

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（27）

2015年9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



第1 東北地方太平洋沖地震発生直後に東海第二原発で異常な事態が発生していたこと

1 津波到達以降の東海第二原発の機器作動状況に関する被告日本原電の主張内容について

被告日本原電は、2011年3月11日の津波が東海第二原発の敷地に到達した以降の状況について、

- ① 東北地方太平洋沖地震の発生から約4時間半後、津波によって、取水口の南北に配置されている海水ポンプ室のうち、津波対策工事完了間近であった北側の海水ポンプ室に海水が流入したこと、
 - ② その後、非常用ディーゼル発電機2Cを冷却するための海水ポンプモータ1台が水没し、19時01分に自動停止したことを受けて、19時25分に非常用ディーゼル発電機2Cを手動停止したこと、
 - ③ 非常用ディーゼル発電機2Cの停止によって、同発電機から電源を供給して残留熱除去系（A系）を使用することが不能となったこと、
- をそれぞれ認めている（被告日本原電作成の準備書面(1)8頁）。

2 原子炉水位及び圧力の急激な低下が発生していたこと

- (1) 被告日本原電が原告らに開示したプロセスコンピュータデータの原子炉水位（狭域）を見ると、3月11日19時17分に1420.9mmあった水位がわずか1分後の19時18分に487.8mmまで急降下し、さらに19時39分から20時12分までの間はマイナスの水位を記録していたことが分かる。なお、狭域計の計測範囲が0～1500mmに限られることから、マイナスに移行した水位値を計測するには広域計を用いる必要があるところ、19時26分以降の時間帯において広域計A系による水位の記録が欠落している。被告日本原電は、非常用ディーゼル発電機2Cの停止が原因であったと説明しているが、計測の態勢が極めて不十分であったことは厳しく批判されなくてはならない。

また、プロセスコンピュータデータの原子炉圧力を見ると、19時14分に7.18MPaあった圧力が、19時15分に7.072MPa、19時16分に6.358MPa、19時17分に5.777MPa、19時18分に5.586MPaと急降下したことが分かる（以上、甲C第2号証）。

- (2) 他方、被告日本原電作成の準備書面(1)24頁以下に添付された表2によれば、19時14分53秒から19時17分35秒までの合計2分42秒間にわたって、主蒸気逃がし安全弁Dが自動開放されたままであったことが分かる。
- (3) 主蒸気逃がし安全弁は、原子炉スクラム後の原子炉圧力を減圧させる装置であって、これを開放した場合には、炉心で発生した水蒸気が原子炉圧力容器外に放出されることによって減圧の効果が生じる。但し、水蒸気の放出は同時に原子炉水位の低下をもたらすことから、主蒸気逃がし安全弁の開放状態が長く継続した場合には、原子炉水位が大幅に下がって炉心の冷却が不能となり、福島第一原発の場合と同様の冷却材喪失事故に至る可能性がある。このため、主蒸気逃がし弁が自動開放された場合には、水蒸気放出後に原子炉圧力があらかじめ設定された値まで低下すると弁が自動的に閉まる設計が採用されている。

前記表2によると、自動開放の際は遅くても30秒程度で弁が閉鎖されており、(2)で指摘した2分42秒間にわたる開放継続状態は、通常で

あれば考えられないことであって、主蒸気逃がし安全弁が正常に作動していなかったことが強く推認される。そして、逃がし安全弁Dが2分42秒間も開放されていたことが、19時18分以降の原子炉水位の急降下、ならびに、19時16分以降の原子炉圧力の急降下をもたらしたことは明白である。

- (4) 以上に述べた主蒸気逃がし安全弁の作動状況は、非常用ディーゼル発電機2Cの機能が喪失して非常用炉心冷却装置（ECCS）の一系統である残留熱除去系（A系）が使用できなくなった際に、原子炉圧力容器の内部において異常事態が現実には発生していたことを示す一例である。

