもなおさず、東海第二原発では非常用炉心冷却装置が十

分に機能しておらず、燃料棒の健全性が損なわれていたか損なわれつつあった可能性を示唆するのである。

#### 4 既に開示されたプラントデータから見た原子炉水位の状況

(1) 被告日本原電が開示した原子炉水位に関するプラントデータは、①記録計データ（狭域計、広域計A系、広域計B系）、②プロセスコンピュータデータ（狭域計、広域計A系、広域計B系）、③ナトラスデータ（狭域計、広域計）の3種類、合計8個である。

(2) 原子炉水位の記録に係る構造について、被告日本原電は、「原子炉水位は、差圧型検出器で検出され、電気信号に変換された後、この電気信号が中央制御室の記録計、プロセスコンピュータ及びナトラスに伝達される。そして、この電気信号の伝達を受けて、記録計、プロセスコンピュータ及びナトラスに原子炉水位が記録される」と説明する（被告日本原電の平成27年2月26日付準備書面(5)8頁）。ここにいう差圧型検出器とは、①圧力容器の下部に取り付けられた炉側計装配管を通じて差圧伝送器に送られる水の圧力、②炉側計装配管よりも高い位置に取り付けられた基準面器から基準面器側配管を通じて差圧伝送器に送られる水の圧力、をそれぞれ計測し、①から②を差し引いた値（差圧）を原子炉水位に変換し表示する仕組みである。炉側計装配管を取り付けた位置によって原子炉水位計の測定範囲は異なるのであって、被告日本原電の説明によれば、狭域計が0～1500mmの狭帯域を、広域計が-3800～1500mmの広帯域をそれぞれ計測している（被告日本原電の平成26年4月30日付準備書面(1)22頁～表1）。

しかるに、前述の丙E第2号証のうち27頁のグラフ（原告らの2014年2月13日付求釈明申立書添付の図1と同じ）によれば、東海第二原発の圧力容器における有効燃料頂部は-4100mm付近にある。したがって、有効燃料頂部よりも水位が低下した場合には、狭域計及び広域計の測定範囲外にあることから、さらに低レンジの原子炉水位を計測するための水位計が必要となる。

本補充書に添付した図1は、東海第二原発と出力及び構造がほぼ同じである福島第一原発6号機の原子炉水位計の指示範囲を表したものであって、

－4196mmの有効燃料頂部付近から－7996mmまでの間の水位を測定範囲とする燃料域水位計（この範囲内に燃料棒が存する。なお、図1では「燃料ゾーン水位計」と表記されている）が備えられている。燃料域水位計は他の沸騰水型原子炉でも一般的に設置されている計測器であって、もちろん東海第二原発でも設置されていたはずである。

そして、東海第二原発では、東北地方太平洋沖地震発生直後に非常用炉心冷却装置が作動しており、原子炉水位が低下して燃料棒が露出する危機に瀕していたのであるから、万一の事態を考えて、燃料域水位計による原子炉水位の計測も当然に実施されていたはずであり、被告日本原電は、その計測結果についても保有しているものと推測される。

以上の点の理解に資するために、狭帯域、広帯域、燃料域をそれぞれ計測する原子炉水位計の概要図を、福島第一原発2号機及び同3号機を例にして、本補充書に図2として添付する。

- (3) 被告日本原電が開示した記録計データのうち、広域計A系及びB系は3月11日19時25分ないし30分以降は作動していない（しかも、記録計という性質上、正確な数値を特定することは不可能である）。また、プロセスコンピュータデータのうち広域計A系も19時25分以降は作動しておらず、ナトラスデータのうち広域計も19時25分までのデータしか記録されていない。

これに対して、プロセスコンピュータデータのうち広域計B系は19時25分以降も作動しているが、これは1分値データであることから、計測値の急激な変動を表示するには限界がある。それでも19時38分に初めてマイナスの水位（－35mm）を計測し、19時58分には最大値－815mmに至り、20時14分によりやうくプラスの水位（51mm）に回復するまでの間、合計35分間にわたり原子炉水位はマイナス領域にあったことが分かる（甲C第2号証）。

