

令和3年（行コ）第136号 東海第二原子力発電所運転差止等請求控訴事件

一審原告 大石 光伸 外

一審被告 日本原子力発電株式会社

## 控訴審準備書面（25）

～水蒸気爆発対策に関する一審被告の主張に対する求釈明～

2025（令和7）年11月19日

東京高等裁判所第22民事部ハに係 御中

一審原告ら訴訟代理人

弁護士 河合 弘 之  
外

記

### 1. はじめに～一審被告に対し、明確な認否反論を求める

一審原告らの「控訴審準備書面(16)～水蒸気爆発の脅威に対する規制及び対策が欠落している～」に対して、一審被告の認否反論が準備書面(5)でなされたが、重要事項についての認否反論がなされていない。

すなわち、格納容器内の水蒸気爆発は、必ず想定すべき格納容器破損モードとされ、発電用原子炉施設は、重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならな

い、と規定されているが、一審原告らは、水蒸気爆発が格納容器破損モードとされるに至った経緯及び理由や、何ら防止対策を行わなくても水蒸気爆発に関する許可審査がなされている現状を述べ、審査ガイドの不合理性と設置許可基準規則の適用の不合理性を述べた。

しかし、一審被告はこれに対する認否反論をしていない。このままでは重要事項について一審被告の主張が不明であり、争点が明らかにならない。

以下では、一審原告らの主張及び一審被告の主張を要約し、一審被告に対して重要事項や不明な点について釈明を求め、それを含めた一審被告の認否反論の補充を求めるものである。

## 2. 一審原告らの主張について（控訴審準備書面(16)～水蒸気爆発の脅威に対する規制及び対策が欠落している～より）

一審原告らは、水蒸気爆発について論じた控訴審準備書面(16)の内容のうち、「5 新規制基準における水蒸気爆発に係る規制の不合理性」（同準備書面 25 頁以下）が最も重要な主張であると考えている。これを敷衍すると以下のとおりである。

- (1) 福島第一原発事故の発生以前は、原子力施設のリスクは設計基準事象への対処の範囲（第3の防護レベルまで）の規制要求で十分に低く抑えられているとして、シビアアクシデント対策（第4の防護レベル）については、原子炉設置者の自主的整備に委ね、規制対象にしていなかった（発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネジメントについて～平成4年5月28日原子力安全委員会決定）。

(2) しかるに、2011年3月11日に発生した福島第一原発事故では、同原発の1～3号機がシビアアクシデントに至り、原子炉設置者が自主的に整備してきたシビアアクシデントマネジメントでは、電源や原子炉冷却機能の確保などの様々な対応においてその役割を果たすことができず、その結果、炉心損傷を防止できなかつただけでなく、格納容器や原子炉建屋の健全性を維持できず、大量の放射性物質が環境中に放出されるに至った。

かかる深刻な事態の教訓を踏まえ、原子力安全委員会は、上記平成4年5月28日原子力安全委員会決定を廃止するとともに、新たに平成23年10月20日決定を発出し、シビアアクシデント対策として、IAEA－INSAGの定義による第4の防護レベルに相当する「シビアアクシデントの発生防止、影響緩和」に対しても、規制上の要求や確認対象の範囲を拡大することを含めて、安全確保対策を強化することや、シビアアクシデントに係る安全評価として、発生確率はごく低いものの発生した場合の影響が大きい事象についても取り扱う必要があること、などを宣言した（[甲C第46号証](#)）。

(3) その後、平成23年10月20日決定及び2012（平成24）年6月に改正された原子炉等規制法を受けて、原子力規制委員会は、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という）を制定した。シビアアクシデント対策については、設置許可基準規則37条2項が、「発電用原子炉施設は、重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない」と規定し、もって、

第4層の防護レベルについても規制対象となることを明らかにするとともに、重大事故が発生した場合の格納容器破損モードとして、次の①から⑥までの各事象を必ず想定しなくてはならない旨を定めた（設置許可基準規則37条2項の解釈2-1(a)）。

