

平成23年(ワ)第1291号、平成24年(ワ)第441号、平成25年(ワ)第516号、
平成26年(ワ)第328号

伊方原発運転差止請求事件

原告 須藤 昭 男 外1337名

被告 被告株式会社

準備書面 (60)

2016年 4月15日

松山地方裁判所民事第2部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 薦 田 伸 夫

弁護士 東 俊 一

弁護士 高 田 義 之

弁護士 今 川 正 章

弁護士 中 川 創 太

弁護士 中 尾 英 二

弁護士 谷 脇 和 仁

弁護士 山 口 剛 史

弁護士 定 者 吉 人

弁護士 足 立 修 一

弁護士 端 野 真

弁護士 橋 本 貴 司

弁護士 山 本 尚 吾

弁護士 高 丸 雄 介

弁護士 南 拓 人

弁護士 東 翔

訴訟復代理人

弁護士 内 山 成 樹

弁護士 只 野 靖

第1 本準備書面について

1 本準備書面の位置付け

原告は、伊方3号機の格納容器内において水素爆轟が発生する危険性があり新規規制基準に違反することについて、すでに提出済の準備書面45及び滝谷氏の意見書（甲231号証）において、主張立証をした。

これに対し、被告は、被告準備書面（11）で反論を述べ、平成27年11月9日提出の「被告の主張について（第6～第7）」第7、5、(5)においても、被告準備書面（11）に基づき反論をした。

被告準備書面（11）全体については、すでに原告準備書面57及び甲281号証によって、被告の反論は、水素爆発の具体的危険性があることを否定する科学的、技術的論証には何らなっていないものであり、伊方3号機の水素爆発防止対策は新規規制基準に不適合であることを再度明らかにした。

これに対し、被告は、被告準備書面（12）において、原告準備書面57に対する反論を述べていることから、本準備書面で新たに提出する滝谷氏の意見書「水素爆轟の危険性について」の再反論（甲299号証の1）に基づき再反論する。

加えて、本準備書面は、被告が水素爆轟防止措置として有効性を主張する「イグナイタ」装置が、逆に水素爆轟の発火源となる危険性について、新たに提出する滝谷氏の意見書「起爆源になりうるイグナイタは労働安全衛生規則に違反」（甲298号証）に基づき、原告の従前の主張を補充する。

2 本準備書面の要旨

(1) 被告準備書面（12）に記載された、被告の反論は、①川内審査書の理解を詭弁によって曲解したものであり、②100%のジルコニウムの反応を仮定しないこと、起爆源となるおそれのあるイグナイタの効果に依拠していること等で厳しさに欠ける安全審査をしたものであり、③熔融炉心・コンクリート相互作用に関する解析コードMAAPによる解析の妥当性については、水中での熔融炉心・コンクリート相互作用に関しては根拠がないものであることから、いずれ

も、理由がない。

- (2) 伊方3号機では、重大事故時に原子炉格納容器内に大量に生じる水素ガスの爆発防止対策として、水素の燃焼制御を目的としたイグナイタを設置している。しかし、長年にわたり多くの知見と経験が集積されてきた一般産業分野での水素爆発防止対策では、外部から発火源となるようなエネルギーの供給をしないことが基本とされている。また、厚生労働省の労働安全衛生規則には、水素爆発のおそれがある区域では防爆構造の電気機械器具の使用が定められている。イグナイタの設置、使用は、一般産業分野での水素爆発防止対策とは真逆で、起爆源になるおそれがあり、かつ、水素爆発を防止する労働安全衛生規則に違反する。これは、基本設計の安全性にかかわる看過し難い過誤である。

第2 被告準備書面（12）に対する再反論

1 川内1・2号機の審査書の理解について

(1) 被告準備書面（12）107～108頁

「原告らは、九州電力川内原子力発電所1・2号炉の審査においては全炉心内のジルコニウム量の100%が反応することを前提に審査されているかのように主張するが、これは同発電所に係る原子力規制委員会の審査書の理解を誤っている。すなわち、平成26年度の第56回原子力規制委員会において山形原子力規制部安全規制管理官は、「水素発生量の評価においては、審査ガイド（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）に従いまして、原子炉圧力容器内の全ジルコニウムの75%は水と反応する、そういう保守的な条件で評価を行っておりまして、・・・川内原子力発電所の場合は、審査ガイドに従った評価を行って我々は判断を行って、さらに、どれだけの安全裕度があるのかを確認するために100パーセントとして、感度解析として実施したものでございまして、判断の基準として実施したものではありません。」（乙C128（9頁））と明言している。また、関西電力高浜発電所3・4号炉の審査書案に対する科学的・技術