被告日本原電は、津波到達後も、高圧炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系による水位の維持、主蒸気逃がし安全弁による圧力の制御、残留熱除去系による除熱はいずれも可能な状態にあり、これらを適宜操作することによって、原子炉は安定した状態に保たれていたと主張している（被告日本原電準備書面(1)8頁）。しかし、少なくとも、津波到達によって非常用ディーゼル発電機2Cが停止した3月11日19時25分前後の時間帯で、水位の維持ならびに主蒸気逃がし安全弁の適切な操作が困難であった事態が実際に発生していたのである。このような有様では、被告日本原電がいうように原子炉が安定した状態に保たれていたとは、およそ認めることができない。

3 格納容器内で異常な温度上昇が発生していたこと

- (1) しかも、被告日本原電が原告らに開示した記録計データによれば、非常用ディーゼル発電機2Cの停止後、さらに深刻な事態が発生していた可能性が窺われるのである。
- (2) 記録計データのうち原子炉格納容器内の温度チャート図からは、格納容器内の19箇所にて温度の計測が実施されていることが分かる。原告らが、被告日本原電に対して、温度記録計の設置場所を求釈明したところ、被告日本原電は、同被告作成の準備書面(5)31頁の概略図に示すとおりであると返答した。同概略図にある赤丸内に印字された番号は、格納容器内温度記録計打点番号を意味しており、前記温度チャート図に表

示されている計測温度の推移を示す各グラフの番号に一致する。

前記温度チャート図によれば、東北地方太平洋沖地震発生当日である3月11日の19時30分ころ、格納容器内の19箇所のうち、打点番号11番、13番、14番及び15番の記録計が設置された4箇所において、計測された温度が急激なカーブを描いて大きく上昇し、その後100℃以上に達したことを読み取ることができる（甲C第3号証の1～9）。

この4箇所の3月11日から同月14日にかけての温度の推移については、前記温度チャート図に印字された数値によると、以下のとおりである。

| | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 11番 | 3月11日 | 12時00分 | 34.9℃ |
| | | 18時00分 | 33.6℃ |
| | 3月12日 | 0時00分 | 104.6℃ |
| | | 6時00分 | 115.6℃ |
| | | 12時00分 | 113.6℃ |
| | | 18時00分 | 105.3℃ |
| | 3月13日 | 0時00分 | 92.7℃ |
| | | 6時00分 | 82.8℃ |
| | | 12時00分 | 75.5℃ |
| | | 18時00分 | 71.6℃ |
| | 3月14日 | 0時00分 | 68.2℃ |
| | | 6時00分 | 66.3℃ |
| | | 12時00分 | 64.8℃ |
| | | 18時00分 | 63.8℃ |
| | 13番 | 3月11日 | 12時00分 |
| | | 18時00分 | 53.1℃ |
| 3月12日 | | 0時00分 | 106.5℃ |
| | | 6時00分 | 113.4℃ |
| | | 12時00分 | 111.4℃ |

| | | | |
|-------|-----------|-------------|---------|
| | | 1 8 時 0 0 分 | 104.0°C |
| | 3 月 1 3 日 | 0 時 0 0 分 | 89.8°C |
| | | 6 時 0 0 分 | 77.2°C |
| | | 1 2 時 0 0 分 | 70.2°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 69.1°C |
| | 3 月 1 4 日 | 0 時 0 0 分 | 65.3°C |
| | | 6 時 0 0 分 | 63.0°C |
| | | 1 2 時 0 0 分 | 62.9°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 62.0°C |
| 1 4 番 | 3 月 1 1 日 | 1 2 時 0 0 分 | 34.6°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 51.2°C |
| | 3 月 1 2 日 | 0 時 0 0 分 | 111.6°C |
| | | 6 時 0 0 分 | 118.3°C |
| | | 1 2 時 0 0 分 | 115.0°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 103.?°C |
| | 3 月 1 3 日 | 0 時 0 0 分 | 85.?°C |
| | | 6 時 0 0 分 | 6?.7°C |
| | | 1 2 時 0 0 分 | 64.7°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 64.1°C |
| | 3 月 1 4 日 | 0 時 0 0 分 | 59.7°C |
| | | 6 時 0 0 分 | 58.7°C |
| | | 1 2 時 0 0 分 | 57.9°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 58.1°C |
| 1 5 番 | 3 月 1 1 日 | 1 2 時 0 0 分 | 46.8°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 49.4°C |
| | 3 月 1 2 日 | 0 時 0 0 分 | 141.3°C |
| | | 6 時 0 0 分 | 141.6°C |
| | | 1 2 時 0 0 分 | 137.1°C |
| | | 1 8 時 0 0 分 | 123.7°C |
| | 3 月 1 3 日 | 0 時 0 0 分 | 101.7°C |