※ 前述の丙E第2号証のうち27頁のグラフに記された原子炉水位は、被告日本原電の説明によれば、30分ごとのプロセスコンピュータデータを順次直線で結ぶようにして設

定して作成したものである(被告日本原電の平成26年4月30日付準備書面(1)13頁)。このため、同グラフ上では、原子炉水位が一瞬マイナス領域に落ちたようにしか見えず、35分間にわたって原子炉水位がマイナス領域にあったという異常状態を全く窺うことができない。原告らが本訴訟でプラントデータ開示を求めなければ、かかる事実は明らかにされなかったのであり、原告らが行なった求釈明の重要性が認められるのである。

他方、ナトラスデータのうち広域計によれば、19時22分30秒から33秒にかけて一旦マイナスの水位を計測した後(甲C第6号証の1)、19時25分13秒からデータ最終時刻である19時25分54秒まで-5000mm台の水位が連続して計測されている(甲C第6号証の2)。これは有効燃料頂部-4100mmを下回る水位であるから、その間は燃料棒の冷却が不可能であって、燃料棒の温度は確実に上昇したはずである。仮に-5000mm台の水位が19時25分55秒以降も継続しており、とりわけプロセスコンピュータデータの広域計B系で計測された状況と同じように20時13分まで-5000mm台の水位が続いていたならば、ジルコニウム-水反応による水素ガスの発生は不可避であって、3項(2)で述べたとおり、この水素ガスが、主蒸気逃がし弁やフランジの破損箇所を介して格納容器内へと放出されていたことが想定されるのである。

炉心を流れる水は沸騰しており、その水面は大きく波打っていることから、計測場所によって水位が異なることは当然であって、プロセスコンピュータデータによる水位とナトラスデータによる水位が全く異なる数値を示すことは何ら不自然ではない。プロセスコンピュータデータのうち広域計B系による-1000mm未満の計測値とは異なり、実際の原子炉の中では-5000mm台の水位が相当時間にわたって継続するという危険な状態にあった可能性は、決して否定できない。

この点について、被告日本原電の開示したナトラスデータは広域計で測定されたものであって、有効燃料頂部よりも低い-5000mm台の水位は広

域計による本来の測定範囲外であることから、その数値の信用性は疑わしい、などと被告日本原電は反論するかもしれない。しかし、実際に－5000 mm台の水位が記録されていたことも歴然たる事実である。

