

平成28年(ヨ)第38号 伊方原発稼働差止仮処分命令申立事件

債権者 [REDACTED]ほか2名

債務者 四国電力株式会社

## 準備書面(9)

(シビアアクシデント対策の不備補充書2)

平成28年8月18日

広島地方裁判所 民事第4部 御中

債権者ら代理人弁護士 胡 田 敢

同 弁護士 河 合 弘 之

同 弁護士 松 岡 幸 輝

ほか

### 目次

第1	シビアアクシデント対策の不備は具体的危険性を基礎付けること	2
1	シビアアクシデント対策に不備がないことの疎明が求められること	2
2	深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度のシビアアクシデント対策である必要があること	2
第2	深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度のシビアアクシデント対策が講じられていないこと	4
1	総論	4
(1)	不確実な可搬式設備での対応を基本としていること	4
(2)	福島第一原発事故の分析なくしてシビアアクシデント対策はできないこと	6
(3)	シビアアクシデント時には原子炉の状態把握すら困難であること	9
(4)	外部事象を想定した対策になっていないこと	10

2	水素爆発対策の不備 .....	10
3	水蒸気爆発対策の不備 .....	12
4	免震重要棟が設置されていないこと.....	13
5	特定重大事故等対処設備が設置されていないこと.....	14

## 第1 シビアアクシデント対策の不備は具体的危険性を基礎付けること

### 1 シビアアクシデント対策に不備がないことの疎明が求められること

債権者らは、福島第一原発事故の原因の一つがシビアアクシデント対策の不備にあること、福島第一原発事故を受けて改正された原子炉等規制法がシビアアクシデント対策を設置（変更）許可の際に判断すべき事項として位置付けたことからすれば、本件原発のシビアアクシデント対策に不備がないことが疎明されない場合には、仮に深層防護の1層から3層までの対策に不備がないことが疎明されたとしても、「災害の防止上支障がない」とはいえず、具体的危険性が認められることになると主張したが、この点に関する債務者の主張は、事故防止に係る安全対策が機能せず重大事故等に至る具体的危険性はない（平成28年6月15日付け準備書面(9)2頁）、すなわち、深層防護の1層から3層までの対策に不備はないというものにすぎず、反論足り得ていない。

特に、債権者らは、福島第一原発事故を受けて改正された原子炉等規制法の趣旨から上記判断枠組みを導いているのに対し、債務者がこの点について全く反論していないことに鑑みれば、上記判断枠組みが争いようのないものであることを半ば認めているに等しい。

### 2 深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度のシビアアクシデント対策である必要があること

債務者は、本件原発において債務者が講じたシビアアクシデント対策の仮定を超えて、「偶発的な機器の故障や致命的な人的ミスが重畳する可能性がゼロ

とは言えない」と、債務者が講じたシビアアクシデント対策の仮定を超える事態が発生する可能性があることを認めている（同3頁）。

もともと、債務者は、「そのような可能性がゼロではないことをもって直ちに対策の合理性が失われることになるとは考えていない」とし、債務者が講じたシビアアクシデント対策は「最新の知見に照らして十分な合理性を有する対策である」と主張する（同3頁）。

この点、債務者が講じたシビアアクシデント対策が「最新の知見に照らして十分な合理性を有する対策」とはいえないことは、既に債権者ら平成28年4月26日付け準備書面(9)で述べたとおりであり、また、後記で補充するが、この点は措くとしても、原子力関連法規の趣旨が深刻な災害が万が一にも起こらないようにすることにある以上、仮に「最新の知見に照らして十分な合理性を有する対策」が講じられていたとしても、当該対策によって深刻な災害が万が一にも起こらないことが疎明されない場合は、具体的危険性が認められるべきである。いくら「最新の知見に照らして十分な合理性を有する対策」が講じられていたとしても、当該対策によっても大量の放射性物質が環境中へ放出される事態を防止できないのであれば、債権者らの人格権が侵害されるのであるから、このように解すべきことは当然である。

このように具体的危険性の有無は、債務者の講じたシビアアクシデント対策が「深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度の対策」となっているか否かによって判断されるべきである。