的意見の公募手続（パブリックコメント）で寄せられた「川内原発の評価では、水素を生じるジルコニウムの反応量を解析に依拠せず100%としているのに対し、高浜原発の評価では、解析に依拠して約81%とし、不確かさの度合いを小さくして水素濃度13%以下の結果を出しています。」との意見に対して、原子力規制委員会は、「川内原子力発電所1号炉及び2号炉の審査では、原子炉格納容器が他プラントよりも大きいことから、ジルコニウム100%が水と反応した場合の安全裕度を参考として確認するため感度解析として実施したものです。」（乙C129（別紙1の68頁））と回答している。したがって、原告らの主張には理由がない。

(2) 再反論

被告は、関西電力高浜原発3・4号機の審査書を確定した規制委員会（平成26年9月10日開催）における山形原子力規制部安全規制管理官の説明の議事録（以下、山形説明）及び同審査書案に対するパブリックコメント募集で寄せられた意見に対する規制委員会の考え方（以下、パブコメ回答）の文書をもとに、「原告らが川内原発審査書の理解を誤っている」と主張しているが、この山形説明とパブコメ回答は、滝谷氏が公開論文（文献1、甲299号証の2）でそれらが審査事実とは異なる詭弁であるとして批判した対象である。以下に批判の要点を記す。

最初に、川内原発審査書（文献2）の該当箇所を抜粋して、下記の枠内に記載する。（下線は滝谷氏による着目箇所を示す。）

<川内審査書 IV-1.2.2.5 水素燃焼、pp.196~197 より抜粋>

2. 審査結果

規制委員会は、格納容器破損モード「水素燃焼」に対して、申請者が格納容器破損防止対策として計画している水素濃度の低減が、事象進展の特徴を捉えた対策である

と判断した。

評価事故シーケンス「大破断 LOCA 時に低圧及び高圧注入機能が喪失する事故」において、PAR の設置などを行った場合に対する申請者の解析結果は、格納容器破損防止対策の評価項目（f）を満足している。さらに、解析コードに依拠せずジルコニウム最大反応量で評価しても格納容器破損防止対策の評価項目（f）を満足している。
これにより、解析条件の不確かさを考慮しても、評価項目（f）を概ね満足している
という判断は変わらないことを確認した。

（中略）

以上のとおり、規制委員会は、上記の確認及び判断により、格納容器破損モード「水素燃焼」に対して申請者が計画している格納容器破損防止対策は、有効なものであると判断した。

3. 審査過程における主な論点

（1）MCCI に伴う水素発生

規制委員会は、知見が少ない溶融燃料挙動について、不確かさに対する検討が不足している点を指摘し、MCCI の感度解析の結果を踏まえた水素発生について検討することを求めた。申請者は、これに対し以下のように説明した。

①原子炉下部キャビティ床面での炉心デブリの拡がり、炉心デブリと原子炉下部キャビティ水の伝熱等のパラメータを組み合わせた場合、MCCI により発生する水素は、全てジルコニウムに起因するものであり、反応割合は全炉心内のジルコニウム量の約 6%である。

②さらに、上記を上回るものとして、全炉心内のジルコニウムが水と反応すると仮定した場合において、ドライ条件に換算した原子炉格納容器内水素濃度は最大約 12.6%であり、格納容器破損防止対策の評価項目（f）を満足する。

規制委員会は、上記の申請者の評価が十分保守的であるため妥当であると判断した。

山形説明には「審査ガイドに従いまして、原子炉圧力容器内の全ジルコニウムの 75%は水と反応する、そういう保守的な条件で評価を行っておりまし

て、・・・なお、川内原子力発電所の場合は、審査ガイドに従った評価を行って我々は判断を行って、さらに、どれだけの安全裕度があるのかを確認するために100パーセントとして、感度解析として実施したものでございまして、判断の基準として実施したものではありません。」とあるが、この言辞には審査ガイド自体に矛盾している点がある。

審査ガイドには、主要解析条件に次の2項目が含まれている。

(a)原子炉圧力容器の下部が破損するまでに、全炉心内のジルコニウム量の75%が水と反応するものとする。

(b)原子炉圧力容器の下部の破損後は、熔融炉心・コンクリート相互作用による可燃性ガス¹及びその他の非凝縮性ガス等の発生を考慮する。

山形説明では、全ジルコニウムの75%の反応は保守的な条件であり、100%とした評価は安全裕度の確認のために感度解析として実施し、判断の基準としていないことになる。しかし、審査ガイドでは「(a)原子炉圧力容器の下部が破損するまでの75%が水と反応する」ことだけでなく、「(b)原子炉圧力容器の下部が破損した後についての熔融炉心・コンクリート相互作用による可燃性ガスの発生の考慮」も含めて判断の基準とする解析評価の実施を求めているのである。判断の基準上は(a)に定めた75%の反応の解析だけでよく、(b)は不要とする山形説明は、審査ガイドと矛盾している。

