

平成 29 年（㉔）第 2 号 玄海原発再稼働禁止仮処分申立事件

債権者 長谷川 照 外

債務者 九州電力株式会社

補充書面 10
使用済燃料プールの危険性

2017（平成 29）年 5 月 8 日

佐賀地方裁判所 民事部 御中

債権者ら代理人

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

弁 護 士 田 上 普 一

外

第 1 福島第一原発事故で明らかになった使用済燃料貯蔵施設の危険性

1 使用済燃料プールからの放射能汚染による最悪シナリオ

- (1) 使用済燃料とは、「原子炉に燃料として使用した核燃料物質その他原子核分裂をさせた核燃料物質」をいうが（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 2 条 9 号。以下、同法を「原子炉等規制法」という。）、要するに、ウラン燃料や M O X 燃料を原発で燃やした後の燃え残りのことである。

使用済燃料は、原子炉から取り出された後の核燃料であるが、崩壊熱と強い放射線を発し続けているので、水により冷却と遮蔽を継続しなければならず、その危険性は極めて大きい。

特に、玄海原発 3 号機では M O X 燃料が使用されているところ、ウランよりもはるかに半減期が長く毒性の強いプルトニウムが混合されており、ひとたび事故が起きた場合の危険性がより大きいといえる。

- (2) 福島第一原発事故においては、2011（平成 23）年 3 月 15 日、福島第一原発 4 号機の原子炉建屋が爆発した。その直後から同建屋内に設置された使用済燃料プールが白煙を上げ続け（甲 A 1 号証・160 頁¹）、使用済燃料の冷却機能が喪失したのではないかと危惧された。この危険性ゆえに近藤駿介原子力委員会委員長（当時）が想定した避難計画が検討された。

最も重大な被害を及ぼすと想定されたのが使用済燃料プールからの放射能汚染であり、他の号機の使用済燃料プールからの汚染も考えると、強制移転を求めるべき地域が 170 k m 以遠にも生じる可能性や、住民が移転を希望する場合にこれを認めるべき地域が東京都のほぼ全域や横浜市の一部を含む 250 k m 以遠にも発生する可能性があり、これらの範囲の放射能汚染は自然に任せておけば、数十年は続くと考えられた（甲 A 300 号証・15 頁）。

- (3) このような「最悪シナリオ」は、日本の原子力委員会委員長のみが想定したものではな

¹ 甲 A 1 号証国会事故調査報告書 W E B 版では 168 頁

かった。実際、米国は、在日米国人に対し、福島第一原発から 50 マイル（約 80 k m）圏内からの脱出を呼び掛けた（甲 A 1 号証・160 頁）。

(4) 上記のような計画が現実のものとならなかったのは偶然というほかない。

すなわち、福島第一原発事故当時、4 号機は燃料交換が実施される計画停止期間中であったことから、使用済燃料プールと壁（ゲート）1 枚隔てて隣接する原子炉ウエルと呼ばれる場所（「原子炉キャビティ」とも呼ばれる。）に普段は張られていない水が入られていた。

他方、全電源喪失による冷却機能の低下に伴い、崩壊熱によって使用済燃料の温度が上昇し、水が蒸発してプールの水位が低下した。

そのため、ウエルとプールとの水位に大きな差が生じ、その結果生じた水圧によって、偶然にも上記壁（ゲート）がずれ（密閉性が失われ）、ウエル側からプールに水が流れ込んだのである。

また、4 号機に水素爆発が起きたにもかかわらず使用済燃料プールの保水機能が維持されたこと、かえって水素爆発によって原子炉建屋の屋根が吹き飛んだためそこから水の注入が容易となったという偶然も重なった（甲 A 1 号証・159～161 頁²）。

4 号機の使用済燃料プールが破滅的事態を免れ、「最悪シナリオ」が現実のものにならなかったのは僥倖といえる。

2 使用済燃料貯蔵施設についても災害が万が一でも起きないように対策が必要であること

(1) 福島第一原発事故から学ぶべき教訓としては、使用済燃料貯蔵施設においても冷却水が失われれば冠水状態が保てなくなるのであり、その場合の危険性は格納容器内と違いはないということである。むしろ、使用済燃料は原子炉内の核燃料よりも核分裂生成物（いわゆる死の灰）を遥かに多く含むから、被害の大きさだけを比較すれば使用済燃料貯蔵施設の方が危険であるともいえる。