| | | |
|-------|--------|-------|
| | 6時00分 | 87.5℃ |
| | 12時00分 | 80.4℃ |
| | 18時00分 | 79.8℃ |
| 3月14日 | 0時00分 | 75.6℃ |
| | 6時00分 | 73.4℃ |
| | 12時00分 | 73.8℃ |
| | 18時00分 | 74.5℃ |

(3) 被告日本原電作成の準備書面(5)31頁の概略図によれば、11番、13番、14番及び15番の記録計は、全て原子炉圧力容器上部フランジ付近のベローシール部において、圧力容器を囲むように設置されている。

※ ベローシール部とは、原子炉圧力容器と格納容器との間に設置された仕切板のことである。なお、ベローシール部には12番の記録計も設置されているところ、11番、13番、14番及び15番の記録計とは異なり、計測された温度は30℃前後で推移し、上下動の変化はほとんど生じていない。12番の記録計は、11番と13番の各記録計の中間付近に、格納容器底部からの高さを共通にして設置されており、温度環境に大幅な差が生じる事態は想定しがたいことから、12番の記録計に異常が発生し、温度を正確に測定できなくなった可能性がある。

原子炉の通常運転時における格納容器内の温度は、約20℃から約50℃の範囲内に収まる。例えば、東北地方太平洋沖地震発生直前の3月11日12時00分の温度は、温度チャート図によれば、5番の記録計（格納容器下部のドライウェル内ガス冷却装置戻り部に設置）が51.0℃で最高値を示し、8番の記録計（格納容器下部のドライウェル内ガス冷却装置供給部に設置）が19.7℃で最低値を示している。14時46分の地震発生時直後に原子炉がスクラムして以降、ほとんどの記録計で若干の温

度上昇傾向が認められるが、それでも60℃を超えたものはない。

ところが、3月11日19時30分ころ、10番（格納容器下部のドライウェル内ガス冷却装置供給部に設置）、11番、13番、14番及び15番の記録計で計測された温度が急上昇を始めている。このうち10番の記録計が示す温度は、通常運転時では20℃台前半であったものが50℃台中盤へと移行したが、それ以上の上昇はなかった。これに対して、11番、13番、14番及び15番の記録計で計測された温度は、いずれも通常運転時では30～40℃台であったにもかかわらず、19時30分から数時間以内には100℃以上を示している。とりわけ、15番の記録計では、わずか20分後の19時50分ころに100℃を超えており、2時間半後の22時ころには140℃付近に達している。これ以外の記録計のうち比較的高い温度を計測したのは6番及び9番の記録計（いずれも格納容器下部のドライウェル内ガス冷却装置供給部に設置）であるが、それでも60℃前後の推移に留まっており、11番、13番、14番及び15番の記録計で計測された温度は、異常なほどに高温であったといわねばならない。

- (4) かかる異常な高温が計測された原因であるが、記録計の設置場所が原子炉圧力容器上部フランジ付近のベローシール部だったことに鑑みるならば、フランジ付近から蒸気が格納容器内に噴出し、周囲の温度を急上昇させた可能性が想定しうる。

2項(2)で述べたとおり、3月11日19時14分53秒から19時17分35秒までの合計2分42秒間にわたり、主蒸気逃がし安全弁Dが自動開放されており、少なくともその間は、格納容器内に蒸気が放出される状況が継続していた。主蒸気逃がし安全弁を取り付けた主蒸気管は、原子炉圧力容器上部フランジに近接した箇所から格納容器内に延伸しており、開放中の主蒸気逃がし安全弁Dから長時間にわたって放出された蒸気がベローシール部の温度を上昇させた事態が想定される。