川内審査書における(a)と(b)の両方をもとにしたジルコニウム反応量100%とする評価は、(b)に関する解析における不確かさの影響を最大限に考慮したことに由来するものであり、前掲の同審査書の下線部2カ所に明記されているとおり、規制委員会の判断の根拠に取り入れられている。この100%の評価が、山形説明にある「どれだけ安全裕度があるのかを確認するための感度解析」ではないことは、下線部を含めてどこにも「安全裕度の確認」とか「感度解析」とかの用語が入っていないことより明らかである。

¹ ここでの可燃性ガスには水素、一酸化炭素などが該当する。

高浜3・4号機の審査書(案)へのパブコメ回答には「なお、川内原子力発電所1号炉及び2号炉の審査では、原子炉格納容器が他プラントよりも大きいことから、ジルコニウム100%が水と反応した場合の安全裕度を参考として確認するため感度解析として実施したものです。」と記載されている。この中にある「原子炉格納容器が他プラントよりも大きいから、・・・安全裕度を参考として確認する・・・」は科学的に理の通らない言辞である。なぜならば本来、安全裕度の確認は、原子炉格納容器の体積が小さくて、爆轟防止判断基準に対する水素濃度の裕度が小さいことが懸念される場合にこそ重要性が高いからである。

なぜ規制委員会は、高浜3・4号機審査書の決定の際に、パブリックコメントで川内審査書と同じように「全炉心内のジルコニウムが水と反応する場合」の評価を求められたことに対して、川内審査書ではそれは判断の基準には入っていないとする事実と異なる説明と回答をしたのだろうか。川内審査書と同じ様に「全炉心内のジルコニウムが水と反応する場合」の評価を判断の基準に入れると、高浜3・4号機を含めて川内1・2号機よりも格納容器体積の小さいPWR3ループプラント及び4ループプラントのすべてにおいて、格納容器内水素濃度最高値が水素爆轟防止判断基準の13%を超えて、新規制基準に不適合になるので、そのような審査結果を避ける恣意があるのではないかとの疑いがある。規制委員会には、審査においては結果を問わずに科学的、技術的に一貫性のある厳正さを求めるものである。

以上のとおり、本論点に関して被告が拠りどころとする規制委員会の山形説明とパブコメ回答は妥当なものではなく、原告らは川内審査書の理解を何ら誤ってはいない。

2 100%のジルコニウムの反応を仮定する妥当性について

(1) 被告準備書面(12)108頁)

被告が、「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、原子炉格納容器内の水素濃度を13%未満に抑えることが可能」と述べたのは、被告が水素爆発を防止するために念には念を入れた対策を講じていることを示すものであって、100%のジルコニウムが水と反応することを認めるものではない。なお、原告らは、イグナイタの効果の検証に関する資料の一部が「機密」扱いとされて公開されていないことを批判するが、当然ながら、被告が原子力規制委員会に提出した資料においては全て明記した上で審査がなされているものである。

(2) 再反論

被告が「100%のジルコニウムが水と反応することを認めるものではない。」としていることは、溶融炉心・コンクリート相互作用に伴う水素発生量の評価を解析コードMAAPに依拠し、同コードに依拠せずに最大反応量で評価する九州電力と比べて厳しさに欠ける安全評価を行っていることを意味する。

MAAP解析が水中での溶融炉心・コンクリート相互作用の進行を過小評価する側の極端にある特性をもつことは、すでに滝谷氏の意見書甲231号証（10～11頁）及び原告準備書面（45）（10～11頁）で論証したとおり、国際原子力機関IAEAの報告書で示され、更田豊志原子力規制委員長代理もその旨の見解を表明しているところである。（本件に関しては、被告からは反論がなされていない。）従って、被告がMAAP解析に依拠していることは、厳しさを欠く安全評価を行っている証左である。