## 第2 深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度のシビアアクシデント対策が講じられていないこと

### 1 総論

#### (1) 不確実な可搬式設備での対応を基本としていること

債務者は、不確実な可搬式設備での対応を基本としているという債権者らの批判に対し、「新規制基準において、可搬式設備での対応が基本とされているのは、接続作業等の人的対応が必要となるデメリットはあるとしても、対応の柔軟性や耐震性の面におけるメリットの方が大きいと考えられたためである」と反論する（平成28年6月15日付け準備書面(9)4頁）。

しかし、債権者らは、債務者が主張する可搬式設備のメリットひいては可搬式設備での対応を否定しているのではなく、必要な恒設設備を設置しないまま可搬式設備での対応を「基本」としていることをもって、深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度のシビアアクシデント対策が講じられていないと主張しているのである。

例えば、新規制基準も設置を要求し、ただし設置の猶予を認めている「特定重大事故等対処施設」である①原子炉内の圧力を遠隔操作できる「減圧操作設備」、②原子炉容器及び原子炉格納容器への「注水設備」、③原子炉格納容器の破損を防止する「原子炉格納容器過圧破損防止設備（フィルタ付ベント）」、④上記①～③の設備を制御するための「緊急時制御室」、⑤原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備に電源を供給するための「電源設備（発電機）」等は、いずれも恒設設備であり、可搬式設備における接続作業等の人的対応が必要となるデメリットをカバーし得るものであるが、債務者は、これらの特定重大事故等対処施設は、安全性・信頼性をさらに向上させるためのバックアップ対策として求められているものとして、新規制基準が設置の猶予を認めているから、これらが設置されていなくても安全性に欠けるところはないと主張する（同13～14頁）。

しかし、上記のとおり債務者が認めているように可搬式設備には「接続作業等の人的対応が必要となるデメリット」があることは争いようのない事実である。このデメリットをカバーし得るものとして、恒設設備である特定重大事故等対処施設が具体的に挙げられているにもかかわらず、これらを「バックアップ対策」にすぎないと位置付け、設置の猶予を認めることには、安全性の観点からは合理性を見出すことはできず、早期に再稼働させるためという経済性の観点からしか理由付けることはできない。

福島第一原発事故のような深刻な災害を万が一にも起こさないようにするためには、何度でも福島第一原発事故で発生した事態を振り返らなければならない。福島第一原発事故発生当時、福島第一原発の所長であった吉田昌郎氏は、下記のとおり発言している（甲D358「聴取結果書（いわゆる「吉田調書」）平成23年7月22日分<sup>1</sup>」、（回答者）が吉田氏の発言）。

（質問者）結局、計器類についての電源復旧も必要でしょうし、非常用ディーゼルが使えないということになって、次にどういう対応を取ろうとお考えになられたんですか。

（回答者）絶望していました。基本的には、私自身ですね。シビアアクシデントに入るわけですがけれども、注水から言うと、全部のECCSが使えなくて、ICとRCICが止まって、HPCIがありますけれども、それらが止まった後、バッテリーが止まった後、どうやって冷却するのかというのは、検討しろという話はしていますけれども、自分で考えても、これというのがないんですね。（23頁）

（質問者）ここに具体的には、当然、その手順書を拝見させていただきますと、要するに、中央制御室の方からスイッチでやっていけば、弁が開いてということが出来ますけれども、今回、それができないわけですね。そ

<sup>1</sup> [http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/hearing\\_koukai/020\\_koukai.pdf](http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/hearing_koukai/020_koukai.pdf)