- ① 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）
- ② 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接過熱
- ③ 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用
- ④ 水素燃焼
- ⑤ 格納容器直接接触（シェルアタック）
- ⑥ 溶融炉心・コンクリート相互作用

以上①から⑥までの各事象のうち、③の原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用（FCI）が、大規模な原子力災害をもたらす事故原因のひとつとして一審原告らが原審段階から主張してきた「水蒸気爆発」である。

そして、格納容器破損モードとしての水蒸気爆発につき、設置許可基準規則37条2項所定の「原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない」ことを認定するためには、防止対策の有効性の確認が必要であること、具体的には、「『急速な原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用による熱的・機械的荷重によって原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失しないこと』という評価項目を概ね満足することの確認」を要件とすることを定めた（同規則37条2項の解釈2-2及び同2-3(e)）。

(4) さらに、原子力規制委員会は、設置許可基準規則 37 条 2 項及びその解釈を受けて、評価項目を満足することを確認するための手法の妥当性を審査官が判断する際に参考とするものとして、「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド（[甲 C 第 3 3 号証](#)、以下「有効性評価ガイド」という）」を作成した。

有効性評価ガイドによると、格納容器破損モードのうち①②④⑤⑥の各事象については、主要解析条件等として、原子炉格納容器が破損する可能性があることを認めたいうえで、危機的状況を回避するための具体的な防止対策（例えば、①の事象であれば、温度や圧力を下げるために格納容器スプレイ代替注水設備や格納容器圧力逃がし装置などの設置）を別途講じることを要求している（甲 C 第 3 3 号証 15～18 頁）。

これに対して、③の水蒸気爆発については、「発生するエネルギーが大きいと構造物が破壊され原子炉格納容器が破損する可能性がある」としつつ、主要解析条件の（注）で「実ウラン熔融酸化物を用いた実験では、衝撃を伴う水蒸気爆発は発生していない。従って、水蒸気爆発の発生の可能性は極めて低いことを示すこと」といい、対策例として、「解析によって原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失しないこと確認する」ことを掲げるに留めている（甲 C 第 3 3 号証 16 頁）。ここにいう「解析」とは、水蒸気爆発の発生の可能性が極めて低いことを明らかにすれば足り、原子炉格納容器バウンダリに加わる荷重を定量化したり、ましてや、荷重を軽減するための装置を設置したことによる効果の検証などは求められていない、と解するのが相当である。なぜなら、水蒸気爆発が発生しなければ、設置許可基準規則 37 条 2 項の解釈 2－3(e)のいう「急速な原子炉圧力容

器外の溶融燃料－冷却材相互作用による熱的・機械的荷重」など発生するはずもなく、当然に原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失することもないからである。

要するに、①②④⑤⑥の各事象とは異なり、③の水蒸気爆発に関しては、危機的状況を回避するための具体的な防止対策を別途講じることが要求されておらず、水蒸気爆発の発生の可能性が極めて低い旨の解析がなされていれば、新規制基準37条2項所定の「原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない」という要件を満たし、具体的な防止対策を別途講じていない原子炉設置者に対しても、原子炉設置（変更）許可処分を行なうことが容認されることになる。

- (5) しかしながら、前述したとおり、福島第一原発事故の教訓を踏まえて発出された原子力安全委員会の平成23年10月20日決定、及び2012年6月改訂にかかる原子炉等規制法に基づく現行安全審査の根幹は、発生確率の大小を問うことなくシビアアクシデントに関係する事象の発生を当然に想定したうえで、シビアアクシデントを発生させないための具体的な防止対策を別途講じることが原子炉設置者に要求したことである。このような審査手法は、深層防護の考え方に基づくものであって、原子力基本法2条2項が判断の拠り所にすることを定めた「確立された国際基準」に該当するIAEAの安全指針（[甲C第36号証](#)、[同37号証](#)、[同155号証](#)）、及び、内閣官房に設置された東京福島原子力発電所における事故調査・検証委員会最終報告（[甲C第49号証](#)）などによって、その必要性が裏付けられている。