被告がイグナイタの効果の検証に関する資料の一部を「機密」扱いとして公開せず、規制委員会にのみ提出していることは、一般の人々に対する安全性の立証を尽くさない姿勢の一つの表れである。ここでの「機密」対象の図は、甲281号証（7頁）に示したように、水素燃焼モデルの解析解と計算予測の結果比較であり、このような純学術的な検証結果が商業機密や特定秘密に該当するとは思われず、何故「機密」扱いにされるのか、きわめて理解しがたいことである。

なお、イグナイタの設置、使用に関しては、後記第3のとおり、それが一般産業分野での水素爆発防止の基本対策に反して水素爆発の起爆源となり得るものである。

3 溶融炉心・コンクリート相互作用に関する解析コード MAAP による解析の妥当性について

(1) 被告準備書面（12）109頁

被告は、「溶融炉心・コンクリート相互反応」に係る対策の有効性評価（乙C70（10（3）－7－2－150頁以下）において、原子炉下部キャビティに水量が確保されていれば、溶融炉心からの崩壊熱は除去され、有意な侵食が生じないことを確認している（乙C70（10（3）－7－2－155～156頁））。これは、原子力規制委員会による新規制基準適合性審査の中でもその有用性が認められている解析コード「MAAP」に従った解析で得られた結論である（MCCIに関するMAAPコードを用いた解析の妥当性については、ACE実験、SURC実験、DEFOR実験及びOEC-D-MCCI実験といった各種実験との結果の比較によりその妥当性が確認されている（乙C103（210頁及び251頁））。このような結論について、原告らも、甲157の78頁においては「我が国においては、溶融デブリは、原子炉压力容器からの流出と共にプール水で冷却されて固化し、その後コンクリート・スラブに積層してから再発熱したとしても十分な冷却を受け、MCCIが起こることはないというスタンスのようである」と述べており、その結論の当否はともかく、少なくとも日本において上記のMAAPコードに従った結論が一般的と考えられていること自体は認めていると思われる。もっとも、先にも述べたとおり、被告は、最終的にはMCCIという現象が現時点の知見としては不確かさが大きい現象であることに鑑みて、MCCIが発生する可能性を考慮することとし、コンクリート侵食量に影響を与える各種パラメータについて不確かさを考慮した厳しい解析を実施した結果、最大で全炉心内のジルコニウム量の約6%が反応する可能性がある」と想定し

ている（乙C70（10（3）－7－2－162頁））。

(2) 再反論

被告は、「MCCI に関する MAAP コードを用いた解析の妥当性については、ACE 実験、SURC 実験、DEFOR 実験及び OECD－MCCI 実験といった各種実験との結果の比較によりその妥当性が確認されている」と主張しているが、被告による MAAP コードの説明資料（甲299号証の1、文献3）にもとづき各実験内容を精査すると、伊方3号機で問題になる水中での溶融炉心・コンクリート相互作用についての解析の妥当性の確認は何らなされていない。

コンクリートの侵食深さの時間変化について実験と MAAP 解析が比較されているのは、ACE 実験と SURC 実験であるが、両実験とも冷却水の注水を行わない、ドライな条件で行われたものである。このような検証結果は、水中でのコンクリート侵食が問題となる伊方3号機の実機条件に適用できるものではない。

DEFOR 実験は、種々の条件での水プール中に模擬溶融物が投入された際の、溶融炉心の細粒化と堆積過程に着目した実験である。OECD－MCCI の実験は、コンクリート侵食が進んだ状態で注水した場合の溶融物の挙動（全体の冷却、クラストのひび/割れ目からの水侵入、溶融物の噴出、クラストの破損）の調査を目的としたものである。両実験ともコンクリート侵食のデータは採取されておらず、両実験結果を用いての MAAP の検証は示されていない。

この調査から、水中での溶融炉心・コンクリート相互作用の進展解析については、MAAP 解析の検証は何ら行われていないことが判明した。従って、「各種実験との結果の比較により MAAP 解析の妥当性が確認されている」との被告の主張は、水中での溶融炉心・コンクリート相互作用に関しては根拠のないことである。

「原告らが（中略）日本において上記の MAAP コードに従った結論が一般的と考えられていること自体は認めていると思われる。」との記述については、被告による曲解である。引用されている佐藤暁氏による甲157号証の78頁で

の記述には「我が国においては、溶融デブリは、原子炉圧力容器からの流出と共にプール水で冷却されて固化し、その後コンクリート・スラブに積層してから再発熱したとしても十分な冷却を受け、MCCI が起こることはないというスタンスのようであるが、問題が4点あるように思われる。」とあり、ここでの「我が国においては」が新規規制基準適合性申請とその審査の当事者である電力会社及び規制委員会を指しており、原告らを指しているのではない。このことは、文末の「問題が4点あるように思われる。」との記述からも明らかである。