れは、当然電源であったり、コンプレッサーであったり、そういうところが必要になってくるということになったわけですね。

(回答者) それも、まだ、この時点で、私もこの事象に初めて直面しているので、はっきりいってわからないんですよ。細かい現場の状況が、要するに、この辺、まだ本店と近い部分があって、要するに計器が見えていないし、中線の状況の電源、真っ暗だとか、主要計器が消えているというのはあるんですけども。だからベントしろというのできそうな雰囲気になっているんですね。思い込みなんだけれども、要するに電源とか空気源がないけれども、要するにベントなんて極端に言うと、バルブを開くだけなので、バルブ開けばできるんじゃないのというような感じなんですよ、この辺は。その後でいろいろ入ってくる、A O弁のエアがない、勿論、M O弁は駄目だと。手動でどうなんだという、線量が高いから入れないというような状況がここから入ってきて、そんなに大変なのかという認識がやっとできる、その辺がまた本店なり、東京に連絡しても、その辺は伝わらないですから、ベントの大変さみたいなものは、この時点では、早くやれ、早くやれというだけの話です。(39頁)

上記のとおり福島第一原発事故においては、状況の把握すらできない中、事故対応は困難を極めたところ、その要因の一つとして、人的対応の限界が挙げられるのであり、接続作業等の人的対応を極力少なくする意味で、可搬式設備の設置にとどまらず、恒設設備も設置しなければ、深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度のシビアアクシデント対策が講じられているとはいえないというべきである。

- (2) 福島第一原発事故の分析なくしてシビアアクシデント対策はできないこと  
ア 債務者は、福島第一原発事故の分析なくしてシビアアクシデント対策はできないという債権者らの主張に対し、新規制基準は、国会、政府、民間

及び東京電力の4つの事故調査報告書を踏まえた検討がなされた上で策定されたものであり、また、原子力学会の最終報告書並びに原子力規制委員会の中間報告書によって、地震動による安全上重要な設備の損傷の可能性は否定されている旨主張する（平成28年6月15日付け準備書面(9)5頁）。

イ しかし、上記いずれの報告書においても、事故を起こした福島第一原発の機器損傷の状況や溶融デブリの位置・形状など原子炉内の基本情報が欠如しており、原子炉圧力容器や格納容器からの漏えい経路は推測の域を出ておらず、原子炉圧力容器では、上部フランジからの漏えいが起きたかどうか、起きたとしたらその圧力・温度はどうか、ボルトの伸びやフランジローテーションやガスケットの挙動、クリープは影響したかなど確認できておらず、原子炉格納容器についても、水素や放射性物質の漏えいの定量的な評価が不十分であるなど、福島第一原発事故における事象が明らかになっているとは到底いえないから、仮に新規規制基準が上記各報告書を踏まえたとしても、かかる事実のみをもって、深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度の対策が講じられていると認めることはできない。

ウ そして、国会事故調は、プラントデータ上は地震動により小破口LOCAが発生したことを否定できないこと、津波到達時刻から津波襲来よりも前に（つまり津波以外の原因により）非常用交流電源（特に1号機A系）が機能喪失した可能性が高いこと、作業員が目撃した1号機建屋4階での出水がIC系配管からの出水である可能性があること、1号機の運転員が配管漏えいの有無を確認するためにICを手動停止したこと、1号機のSR弁が自動作動しなかったことなど、詳細な検討を行った上で、福島第一原発事故において地震動により重要機器が破損した可能性を指摘しており（甲C10「国会事故調報告書」196～230頁）、少なくとも新規規制基準が国会事故調報告書を踏まえて策定されたものだということはできな

いし、また、他の報告書も地震動により重要機器が破損した可能性を否定できるような詳細な検討を行っておらず、さらにいえば、そのような結論に至っていない。例えば、学会事故調報告書は、「安全機能に深刻な影響を与える損傷はなかったと判断される」と記載しているが、そのすぐ後に「ただし、プラントメーターに表れない程度の微小な漏えいなどの有無については、現時点では確認が困難であり、今後、重要な機器については可能な限り現場確認を行っていくことが望ましい」と記載しているし