したがって、水蒸気爆発に関しても、仮にその発生確率が極めて低かったとしても、水蒸気爆発が発生したという事態を当然に想定したうえで、格納容器破損を防止するための対策を別途講じる必要がある、というべきである。これに対して、水蒸気爆発の発生の可能性が極めて低い旨の解析があれば、格納容器破損を防止するための具体的な対策を講じなくてもよい、とする有効性評価ガイドの定めは、水蒸気爆発が万一発生した事態への対応ができず、前述した現行安全審査の根幹を無効化するものであって、不合理な審査基準というべきである。そもそも、水蒸気爆発以外の5つの事象の格納容器破損モードでは、いずれも格納容器破損を防止するための具体的な対策が必要とされている。なぜ水蒸気爆発だけは違う扱いをすることが許されるのであろうか。この点につき、有効性評価ガイドには何らの説明もなされておらず、審査基準の不合理性は益々際立っている。

以上のような不合理な審査基準に基づいて実施される安全審査をもってしては、水蒸気爆発によって格納容器が破損し、大量の放射性物質が環境中に放出される事態を防止することができない。よって、本件原発には一審原告ら周辺住民の生命・身体を侵害する具体的危険が認められる、というべきである。

### 3. 一審被告の主張について（一審被告準備書面(5)より）

他方、一審被告は、一審原告らの控訴審準備書面(16)に対して、準備書面(5)において次のような反論を展開している。

- (1) 一審被告は、本件発電所の安全性を更に向上させる観点から、原子

力規制委員会の策定した新規制基準を踏まえ、炉心の著しい損傷を防止する対策、格納容器の破損を防止するための対策（格納容器破損防止対策）を講じることにしている（一審被告準備書面(5)1頁）。

(2) 一審被告は、本件発電所において格納容器破損防止対策として熔融炉心を冷却するための対策を講じることにしており、熔融炉心の放出・落下後に想定される事象の進展等を踏まえ、ペDESTALにあらかじめ水を貯えて熔融炉心を速やかに冷却するなどの措置を講じることとし、その格納容器破損防止対策としての有効性を評価している（同準備書面3頁）。

(3) 一審被告は、本件発電所において水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと評価したことも考慮して、水蒸気爆発の発生に至る機序の一つであるところの熔融炉心と水との接触を回避すべく熔融炉心の落下後に初めてペDESTALに注水して炉心熔融の冷却を行うよりも、その落下地点から速やかに熔融炉心を冷却して、熔融炉心の熱によるコンクリートの浸食や、格納容器雰囲気は熔融炉心により加熱されることによる温度等の上昇といった格納容器が破損に至るような現象の発生ないし進展を確実に回避させることを優先させることとし、あらかじめ適切な水位をペDESTALに確保したうえで、格納容器下部注水系（常設）を用いた注水により速やかに炉心熔融を冷却できるようにすることとした（同準備書面5頁）。

(4) 一審被告は、格納容器破損防止対策の有効性評価として、必ず想定する格納容器破損モードのうち、原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却相互作用（原子炉圧力容器外での水蒸気爆発）の解析評価において、

水蒸気爆発発生の可能性は極めて低いと考えられること、そして、あらかじめ適切な水位をペDESTALに確保した上で、格納容器下部注水系（常設）を用いて注水等を行う対応により、有効性評価ガイド等の求める項目を満足できることを確認している（同準備書面5～6頁）。

- (5) 一審原告らの主張は、水蒸気爆発の可能性のみを重視して溶融炉心の冷却に資するようペDESTALに適切な水位の水をあらかじめ確保する対策を非難し、溶融炉心の冷却をしない場合に生じる、溶融炉心の熱でのコンクリートの浸食、コンクリートの熱分解等による可燃ガスの発生、格納容器雰囲気格納炉心により加熱されることによる温度等の上昇といった格納容器が破損に至るような、水蒸気爆発以外の事象の発生ないし進展への考慮を欠いた著しく不合理なものであり、理由がない（同準備書面8頁）。