² 甲 A 1 号証国会事故調査報告書 W E B 版では 168～169 頁

玄海原発においては、使用済燃料の貯蔵割合は78パーセントとなっており、既に保管に余裕のない状態になっている（甲A95号証・4頁）。玄海原発が稼働すれば、それによって日々使用済燃料は生み出されていく。

- (2) したがって、福島第一原発事故で実際に生じたように使用済燃料貯蔵施設の冷却機能が低下することによる災害が万が一にも起こらないために必要な対策が講じられなければならない。

ところが、債務者が福島第一原発事故後に玄海原発に講じた対策は、可搬式の消防ポンプによる使用済燃料プールへの直接注水等の対策に限られる。可搬式の設備による事故対策の欠陥については補充書面9で指摘したとおりである。いずれも人為的な作業を伴い、いくつもの条件を満たして初めて効を奏するものであり、コストに配慮した弥縫策にとどまるものでしかない。

また、以下で述べるとおり、災害が万が一にも起こらないための必要な対策が十分に講じられていない。

第2 災害が万が一にも起こらないための必要な対策が講じられていないこと

1 使用済燃料が堅固な施設によって囲い込まれていないこと

- (1) 使用済燃料プールは、原子炉と異なり原子炉格納容器の外部にあり、原子炉建屋にしか守られていない。「使用済燃料プールに対しては第5の壁（原子炉建屋）以外の閉じ込める機能がない」のである（甲A1号証・136頁³）。

それにもかかわらず、福島第一原発事故を踏まえて策定されたはずの新規制基準においても、閉じ込める機能は求められなかった。

- (2) 福井地方裁判所2015（平成27）年4月14日高浜原発3、4号機運転差止仮処分決定（以下、「福井地裁決定」という。甲A270号証）は、使用済燃料も原子炉格納容器の中の炉心部分と同様に外部からの不測の事態に対して堅固な施設によって

³ 甲A1号証国会事故調査報告書WEB版では142頁

防御を固められる必要があるとし、かかる規制を行っていない新規制基準は、緩やかにすぎ、合理性を欠くと判断した（同号証・39～45 頁）。

上記判示は、福島第一原発事故で実際に生じた事実ないし生じるおそれがあった事実を基礎に置くものであり、妥当である。

(3) 日本原子力学会も、福島第一原発事故からの教訓として、「建屋が破損した後の使用済燃料の閉じ込めに課題がある」としているし（甲 A 363 号証・9 頁）、また、「実録 F U K U S H I M A - アメリカも震撼させた核災害」（岩波書店）の共著者である、憂慮する科学者同盟のエドウィン・ライマン氏も、使用済燃料プールが密閉性の格納容器の中に入っていない危険性を指摘している（甲 A 364 号証・1191 頁）。

(4) 使用済燃料は、原子炉内の核燃料よりも核分裂生成物を遥かに多く含むにもかかわらず、建屋という極めて脆弱な「壁」によってしか囲われていない。福島第一原発事故で水素爆発により 4 号機建屋の屋根が吹き飛び、使用済燃料プールがむき出しになったことから建屋の脆弱性は明らかである。

以上のとおり、使用済燃料を堅固な施設によって囲い込むという対策は、深刻な災害が万が一にも起こらないというために必要な対策というべきであるが、本件原発では当該対策は講じられていない。

2 使用済燃料貯蔵施設の冷却設備の耐震重要度分類が B クラスであること

(1) 福島第一原発事故を踏まえて策定されたはずの新規制基準の下においても、使用済燃料貯蔵施設の冷却設備については、耐震重要度分類が B クラスに留められている（設置許可基準規則の解釈別記 2 第 4 条 2 項 2 号の 4 点目）。