被告日本原電作成の準備書面(1)に添付された表2によれば、主蒸気逃がし安全弁Dは、前記2分42秒間の自動解放が生じた以降、3月11日21時45分23秒までの間に合計11回にわたって集中的に自動開

放を繰り返し（それ以外に手動開放が1回ある）、21時52分40秒以降は、3月14日8時15分25秒までの間に6回の手動開放が実施されている。

しかしながら、11番、13番、14番、15番の記録計が計測した温度は、3月11日午後7時30分以降、ひたすら上昇を続けており、3月12日も終日100℃を超える温度を計測し続けたことに照らせば、前記表2の内容とは異なり、実際には、3月11日19時14分53秒以降、主蒸気逃がし安全弁Dが開固着あるいはそれに近い状況に陥り、長時間にわたって格納容器内に蒸気を放出し続けていた疑惑を払拭することができない。主蒸気逃がし安全弁の開閉機能が正常に作動していた場合、弁から放出された水蒸気の多くはサプレッションプールに送られ、最初にサプレッションプールの温度が上昇し、その影響を受けて格納容器の温度が全体的に上昇するのが通常メカニズムである。当然に格納容器の温度が上昇するまでには相当程度の時間差があり、2時間半程度の経過で格納容器の温度が特定の箇所のみ140℃付近まで急上昇する事態を招くことは、通常ありえない。したがって、主蒸気逃がし安全弁Dが開固着あるいはそれに近い状態にあつて、格納容器内への蒸気放出が長時間もたらされた結果、ベローシール部の温度が急上昇したことが十分に想定されるのである。

主蒸気逃がし安全弁Dに関しては、その後、2011年9月26日に実施された分解点検において、内部部品である下部リングセット用ピンが折損、脱落していることが発見されており（甲C第4号証）、被告日本原電は、折損の原因について、セットピンと下部リングとの間に隙間があつたことで弁動作時の振動により、セットピンに繰り返し疲労が発生したものと推定した旨発表している（甲C第5号証）。折損したセットピンは、全長約210mm、外径約27mm、材質がステンレス鋼という大型かつ硬質の製品であるが、ピンの先端から約130mmの箇所で寸断されており、弁作動時に生じる振動が極めて強いものであつたことが優に推認される。かかる強い振動が弁自体の機能を損なわせる事態は当然にあり得るのであつて、主蒸気逃がし安全弁Dが開固着あるいはそれに近い状

態にあった可能性は、分解点検の結果からしても、否定することができないのである。

- (5) あるいは、さらに深刻な事態として、原子炉圧力容器上部フランジそれぞれ自体に破損が発生し、同所から蒸気が漏れ続けることによって温度が急上昇した可能性も考えられる。むしろ、主蒸気逃がし安全弁Dに開固着等の異常が発生していなかったのであれば、フランジ自体の破損が最も有力な原因であったと考えざるを得ないのである。

被告日本原電は、平成26年5月20日付東海第二発電所発電用原子炉設置許可申請書（発電用原子炉施設の変更）の添付書類（丙H第1号証）の10-4-67以下で中小破断LOCAを解析している。中小破断LOCAは、炉心の著しい損傷に至る可能性があるとして想定される事故シーケンスグループの一形態であって、被告日本原電は、原子力冷却材圧力バウンダリの配管に約3.7 cm³の破断が生じた事態につき、残留熱除去系による崩壊熱除去機能の喪失を仮定したうえで、原子炉内で崩壊熱により発生する蒸気が格納容器内に流入することによって、格納容器の圧力及び温度は徐々に上昇するが、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による冷却、及び格納容器圧力逃がし装置または耐圧強化ベント系による除熱を行なうことによって、原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度の最大値は、約0.32MPa[gage]及び約144℃に抑えられると解析している。

15番の記録計で実際に測定された140℃を超える温度は、この中小破断LOCAが発生した場合における格納容器内の最高温度に相当するレベルであるから、結局のところ、東北地方太平洋沖地震による津波の襲来を受けた東海第二原発は、少なくとも、中小破断LOCAの発生に匹敵する深刻な事態が生じていたというべきである。