#### 4. 考察及び一審被告に対する求釈明事項

- (1) 一審原告らは、原発の安全審査で用いる有効性評価ガイドそれ自体の不合理性を問題とし、水蒸気爆発を必ず想定すべき格納容器破損モードとして、それに対する放射性物質放出防止対策を規定しながら、実ウラン溶融酸化物を用いた実験によって水蒸気爆発の発生する可能性が極めて低いと評価できれば格納容器の破損を防止する具体的な対策を別途講じなくてもよいとする有効性評価ガイドの定めは、審査基準として不合理であって、格納容器の健全性が確保されず、一審原告ら周辺住民の生命・身体が侵害されることを主張している。
- (2) 他方、一審被告は、有効性評価ガイドの不合理性に関する問題には

一切触れず、有効性評価ガイドが無謬であることを大前提にして、各種実験結果によれば水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いので、熔融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)対策を優先すればよく、それにより本件原発の格納容器破損防止対策が有効性評価ガイドの求める項目をいずれも満足することが確認されていることを主張するとともに、一審原告らの主張については、可能性の極めて低い水蒸気爆発の発生を重視するあまり、熔融炉心の冷却をおろそかにし、かえって水蒸気爆発以外の原因、例えば、熔融炉心・コンクリート相互作用などによる格納容器破損という事態を引き起こすことになる、と非難している。

- (3) 念のために述べておくが、一審原告らは、水蒸気爆発による格納容器破損と熔融炉心・コンクリート相互作用による格納容器破損のいずれも防止されるべきである、と考えている。

問題は、熔融炉心・コンクリート相互作用による格納容器破損対策を優先してあらかじめペDESTALに水を注入して適切な水位を確保する方法を採用した場合、熔融炉心と水との接触によって水蒸気爆発が発生し、格納容器に破損が生じる可能性が高まる、という点である。すなわち、ペDESTALに水を注入して適切な水位を確保する方法は、決して万能ではなく、二律背反的な性質を有しているのである。

ちなみに、水蒸気爆発と熔融炉心・コンクリート相互作用のいずれも発生させないためには、従来の原発にない新たな設備、例えば、熔融・落下した炉心を受け止める耐熱性の皿状の容器(コアキャッチャー)を設置し、熔融炉心が格納容器下部コンクリートに接触することを防ぐとともに、流出した熔融炉心を容器上に拡げることによって冷却を図る方法が考案されている。しかしながら、本件原発に関しては、

原子炉圧力容器下部のコンクリート製床の面積が狭く、床下に大量の水を湛えるサプレッションチェンバーがあるために、コアキャッチャーの設置ができない（[甲C156号証](#) 42～44頁／高島武雄作成の意見書）。本件原発において、水蒸気爆発の発生を完全防止することは構造上不可能なのである。

- (4) 一審被告は、これまでの各種実験結果によれば、原子力発電所において炉心の著しい損傷が発生した場合に想定される二酸化ウラン及び二酸化ジルコニウムなどが溶融して混合した高温液体を前提とする限り、外部からの強制的なトリガーを与えない場合には水蒸気爆発は発生せず、外部からの強制的なトリガーを与えた場合でも水蒸気爆発に至らなかったケースが複数確認されていることなどからして、本件発電所において水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと主張している（一審被告準備書面(5)9頁）。

しかしながら、そもそも水蒸気爆発とは、発生の条件が満たされれば必ず起こるものであって、その発生機序、規模、解析コード等の水蒸気爆発に係る知見を求めて各種実験及び計画が行なわれてきたが、未だ水蒸気爆発に関する知見が確定していないのが現状であって（一審原告ら控訴審準備書面(16)3頁）、水蒸気爆発の発生の可能性が極めて低いとは断定することができない。なお、水蒸気爆発の発生可能性に関係する問題は本件訴訟の重要な争点であるから、当審において専門家に対する証人尋問などの十分な証拠調べが実施されるべきである。