(乙72・187頁)、また、規制委報告書も、「地震発生から津波到達までの間には、原子炉圧力バウンダリから漏えいが発生したことを示すプラントデータは見いだせない。仮に、漏えいが発生した場合であっても、原子炉格納容器内圧力の解析計算により、少なくとも保安規定上何らかの措置が要求される漏えい率と同程度の原子炉冷却材の漏えいを超えるものではなかったと判断される。保安規定上何らかの措置が要求される漏えい率と同程度の原子炉冷却材の漏えいが、仮に10時間継続したとしても冷却材漏えいの総量は2.3 m<sup>3</sup> (2.3トン)程度であり、国会事故調の指摘する『数十トン』との指摘に比べて一桁少なく、また、福島第一原子力発電所設置許可申請書に記載されている原子炉冷却材体積205 m<sup>3</sup>と比べても十分に少ない。この程度の漏えいがあったとしても電源等の安全機能が健全であれば、10時間程度の時間経過で炉心損傷が発生するとは考えられない。」と記載するにとどまっており(乙73・6頁、下線は引用者)、結局、地震動により小破口LOCAが発生した可能性を否定していないのである。

国会事故調が指摘する、福島第一原発事故における地震動による重要機器の損傷の可能性は、仮に当該損傷が炉心損傷の直接の原因ではなかったとしても、本件原発にも共通する耐震解析手法の誤りを意味するものであり、当該可能性がないことが疎明されるか、または、当該可能性

を前提にした耐震解析手法によって本件原発の耐震安全性が確認されない限り、深刻な災害が万が一にも起こらないといえる程度の対策が講じられていると認めることはできない。

(3) シビアアクシデント時には原子炉の状態把握すら困難であること

債務者は、「重要監視パラメータ」を選定し、本来これらを監視するための計測設備が故障等した場合にも原子炉施設の状態を把握することができるよう、重要監視パラメータを推定するための「重要代替パラメータ」を計測する設備を整備するとともに、可搬型計測器、電源等も新たに整備していると主張する（平成28年6月15日付け準備書面(9)5～6頁）。

しかし、当該対策は、債務者も認めるとおり、本来「重要監視パラメータ」を監視するための計測設備が故障等する可能性があることを前提とした代替的な対策にすぎない。福島第一原発事故の教訓を踏まえるときは、シビアアクシデント時にも故障等しない計測設備の整備が要求される。

福島第一原発事故では、計測設備の故障により、炉心の冷却状態の適切な監視すらできない状態に陥り、事故対応を行う上で著しい困難を招いた。そこで、新規制基準の策定過程においては、福島第一原発事故で問題になった原子炉水位計について、規制要求の改訂が検討されたが、今後の検討課題として、先送りにされた（甲C172「7月以降の検討課題について<sup>2</sup>」）。このように福島第一原発事故に基づく検討課題がはっきりしているにもかかわらずこれを先送りにすることに安全性の観点からの合理性を見出すことはできない。

---

<sup>2</sup> <https://www.nsr.go.jp/data/000050375.pdf>

(4) 外部事象を想定した対策になっていないこと

債権者らは、平成28年4月25日付け準備書面(9)第2・1(4)において、本件原発のシビアアクシデント対策について、①基準地震動を大きく上回る地震動に耐えられるものになっていない、②余震や誘発地震等を想定していない、③外部事象の重ね合わせを想定していない、④地すべり、液状化現象等が発生した場合に機能しないことを指摘したが、債務者は、これらに対する反論を行っておらず、認めたものと考えられる。

債務者は、重大事故等対処設備について、「可能な限り、多様性、独立性及び位置的分散を考慮して適切な措置を講じ、高い信頼性を確保している」と主張するが（平成28年6月15日付け準備書面(9)6～7頁）、債権者らが指摘した上記①乃至④の事象を想定したものになっていない。上記①乃至④の事象は、いずれも起こり得ることが想定されるものであるから、これらの事象を想定した上でシビアアクシデント対策が機能することが疎明されない以上、本件原発の具体的危険性が認められる。

## 2 水素爆発対策の不備

(1) 債務者は、不確かさの考慮としてMCCIによる水素の発生を考慮していると主張するのみで（平成28年6月15日付け準備書面(9)8頁）、債務者が採用する解析コードMAAPには、MCCIの進行を過小評価する傾向があること、水張り条件での解析コード検証が実施されていないこと、注水遅れ時間の感度解析が不十分であることなどの問題点がある（甲C231）という債権者らの主張に対し、何ら反論を行っていない。