文末にある「コンクリート侵食量に影響を与える各種パラメータについて不確かさを考慮した厳しい解析を実施した結果、最大で全炉心内のジルコニウム量の約6%が反応する可能性がある」と想定している（乙C70（10（3）-7-2-162頁））に関しては、次の問題がある。

「コンクリート侵食量に影響を与える各種パラメータの不確かさを考慮した厳しい解析を実施した結果」については、水中の条件では実験検証がされておらず、溶融炉心・コンクリート相互作用の進行を過小評価する側の極端にある特性をもつMAAPの解析モデルそのものに不確かさがあり、単に各種パラメータの感度解析を実施しても厳しい解析評価になる保証はなく、当を得ていない言辞である。従って、全炉心内のジルコニウム量の約6%が反応するとした想定は厳しいとはいえず、川内審査書におけるように解析コードに依拠せず最大限のジルコニウム反応量を想定することが、厳正な安全審査として妥当なのである。

第3 イグナイタの設置は一般産業分野の爆轟防止措置に反し労働安全衛生規則に違反する

1 被告の主張

被告は、準備書面（11）（平成27年11月9日）の中で、イグナイタについて以下のとおり2か所で記述している。

- ① 「キ 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備（設置許可

基準規則 5 2 条)

被告は、本件 3 号炉において炉心の著しい損傷が発生した場合においても水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するとの観点から、静的触媒式水素再結合装置及びイグナイタにより水素濃度を低減させることにより水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する手段を整備するとともに、(以下略) (3 1 頁)

- ② 「原告らは、MCC I によるジルコニウムと水の反応量を原子力規制委員会による審査よりもさらに厳しく見積もるべきとし、100%のジルコニウムが水と反応して水素を発生させると仮定するべきと主張するが(原告ら準備書面(45))、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、格納容器内の水素濃度を13%未満に抑えることが可能であり、本件3号炉において水素爆発が発生することはない(乙C70(10(3)-72-144))。」(48頁)

2 原告の反論

上記の主張に対する反論として、原告は、「イグナイタは運転員による起動操作及び電源が不可欠であり、作動の信頼性が劣ること、及びイグナイタ機能に依拠した水素濃度の解析自体に信憑性の裏付けがないことを主張した(原告準備書面57、6～7頁)。

3 一般産業分野での水素爆発防止対策との比較

- (1) 本準備書面においては、2記載の点に加えて、一般産業分野での水素爆発防止対策との比較の観点から、伊方3号機でイグナイタを設置、使用することの危険性を明らかにするものである。

(2) 基本対策

安全管理学分野の専門家である三宅淳巳氏(横浜国立大学教授)の論文「水素の爆発と安全性」(文献1)には、水素と酸素の化学反応による爆発災害の防止の基本対策として次の2点が挙げられている。

① 燃焼の3要素²に相当するものを除外すること。すなわち、支燃性の酸素または空気と、爆発範囲に入るような混合気を作らないことである。一般の取り扱いでは、混合気は不均一であるため、濃度勾配があり、全体としては爆発範囲外であっても、部分的に範囲内となっている場合が多く、注意が必要である。

② 発火源となるような外部からのエネルギーの供給を妨げること。発火源の種類としては、熱面や電気火花の他に、静電気や触媒となるような第3成分の混入、容器壁面との接触も注意が必要である。特に水素を含む混合気の場合、爆発範囲は広く、最小発火エネルギーも小さいため、十分な管理が不可欠である。例えば、電気機器は接点等で電気スパークを発生するので、可燃性混合気が存在する可能性のある場所では、防爆電気機器を使用しなければならない。

伊方3号機では、原告ら準備書面(45)(57)で述べたように、想定された重大事故において、原子炉格納容器内の水素濃度が爆轟防止判断基準の13%を超えるおそれがあり、爆発範囲に入るような混合気は作らないようにする対策①はとることができないので、対策②の発火源(起爆源)となるような外部からのエネルギーを供給しないことが水素爆発防止の上で肝要となる。しかし、イグナイタは、ヒーティングコイルに通電してコイル表面温度を約900℃まで上昇させて水素を点火・燃焼させようとするものであり、外部からのエネルギーの供給を防ぐ対策②に背くものである。このように、イグナイタは一般産業分野で確立されてきた水素爆発防止の基本対策に反することが明らかである。