そして、仮に本件原発において水蒸気爆発の発生する可能性が極めて低いと評価されるとしても、既に述べたとおり、現行安全審査の手法が深層防護の考え方に基づいていることや、原子力安全委員会による平成23年10月20日決定、IAEAの安全指針、ならびに東京

電力福島第一原子力発電所における事故調査・検証委員会最終報告の存在に鑑みるならば、発生確率の大小を問うことなくシビアアクシデントに係る事象の発生を当然に想定することが求められている。したがって、水蒸気爆発の発生する可能性が極めて低いとして、水蒸気爆発を起因として格納容器破損に至る事態を防止するための措置を別途講じることなく、ペDESTALに水を注入して適切な水位を確保する対策のみを継続することは許されない、というべきである。

- (5) 本準備書面2項で摘示した一審被告の主張において、一審原告らの主張に対する認否反論が欠落している箇所がある。それはとりも直さず、有効性評価ガイドの不合理性に関する箇所である。このため、一審原告らの主張と一審被告の主張が十分にかみ合っていない現状にある。

一審原告らは、水蒸気爆発に関する有効性評価ガイドの定めが不合理であるにも関わらず、そのような有効性審査ガイドに乗り掛かって格納容器破損対策の有効性を論じている一審被告の主張の誤りを指摘しているのであるから、まずは、一審被告においてこの点に関する詳細な認否反論を示されるべきである。一審被告による認否反論なくしては、争点整理すらおぼつかないといわねばならない。

以下の求釈明事項は、一審被告が認否反論を行なうにあたって、争点の円滑な整理作業に役立つことを期して作成したものである。

一審被告におかれては、誠実に釈明に応じられたい。

### (求釈明事項1)

本準備書面1項で敷衍した一審原告らの主張（とりわけ、福島第一原発事故の教訓を踏まえてシビアアクシデント対策が新たに規定さ

れるに至った経緯) に対する一審被告の認否を明らかにされたい。

### (求釈明事項 2)

一審被告は、準備書面(5) 1 頁にて、「本件発電所の安全性を更に向上させる観点から、原子力規制委員会の策定した新規制基準等を踏まえ、・・・格納容器破損防止対策を講じることとしている」と主張しているところ、一審被告が実際に講じている全ての格納容器破損防止対策の内容を明らかにされたい。

### (求釈明事項 3)

一審被告は、準備書面(5) 5 頁にて、「本件発電所において水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと評価した」と主張しているが、この主張は、「水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと評価した」ことが、水蒸気爆発による格納容器破損の防止対策そのものに該当するという趣旨か。仮にそうであるならば、「水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと評価した」こと以外に、水蒸気爆発の発生を防止するための別の対策(水蒸気爆発以外の格納容器破損モードでの防止対策が、水蒸気爆発の発生を防止する効果も兼ねている場合を含む) を講じているのか、あるいは講じていないのか。講じているのであれば、それがいかなる対策であるかを具体的に明らかにされたい。

さらに、「本件発電所において水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと評価した」とあるが、これは定量的評価なのか。それとも定性的評価なのか。評価の内容を具体的に明らかにされたい。

### (求釈明事項 4)

一審被告は、準備書面(5) 4 頁にて、「これまでの各種実験結果によっ

ても、原子力発電所において炉心の著しい損傷が生じた場合に発生することが想定される二酸化ウラン及び二酸化ジルコニウムなどが溶融して混合した高温液体を前提とする限り、外部からの強制的なトリガーを与えない場合には水蒸気爆発は発生しておらず、外部からの強制的なトリガーを与えた場合でも水蒸気爆発に至らなかったケースが複数確認されている」ことなどを理由にして、前述したとおり、準備書面(5)5頁にて、「本件発電所において水蒸気爆発が発生する可能性は極めて低いと評価した」と主張している。

一審被告のいう「これまでの各種実験」とは、実機の原子炉を用いて実験したものか。それとも模擬炉もしくは実験装置を用いて実験したものか。後者であるならば、実験結果を実機に援用することができる理由は何か。

以上