福島第一原発のようなBWRでは、格納容器内に窒素が封入されていたことから、格納容器内では水素爆発は発生しなかったと考えられるが、本件原発のようなPWRでは、格納容器内に窒素が封入されていないため、大量の水素が発生したときは格納容器内で水素爆発が発生するおそれがある。格納

容器内で水素爆発が発生したときは、福島第一原発事故とは比較にならない規模の大量の放射性物質が放出されることが想定される。

このようなPWRにおける格納容器内の水素爆発の危険性に鑑みれば、解析コードMAAPの不確かさを考慮して、全炉心内のジルコニウム100%が水と反応すると仮定する必要がある。

この点、債務者は、川内原発の審査において全炉心内のジルコニウム100%が水と反応すると仮定したのは、判断の基準として実施したものではなく、安全裕度を確認するためであり、また、川内原発の格納容器が他のプラントより大きいためである旨主張するが（平成28年6月15日付け準備書面(9)8～9頁）、川内原発と本件原発の大きさの違いは僅かであり、また、仮に川内原発における仮定が安全裕度を確認するためのものであったとしても、上記のような解析コードMAAPの問題点を無視して良いとする理由にはならない。

- (2) 債務者は、仮に100%のジルコニウムが水と反応することを仮定したとしても、イグナイタの効果が見込まれることから、水素爆発が発生することはないことを確認していると主張する（同9頁）。

しかし、イグナイタは、水素を燃焼させる装置であるが、逆に点火装置となって爆発を起こす危険性もある装置である。イグナイタは、もともと放射性分解で発生した少量の水素を取り除くもので、事故などで大量に出てきた水素を除去する装置ではない。（甲C198）

このようにイグナイタは、機能の信頼性が十分でないことから、有効性評価において考慮されなかったものであり、債務者による有効性評価においてすら考慮されていないイグナイタの効果をもって水素爆発の危険性を否定することはできない。

### 3 水蒸気爆発対策の不備

- (1) 債務者は、水蒸気爆発の実験データとして、COTELS、FARO及びKROTOS装置のものを挙げているが、なぜかTRO I（韓国原子力研究所）による実験結果には言及していない（平成28年6月15日付け準備書面(9)10～11頁）。

TRO I装置による実験によると、6回のうち4回は激しい自発的な水蒸気爆発が発生している（甲C261「科学第85巻第9号『原子炉格納容器内の水蒸気爆発の危険性』」，甲D227。以下の記述もこれらの証拠に基づく。）。

実機が炉心溶融を起こすと、核燃料と溶けた金属が混ざって、百数十トンの溶融物が生じる。このうちどれだけの溶融物が粗混合過程に寄与するかは不確かであるが、少なくとも数百kgから百トン程度まで考えておく必要がある。これに対して実験は2kgから約180kg程度の溶融物で実施されている。ここで重要なのは、水蒸気爆発は、落下する溶融物の量が多いほど発生しやすいことである。したがって、他の条件が同じ場合、小規模な実験に比べると実機のほうが水蒸気爆発を起こしやすいのである。

債務者が無視しているTRO I装置では10～20kgの試料を用いており、約3kgの試料を用いているKROTOSより規模の大きい実験である。しかも、TRO Iによる実験は、KROTOSなどよりも最近に行われている。このように実験の規模や時期から考えてもTRO Iの結果を評価しない理由は理解できない。

- (2) また、債務者は、結論として、本件原発において「水蒸気爆発が発生する可能性は極めて小さい」と主張する（平成28年6月15日付け準備書面(9)11頁）。

債務者の水蒸気爆発に関する検討が不十分であり、水蒸気爆発が発生する可能性が極めて小さいといえないことは、既に述べたとおりであるが、この

点が措くとしても、かかる債務者の主張は、水蒸気爆発の危険性を軽視したものとわざるを得ない。

シビアアクシデント時における格納容器内の水蒸気爆発の危険性は、原子力の歴史の中でずっと課題とされてきた。元日本原子力研究所研究員でその後原子力安全委員会委員長を務めた佐藤一男氏は、「格納容器の破壊の要因としてまず挙げられるのは、格納容器内部の圧力・温度の極めて急激な爆発的上昇である。この原因の主なものは、水蒸気爆発や水素爆発である」と指摘している（佐藤一男「原子力安全の論理」215頁）。

