

平成24年(ワ)第49号等 玄海原発差止等請求事件

原告 長谷川照 ほか

被告 九州電力株式会社、国

準備書面60

～被告九州電力準備書面23への反論（水素爆発、水蒸気爆発、可搬設備による重大事故対策）～

2018（平成30）年7月6日

佐賀地方裁判所民事部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 板 井 優

弁護士 河 西 龍太郎

弁護士 東 島 浩 幸

弁護士 椛 島 敏 雅

外

第1 水素爆発について

1 被告九州電力の主張

被告九州電力は、全炉心内のジルコニウム量の75%が水と反応するケース、溶融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)に伴う水素の発生を考慮したケースのそれぞれを評価し、水素爆発に至らないことを確認したと主張する。

2 ジルコニウム以外の金属により発生する水素の考慮が不十分であること

しかし、これに対しては、繰り返しになるが、ジルコニウム以外の金属により発生する水素の検討が不十分であることを指摘せねばならない。

水素爆発は、福島第一原発事故の際に格納容器破壊と放射性物質の大量放出の原因となった現象であり、その発生の可能性は厳しく検討されねばならないことはいうまでもない。

格納容器内には、制御棒被覆管(ステンレス鋼)と炉内構造物(炉心支持板、炉心支持柱、炉心バップルなどの低合金鋼)などに鉄が多く含まれており、炉外における溶融炉心・コンクリート反応や、ジルコニウム以外の金属の酸化も重要な水素発生原因として考慮すべきである。溶融炉心・コンクリート反応が終息せずに継続した場合には、ほかの金属の反応も含めて全炉心ジルコニウムの100%を超える量が反応することも考えられるのである。

それにもかかわらず、被告九州電力は、ジルコニウム以外の金属による水素発生濃度解析結果も示していない。

この状態で、水素爆発の危険性がないとは到底いえるはずもない。

第2 水蒸気爆発について

1 被告九州電力の主張

被告九州電力は、水蒸気爆発実験KROTOS及びTROIの一部実験において、溶融燃料-冷却材相互作用から水蒸気爆発が生じていることに関して、

①KROTOSについては、溶融炉心が水中に落下中に容器の底から圧縮ガ

スを供給し、膜沸騰を強制的に不安定化（外部トリガー）させることで液—液直接接触を生じやすくするなど、実機で起こるとは考えられない条件を付加したものである

②TRO Iについては、外乱を与えたり、熔融物の初期の過熱度を実機想定よりも高く設定している

ことを理由に、実機においては水蒸気爆発による放射性物質の大量放出の危険性は極めて小さいと主張する。

しかし、かかる主張は、実機において生じる外部トリガーの検討を行うことなく安易に実機における水蒸気爆発の可能性を否定しており、また自発的水蒸気爆発が発生した実験結果について、設定温度に関して誤った報告を前提にして水蒸気爆発の可能性を否定している点で不当である。

2 実機において生じ得る外部トリガーを検討していないこと

被告九州電力は、TRO I等実験において外部トリガーを与えた実験で水蒸気爆発が高い確率で発生していることについて、実験で用いられた圧縮ガス供給という外部トリガーが、実機においては生じないものであることを理由に、外部トリガーによる水蒸気爆発の可能性を否定する。

しかし、まず前提にすべきことは、水蒸気爆発という現象が未だ十分に解明された現象とはいいがたいものであって、何がトリガーになるか、どのような条件がそろえば水蒸気爆発が発生するかが十分に分かっていないことである。

単に実験で使用したトリガーが実機では生じないからといって、実際の過酷事故の際に外部トリガーが生じないことにはならないのである。

福島第一原発事故においても複数回発生した水素爆発を原因とする大きな圧力パルスによる蒸気膜の破裂、容器壁と熔融物に閉じ込められた水の水蒸気爆発による圧力パルスなど、実際の過酷事故において想定される外部トリガーは複数存在する。

かかる外部トリガーの発生可能性について検討することなく、単に実験で用い

られた外部トリガーの存在が否定できることのみをもって、外部トリガー一般の存在が否定できるかのような主張は、安易であるといわざるを得ない。

- 3 TRO I 実験において溶融物の過熱度を実機想定よりも高く設定していることが水蒸気爆発発生の原因となっているとの点について

被告九州電力は、外部トリガーがなくとも自発的水蒸気爆発が発生したTRO I 実験（13・14実験）について、これは溶融物の初期過熱度を実機想定よりも高く設定していたためであり、実機においては起こりえないと主張する。