第2 被告日本原電に対するプラントデータに関する求釈明

第1で論述したところを踏まえて、原告らは、被告日本原電に対して、以下のとおりさらなる資料の提出を求める。

原子炉圧力容器上部フランジ付近から格納容器内に蒸気が放出されたこ

と自体は、主蒸気逃がし安全弁が作動したことを認める被告日本原電も争わないと思われるところ、格納容器内に放出された蒸気は、放射性物質を含むものであるから、非常用ディーゼル発電機2Cの停止後、格納容器内の放射線量も増大していったことが十分に想定される。すなわち、格納容器内における放射線量の変化は、東海第二原発が冷温停止に至った経過を正しく把握するための重要なデータにあたる。

また、原子炉水位の急激な低下は、燃料棒の温度の上昇をもたらす。この結果、燃料被覆管の温度が900℃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。本件で水素ガスが発生していれば、格納容器内に放出された蒸気に混じって、水素ガスも格納容器に放出される。したがって、格納容器内における水素ガス濃度も、東海第二原発の炉心の健全性が保たれていたかを把握する重要なデータである。

原子炉が安定した状態に保たれていたと被告日本原電が主張するのであれば、既に提出されたプラントデータに加えて、原子炉格納容器内の放射線量及び水素ガス濃度に関する各データを、計測場所を特定したうえで、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。

第3 東北地方太平洋沖地震後に東海第二原発のプラントデータの把握ができなかったこと～被告日本原電提出の資料及び説明によって、原子炉の状態を把握できなかった時間が存在する

- 1 原発が異常な過渡変化、事故時にどのような挙動を示しているかについて、正確に把握できることが、それらの事態に適切な行動をとるための重要な前提条件である。

計装系に関する電源の重要性について「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について」では以下のように記述されている。

直流電源設備は、静止型整流装置（充電器）及び蓄電池で構成され、

直流電源設備は、中央制御室制御盤、現場制御盤、中性子モニタ、プロセス放射線モニタ、地震計、原子炉水位・圧力計、格納容器圧力・温度計等の各種計装制御のほか、原子炉隔離時冷却系（R C I C）、高圧注水系（H P C I）、非常用復水器（I C）等の設備・機器等の直流電動弁等に電力を供給する。また、電力を供給するためには、M C C等の配電用の電気設備が必要である。外部電源（交流）又は非常用交流電源が機能している時は、充電器を介して交流を直流に変換した上で電力が供給されるが、交流電源喪失等の場合は、蓄電池から直接電力（直流）を供給することになる。即ち、直流電源設備は、原子炉の制御に不可欠な機能を果たすとともに、交流電源喪失時における唯一の電力供給源である（同 1 4 頁）。

特に、原子炉停止直後に必要な冷却系（I C、H P C I、R C I C）を作動させたり、原子炉の状況を把握するための中央制御室や各種計装に給電する非常直流電源は、その後の事故進展を防止・抑制するために死活的な重要性がある（同 1 7 頁）。

2 被告日本原電は、プラントデータの把握について以下のように主張している。

東北地方太平洋沖地震発生に伴う津波により非常用ディーゼル発電機 2 C が使用不能になったことや中央制御室の記録計に一部不具合があったこと等により、記録されているデータの一部が欠落しているが、中央制御室に設置された指示計には、一貫してデータが表示されていたものであって、原子炉等の監視・操作に支障を来すことはなかった（被告日本原電作成の準備書面(1) 1 1 頁）。

中央制御室におけるプラントパラメータの表示と、そのデータの記録はそれぞれ電源構成が異なっており、また、記録には電源を必要とするが表示には電源を必要としないので、東北地方太平洋沖地震発生当時、本件発電所の中央制御室に設置された指示計にはプラントパラメータの表示がなされていた（同被告作成の準備書面(5) 4 頁、9 頁）。

3 記録の欠落がある。

以下のように、被告日本原電作成の準備書面(5)において、被告日本原電は電源不供給により記録の欠落があったことを認めている。

1) 原子炉水位

ア. 原子炉水位狭帯域 プロセスコンピュータデータ (図1)