福島第一原発事故では、メルトスルーが起こったが、大規模な水蒸気爆発は発生しなかった。これは、原子炉下部に水プールがなかったことによる。もし福島第一原発事故において大規模な水蒸気爆発が発生していたならば、現在の数倍、数十倍もの被害になっていたと想定される。

このように原子力の歴史の中でずっと課題とされ、また、福島第一原発事故において発生しなかったのは僥倖ともいえる、格納容器内の水蒸気爆発の危険性に鑑みれば、債務者が主張するように「水蒸気爆発が発生する可能性は極めて小さい」として問題無しとすることは許されない。

水蒸気爆発は、溶融物に水をかけても発生するが、水プールに溶融物を落とすほうがはるかに発生しやすい。しかし、債務者は、シビアアクシデント対策として、溶融燃料を水のプールに落下させて冷却する方法を採用している。これは、水蒸気爆発を発生させる可能性が高く、自殺行為といわざるを得ない。

#### 4 免震重要棟が設置されていないこと

本件原発の緊急時対策所は、免震構造となっていない。

その理由は、債務者が認めるとおり、債務者は、平成23年11月に免震重要棟を完成させたが、基準地震動  $S_s$  の引上げにより、耐震上の問題が生じた

ため、これを緊急時対策所とすることができなくなったためである（平成28年6月15日付け準備書面(9)12頁）。本来であれば、引上げ後の基準地震動Ssにも耐えられるような免震重要棟を設置すべきであったが、債務者は、コスト面からこれを断念し、免震機能を有しない現在の緊急時対策所を新たに設置した。

債務者は、本件原発の緊急時対策所が免震機能を有していないことについて、設置許可基準規則解釈61条に「免震機能等により」と規定されていることから、必ずしも免震機能を有していることを要求するものではないと主張する（同11～12頁）。

しかし、緊急時対策所は、大規模な災害が発生し、中央制御室が機能しなくなった場合に、指揮所となるものであるから、大規模な災害によって中央制御室と共に機能しなくなることは絶対に許されず、中央制御室が機能しなくなるような大規模な災害が生じたとしても、確実に機能するものでなければならない。このような観点から、設置許可基準規則解釈61条は、中央制御室にはない「免震機能」と明示しているのであり、債務者が指摘するように「等」と規定されているからといって、免震機能を有しなくても良いと解釈することは誤りである。同解釈上、緊急時対策所が免震機能を有しなくても良いとされる場合は、中央制御室が機能しなくなるような大規模な地震動に襲われたとしても、確実に機能することが担保されるといえる場合に限られる。中央制御室と同程度又はこれを少し上回る耐震性しか有していない場合には、同解釈上の「緊急時対策所」の要件を満たさないと考えるべきであり、本件原発の緊急時対策所も、この要件を満たしていない。

#### 5 特定重大事故等対処設備が設置されていないこと

前記1(1)で指摘したとおり、可搬式設備には「接続作業等の人的対応が必要となるデメリット」があることは争いようのない事実であり、このデメリット

をカバーし得るものとして、恒設設備である特定重大事故等対処施設が具体的に挙げられているにもかかわらず、これらを「バックアップ対策」にすぎないと位置付け、設置の猶予を認めることには、安全性の観点からは合理性を見出すことはできず、早期に再稼働させるためという経済性の観点からしか理由付けることはできない。

新規制基準は、当初、特定重大事故等対処施設の設置期限を新規制基準施行後5年間以内と猶予していたが、事業者においてこの猶予期間すらも間に合わなくなったことから、工事計画認可から5年以内とさらなる猶予期間を設けるために規則改正が行われた（甲D190）。このような設置猶予期間変更の経過を見ても、特定重大事故等対処施設の設置期限が極めて恣意的に定められたものであり、設置を猶予して再稼働を認めることには、安全性の観点から合理性を見出せないことは明らかである。

以上