たしかに、TRO I 実験のうち自発的水蒸気爆発が発生した実験においては、実機における溶融物温度（3000K（約2726℃））よりも高い温度が計測されたと報告されたことがある。

ところで、TRO I 実験結果の計測温度に関して被告九州電力が根拠としているのは、OECDセレナ報告の2002年レポートの記述である。そこでは溶融物温度は3100℃以上であったと報告された。

ところが、その後、使用された温度計の信頼性について再検討が行われ、結果、計測温度が修正されることとなった。2003年レポートでは、TRO I 13の計測温度が3300Kから2600Kに、TRO I 14の計測温度が300Kにそれぞれ修正されて報告されている。

このように、被告九州電力の「温度を実機想定よりも高く設定している」という主張は、すでに修正された2002年報告に基づいているものである。その後の報告においては、まさに実機において想定される溶融物温度において自発的水蒸気爆発が発生したとの実験結果が明らかになっているのである。

- 4 規制委員会委員長自身が水蒸気爆発の可能性を想定していること

現原子力規制委員会委員長である更田豊志氏は、第9回適合性審査会合（2013（平成25）年8月1日）における九州電力のMCCI対策についての質疑において、被告九州電力との間で次のようなやり取りをしている。

更田委員： キャビティーに水を張るとするのは・・・MCCIを未然に防ぐという観点からは、戦術の一つだとは思いますが、一方で水蒸気爆発はもう起きないという決心が無いと、なかなか水を張り難いですよ。解析では起きてない。それはMAAPのモデル次第の話であって、・・・躊躇なくキャビティーに水を張るという方向で行くのか。・・・そのあたりは、これはその時その時の運転員の判断になるのか・・・。

九州電力： ・・・手順書に基づいて運転員は操作します。・・・もう規定している、社内決定しているということでございます。

更田委員： 今、申し上げたように、MAAPの解析では、スチームスパイクは起きていないからFCIは起きていません。それはこの解析では起きていないということですが、実際にその事態に出会ったときにFCIを恐れずにキャビティーに水を張る。それが九州電力の判断というふうに考えてよろしいですか。

九州電力： 我々としてはそう考えております。

また、この更田氏は、2012（平成24）年2月28日の第7回東海フォーラム「事故の教訓と安全研究の方向性」で、ソースターム（環境に放出された放射性物質）の解析例を示し、格納容器破壊モード（壊れ方）の違いによる放射性物質の放出量と時間について次のように説明をしている。

「管理放出（格納容器ベント）」は事故後十数時間であり、「過圧破損による後期大規模放出」は事故後28時間程度で起こる・・・正に福島で起きた事故・・・。それに比べて「水蒸気爆発による早期大規模放出」は、水蒸気爆発が格納容器を同時に破壊して、大半の放射性物質が数時間以内に出てしまい極めて厳しい事故であることが分かる。事故後数時間で大量に放射性物質を放出してしまう

このような格納容器の壊れ方を「格納法規早期破壊」といい、その代表的な原因が水蒸気爆発である。

すなわち、更田委員は、水蒸気爆発が、放射性物質の環境中への放出原因としてあり得ることを前提にしているのである。

5 小括

以上のとおり、水蒸気爆発の危険性を否定する被告九州電力の主張は、実機において生じる外部トリガーの検討を行うことなく安易に実機における水蒸気爆発の可能性を否定している点、自発的水蒸気爆発が発生した実験結果について、設定温度に関して誤った報告を前提にして水蒸気爆発の可能性を否定している点で不当である。

第3 可搬設備による重大事故等対策について

1 被告九州電力の主張

被告九州電力は、可搬型設備による事故対策においては、可搬型設備のデメリット（人的対応の不確実性）が顕在化しないよう手順書や体制、設備等を整備し、様々な教育訓練を繰り返し行っており、重大事故等対策として可搬型設備を用いることに問題はないと主張する。

2 人的対応の不確実性は解消できないこと

たしかに、様々な事象の想定を行い、体制を備えることで人的対応の確実性を高めることはできよう。

しかし、重大事故を生じさせるような大規模な自然事象（地震・津波等）が発生した場合に、どのような併発事象、誘発事象が生じるかを予めすべて予測し対策を立てることは極めて困難であり、仮にそのような対策を立てることができても、それを生身の人間である作業員がすべて誤りなく適切に実施できるかは極めて疑問である。

とりわけ、放射性物質の放出が発生した高線量下の状況において、人的対応が十分に機能することを期待するというのは、あまりにも都合の良い想定であると思われる。

どれほど想定を重ね、体制を整えようとも、重大事故を生じさせる事象下においては、人的対応にはどうしても解消困難な不確実性があるのである。

以上