3月12日11時50分～12時26分(36分間)、電源切替のため(非常用ディーゼル発電機2Cの機能喪失以降、狭帯域の原子炉水位の差圧型検出器は蓄電池から電源が供給されていたが、蓄電池の電源枯渇に先立って予備充電器への切り替えを行い、非常用ディーゼル発電機2Dから電源が供給されるようにした)。

イ. 原子炉水位広帯域A系 プロセスコンピュータデータ(図9)

3月11日14時49分～16時36分(1時間47分間)、原子炉スクラムによる検出器停電のため。

3月11日19時26分～3月14日5時37分(2日10時間12分間)、非常ディーゼル発電機2C停止による停電のため。

ウ. 原子炉水位広帯域A系 ナトラスタデータ(図9)

3月11日14時49分～16時36分(1時間47分間)、原子炉スクラムによる検出器停電のため。

エ. 原子炉水位広帯域B系 プロセスコンピュータデータ(図10)

3月11日14時49分～16時10分(1時間21分間)、原子炉スクラムによる検出器停電のため。

3月12日11時50分～12時26分(36分間)、電源切替のため。

オ. 原子炉水位広帯域A系 記録計データ(図7)

3月11日19時25分～3月13日22時00分（2日2時間36分間）、

非常用ディーゼル発電機2C停止による停電のため。

2) 原子炉圧力

ア. 広帯域A系 記録計データ（図12）

3月11日19時25分～3月13日22時00分（2日2時間36分間）、

非常用ディーゼル発電機2C停止による停電のため。

イ. 広帯域 プロセスコンピュータデータ（図5）

3月12日11時50分～12時26分（36分間）、電源切替のため。

4 指示計も表示がなされていない時間がある

指示計は、水位は差圧型検出器から、圧力は圧力検出器から電気信号が送られ、これを受信して表示する仕組みになっているので、表示そのものには電源を必要としない差圧型検出器及び圧力検出器にはいずれもその作動に電源が必要なので、差圧型検出器及び圧力検出器の電源が喪失すれば、指示計の表示はできないことになる。

図1では、差圧型器に電源を供給していた蓄電池から予備充電器への切り替えを行い、非常用ディーゼル発電機2Dから電源が供給されるようにしたために（電源切替）プロセスコンピュータデータが欠落していると説明しているのであるから（被告日本原電作成の準備書面(5)7頁）、差圧型検出器はその間作動していないことになり、指示計に信号を送ってもいない。

したがって、この間、原子炉水位狭帯域の指示計の表示はなされていない。

同様に、図5でも、圧力検出器に電源を供給していた蓄電池から予備充電器への切り替えを行い、非常用ディーゼル発電機2Dから電源が供給されるようにしたために（電源切替）プロセスコンピュータデータが欠落し

ていると説明しているのであるから（同被告作成の準備書面(5)7頁）、圧力検出器はその間作動していないことになり、指示計に信号を送ってもいない。

したがって、この間、原子炉圧力広帯域の指示計の表示はなされていない。

被告日本原電は、指示計には一貫して表示がなされていたと主張しているが、指示計の表示がなされない状態が37分間は存在していると考えられ、危険な状態であったことが示されている。

第4 被告日本原電に対する電源に関する求釈明

- 1 被告日本原電は「原子炉スクラムによる検出器停電のため」と説明している。原子炉スクラムによって停電することは設計上あってはならないことであり、停電したとすれば由々しき事態である。どのような経緯で停電したのか明らかにすることを求める。
- 2 同じく「原子炉スクラムによる検出器停電のため」でありながら、原子炉水位広帯域A系の停電時間は3月11日14時49分～16時36分（1時間47分間）であるのに対し、原子炉水位広帯域B系は3月11日14時49分～16時10分（1時間21分間）と停電時間を異にしている。それは何故かを明らかにするように求める。
- 3 図7～図13は指示計につながる図となっていないが、これらの箇所は記録されるだけで、指示計で表示されるようにはなっていないということなのか。

以上