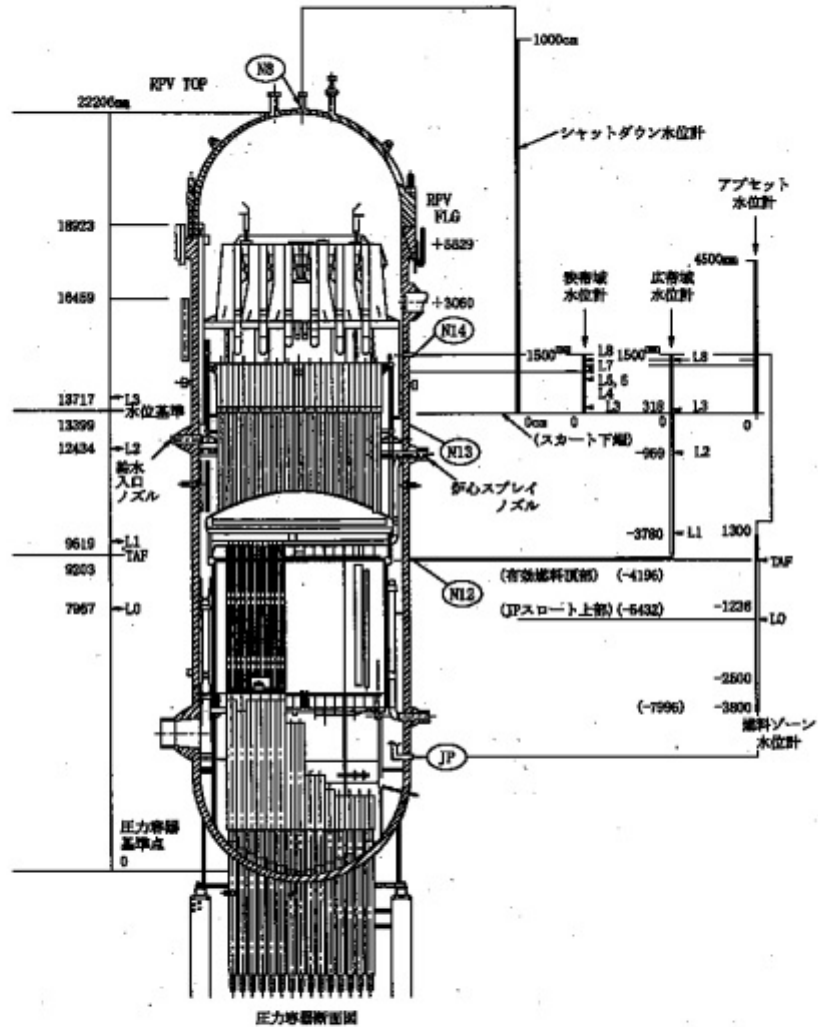
(4) 以上の疑問を解明するには、燃料域を直接の測定範囲とする燃料域水位計が実際にどのような数値を示していたかを知る以外になく、その開示を被告日本原電に求める必要がある。

#### 5 被告日本原電に対するプラントデータに関する追加の求釈明

被告日本原電におかれては、東海第二原発の原子炉圧力容器にかかる燃料域水位計の計測データを、東北地方太平洋沖地震発生時の2011年3月11日14時46分から被告日本原電が冷温停止に至ったと主張する同月15日0時40分に至るまで、全て提出されるよう求める。

なお、燃料域水位計での計測場所についても図面で特定されたい。





福島第一6号機 原子炉水位計の指示範囲

「福島原子力事故調査報告書」平成24年6月20日 東京電力株式会社、より抜粋

図 2

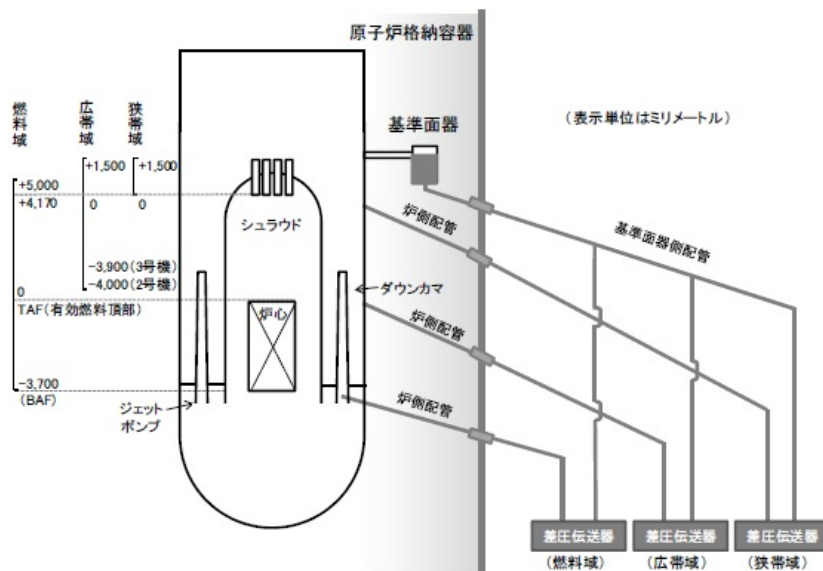


図 II-1-5 原子炉水位計の概要(2号機及び3号機)

「最終報告(概要)」平成24年7月23日 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会、より抜粋