(3) 法規類への適合性

水素を含む可燃性ガスの爆発防止に係る国内法規類には、以下のものがある。

① 「電気設備に関する技術基準を定める省令」(平成9年通商産業省令第52号、

² 燃焼の3要素とは、燃料、酸素および外部からのエネルギーを指す。

最終改正：平成24年経済産業省令第68号)

② 「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）」（産業安全研究所技術指針）

③ 「労働安全衛生規則」（昭和47年労働省令第32号、最終改正：平成27年12月厚生労働省令第175号）

これらの法規は、後記において詳述するように、上記基本政策②により、原則として、発火源となり得ない防爆型電気機器の使用を義務づけている。

そもそも、イグナイタは、ヒーティングコイルに通電してコイル表面温度を約900℃まで上昇させて水素を点火・燃焼させようとするものであり、防爆型の対局にある非防爆型の装置である。

これらの法規は、一般産業施設、原子力施設を問わず、水素爆発のおそれがある施設ではこれらを遵守しなければならないことは当然である。

(4) 防爆型に関する被告の態度

これに関して、被告は、伊方3号機について、次の枠内のように記述し、「電気・計装品を防爆型³とする必要はない」としている。（文献2被告「伊方発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号原子炉施設の変更）、一部補正」（平成27年4月14日）の添付書類八「1.6 火災防護に関する基本方針」より関連箇所を抜粋。以降の引用文中の下線は原告らによる。）

1.6 火災防護に関する基本方針

1.6.1 設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針

1.6.1.2 火災発生防止

(1) a (d) 防爆

- ・「(c)換気」により燃焼限界濃度以下とする。

³ 電気・計装品の「防爆型」とは、その器具を構成する部分が発生する火花、アーク又は熱が、雰囲気ガス又は蒸気に点火するおそれがないようにした構造を言う。

- ・溶接構造等により漏えいを防止する。
- ・水素ポンベは、ポンベ使用時に職員が元弁を開き、通常時は閉じる運用とする。

以上の設計により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第 69 条、及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の接地も必要ない。

1.6.1.3 火災の感知及び消火

(1) (a) 原子炉格納容器

アナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器を設置する設計とし、天井空間が広く煙が周囲に拡散される場所は、アナログ式の熱感知器及び非アナログ式の炎感知器(赤外線)を設置する設計とする。また、原子炉格納容器内ループ室及び加圧器室に設置する火災検知器は、放射線による影響を考慮した煙感知器を選定し、水素が発生するような事故を考慮して、接点構造を有しない非アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する。」

1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.6.2.2 火災発生防止

(1)e. 放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

重大事故時の原子炉格納容器内で発生する水素については、静的触媒式水素再結合装置、イグナイタにて、蓄積防止対策を行う設計とする。

(5) 上記①「電気設備に関する技術基準を定める省令」への適合性

当該省令の第 69 条(抜粋)は次のとおりである。

第 69 条 次の各号に掲げる場所に施設する電気設備は、通常の使用状態において、当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならぬ。

一 可燃性のガス又は引火性物質の蒸気が存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所

被告は、この条文にもとづいて、通常の使用状態において水素爆発雰囲気にならないように設計するから「電気・計装品を防爆型にする必要はない」としていると推察される。

しかし、一般産業施設、原子力施設を通じて、通常の使用状態のみならず、容器、配管、弁などの破損事故時に建物や原子炉格納容器内に漏洩してくる水素の爆発を防止する必要がある。ましてや、原子力災害の重大性と、深層防護の重要性に照らし、原子力施設においては、過酷事故発生を前提として水素爆轟防止対策を取らなければならない。

この第 69 条では事故時を対象外としており、これは施設の安全性を確保する上での欠落点である。この第 69 条にもとづいて電気・計装品を防爆型にする必要はない、とする被告の基本方針は、過酷事故対策に不備があることを示すものである。

(6) 上記②「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）」への適合性

「工場電気設備防爆指針」は電気設備の防爆構造規格を定めた技術指針である。規格作成の出発点として、爆発危険個所の種別を、爆発性雰囲気の存在する時間と頻度に応じて次の 3 つの種別に分類している。

○特別危険個所：爆発性雰囲気が通常の状態において、連続して又は長時間にわたって存在する場所をいう。

○第一類危険個所：通常の状態において、爆発性雰囲気をしばしば生成する可能性がある場所をいう。

○第二類危険個所：通常の状態において、爆発性雰囲気を生成する可能性が少なく、また生成した場合でも短時間しか持続しない場所をいう。

—解説—

①爆発性雰囲気の生成時間が年間 1、000 時間を超える場合を特別危険場所、1、000

時間から 10 時間の場合に第一類危険場所、10 時間から 1 時間の場合を第二類危険場所という目安を示している。

②地震その他予想を超える事故で、発生の頻度が極めて少なく、爆発性ガスの漏洩が大量で、電気設備の防護対策の範囲を超える場合は想定しない。

被告は、この技術指針で定められている爆発性雰囲気とはならないから電気・計装品を防爆型にする必要はないとしている。しかし、ここでも通常の状態に限定して、過酷事故時は対象外としており、また解説②にあるように、この技術指針は発生の頻度が極めて少なく、水素ガスの漏洩が大量である事故は想定外としている。しかし、原子力災害の重大性と、深層防護の重要性に照らし、原子力施設においては、過酷事故発生を前提として水素爆轟防止対策を取らなければならない。あらかじめ、地震発生等の大きな自然災害時を除外したこの技術指針に適合しているからといって、伊方 3 号機での設計基準事故時及び重大事故時の水素爆発の防止を保証することにはならない。

(7) 上記③「労働安全衛生規則」への適合性

被告は労働安全衛生規則への適合性については何ら述べていない。しかし、そこには看過できない問題があることが判明した。同規則の可燃性ガスの爆発防止に関連する条文は、以下の 2 つである。

第 261 条 事業者は、引火性の物の蒸気、可燃性ガス又は可燃性の粉じんが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのある場所については、当該蒸気、ガス又は粉じんによる爆発又は火災を防止するため、通風、換気、除じん等の措置を講じなければならない。

第 280 条 事業者は、第 261 条の場所のうち、同条の措置を講じても、なお、引火性の物の蒸気又は可燃性ガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所において電気機械器具を使用するときは、当該蒸気又はガスに対しその種類及び爆発の危険のある濃度に達するおそれに応じた防爆性能を有する防爆構造電気機械器具でなければ、使用してはならない。

2 労働者は、前項の箇所においては、同項の防爆構造電気機械器具以外の電

気機械器具を使用してはならない。

第 261 条は通常の使用状態における対策を求めるものであり、第 280 条は「第 261 条の場所のうち、同条の措置を講じても、なお、爆発の危険のある濃度に達するおそれのある個所」とあるように、通常の使用状態から逸脱した事故時をも包含するものであると解せられる。

第 280 条に則ると、伊方 3 号機では重大事故のみならず設計基準事故においても原子炉格納容器内に流出してくる水素が爆発の危険のある濃度に達するおそれがあるから、電気機械器具は設計基準対象設備として防爆型でなければならないのである。また運転員は防爆型でない電気機械器具は使用してはならないのである。

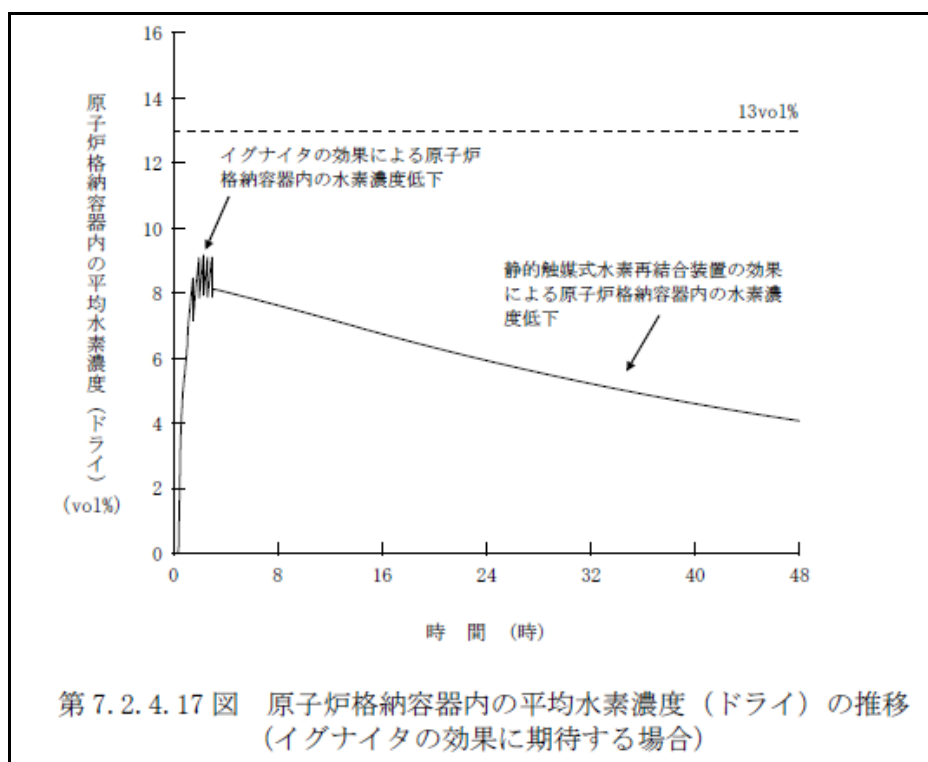
設計基準事故での水素濃度について付言すると、「原子炉冷却材喪失事故」の安全評価（福島原発事故以前の設置変更許可申請書添付書類十に記載）では、原子炉格納容器内の水素濃度は 4%以下に保持される、との結果が示されている。この値は原子炉格納容器内平均値であり、1 次冷却系配管破断部から流出する過程での局所的な水素濃度について被告は情報公開していないが、爆轟判断基準 13%を超える可能性がある。被告が設計基準対象設備として、「原子炉格納容器内ループ室及び加圧器室に設置する火災検知器は、水素が発生するような事故を考慮して、接点構造を有しない非アナログ式の熱感知器又は非アナログ式の防爆型の熱感知器を設置する。」として、点火防止に配慮していることから、これらの室で水素爆発のおそれがあることが裏付けられる。原子炉格納容器内の電気・計装品は火災検知器にとどまらず、計測器、電気・電磁スイッチ、モーターなど多種多様に存在し、本来、設計基準事故対応としてすべて防爆型にしなければならない。

以上より、被告は、重大事故等対処施設の火災発生防止用に、原子炉格納容器内における水素の蓄積防止のためとしてイグナイタを設置している。これは

原子炉格納容器内に蓄積する水素に点火して、水素を燃焼処理しようとするものであり、防爆型の対極にある非防爆型機器である。従って、その設置、使用は労働安全衛生規則第 280 条違反である。

第 3 被告のイグナイタの効果に関する解析結果について

被告は、イグナイタの効果に期待する場合、重大事故時の原子炉格納容器内水素濃度が爆轟防止判断基準(13%)に達することなく制御できると主張して、下図の計算結果を示している(乙C70(10(3))-7-2-144:文献1の添付書類十)。



しかし、ある濃度まで上昇すると燃焼が始まり、ある濃度まで低下すると燃焼が止まる、その繰り返しで水素濃度がほぼ 8 ~ 9 % の範囲内で制御できるとするこの燃焼解析モデルについての検証は何ら示されていない。

この解析に使用された計算コードGOTHICの燃焼モデルの検証説明図は機密に属し白抜きとされ、内容不明であることについては、すでに準備書面 57 及び甲 281 号証で指摘したとおりである。従って、本計算結果は、計算精度の裏付け

のない解析モデルをもとに、ある水素流出の計算条件ではこのようになるという数値シミュレーションの1例にすぎず、実現象での最も厳しい予測を示すものではない。また、原子力規制委員会は、審査においてクロスチェック解析⁴をすることなく申請者のこの解析結果を容認していることは、審査の杜撰さの表れでもある。

もし事故時の現象推移がこの解析どおりにならない場合、イグナイタは水素爆発の起爆源になるおそれがあり、その使用は危険極まりないのである。

第4 まとめ

伊方3号機では、重大事故時に原子炉格納容器内で大量に生じる水素ガスの爆発防止対策として、水素を燃焼制御することを目的としてイグナイタを設置している。しかし、イグナイタの使用は、水素を大量に製造あるいは取り扱う一般産業分野での「外部から発火源となるようなエネルギーの供給をしない」という水素爆発防止の基本対策に反している。また、厚生労働省の労働安全衛生規則において、事故時に水素爆発のおそれがある区域では防爆構造の電気機械器具の使用が規定されていることに違反している。

このような基本設計の安全性にかかわる過誤は、「伊方発電所原子炉設置許可処分取消」訴訟に関する最高裁判所判決文(平成4年10月)にある「……当該原子炉施設が右の具体的審査基準に適合するとした原子力委員会若しくは原子炉安全専門審査会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があり、被告行政庁の判断がこれに依拠してされたと認められる場合には、被告行政庁の右判断に不合理な点があるものとして、右判断に基づく原子炉設置許可処分は違法と解すべきである。」の中の「看過し難い過誤」に該当するものである。このような重大な過誤のある原発の運転を認めてはならない。

⁴ 安全審査でのクロスチェック解析とは、申請者が用いた解析コードとは別の解析コードを用いて規制者自ら解析を行い、申請者の解析結果の妥当性を検証することをいう。

以上