福井地裁決定（甲 A 270 号証）は、高浜原発における使用済燃料プールの冷却設備の耐震クラスが B クラスであることから、地震が基準地震動を超えるものでなくても、冷却設備が損壊する具体的危険性があるとし、冷却設備の耐震クラスを B クラスとしている新規制基準は、緩やかにすぎ、合理性を欠くと判示した（同号証・42～45 頁）。

また、大津地方裁判所平成 28 年 3 月 9 日高浜原発 3、4 号機運転差止仮処分決定（甲 A 281 号証）も、使用済燃料プールの冷却設備が原子炉と異なり一段簡易な扱

い（Bクラス）となっていることを指摘して、使用済燃料の危険性から、原子炉だけでなく、使用済燃料プールの冷却設備もまた基本設計の安全性に関わる重要な施設として安全性審査の対象となるものというべきであると判示した（同号証・47～48頁）。

福島第一原発事故で実際に生じた事実ないし生じるおそれがあった事実からすれば、上記各判示は、極めて妥当な判示である。

- (2) 当然、玄海原発 3、4 号機の使用済燃料プールの冷却設備も、Sクラスとして審査されておらず、基準地震動に対する耐震安全性が確認されていないから、災害が万が一にも起こらないための必要な対策が講じられているとはいえ、具体的危険性が認められる。

3 使用済燃料貯蔵施設の計測装置の耐震重要度分類がCクラスであること

- (1) 福島第一原発事故を踏まえて策定されたはずの新規制基準の下においても、使用済燃料貯蔵施設の計測装置については、耐震重要度分類がCクラスに留められており、地震に対して一般産業施設又は公共施設と同等の安全性しか要求されていない（設置許可基準規則の解釈別記 2 第 4 条 2 項 3 号）。

福井地裁決定（甲 A 270 号証）は、事故時の事態の把握の困難性から、使用済燃料プールの計測装置の耐震クラスが S クラスであることが必要だとし、C クラスとしている新規制基準は、緩やかにすぎ、合理性を欠くと判示した（同号証・44～45 頁）。

- (2) 水位計や温度計の計測装置が脆弱で破損する可能性があるということは、使用済燃料プールの水位が低下し温度が上昇した場合に、正確な状況の把握が困難になることを意味する。福島第一原発事故において、4 号機について冷却機能が喪失したのではないかと推測が生じたのは、水位計が設置されていないためであった。また、例えば、1 号機では、水位計が誤った数値を示していたため、電源がなくても機能するはずだった非常用復水器が作動していないことに長時間気づかず、水位が保たれていると見ていたことが、メルトダウンを早めたと見られている（甲 A 365 号証・第 1 章）。

国会事故調は、計装系の強化（1.3.1 の 1 d ②）「整備されていなかった対策」（甲

A1号証・101頁⁴⁾において、次のように提言している。

「S A対策で、もう一つ見落とされているのは、計装系の強化である。今回の事故だけではなく、スリーマイル島原子力発電所における事故（以下「TMI事故」という）においても最も重要なパラメータである原子炉や加圧器の水位が計測できず炉心溶融に至っている。今回の事故では電源喪失による計装系の機能喪失が大きな問題であったが、仮に電源があっても炉心溶融後は、設計条件をはるかに超えており、計測器そのものがどこまで機能するか、既設原発での計器類の耐性評価を実施し、設備の強化及び増設を含めて検討する必要がある。」

以上の事実からすれば、使用済燃料プールの計測装置がSクラスであることの必要性を指摘する上記判示は、極めて妥当である。

- (3) 玄海原発3、4号機においても、使用済燃料プールの計測装置はSクラスとして審査されておらず、基準地震動に対する耐震安全性が確認されていないから、災害が万が一にも起こらないための必要な対策が講じられているとはいえ、具体的危険性が認められる。

4 稠密化された使用済燃料貯蔵施設の危険性

- (1) 前記エドウィン・ライマン氏は、新規規制基準下で市民が関心を持ち続けなければならない脅威、規制当局が十分な注意を払っていない脅威として、次のように稠密な形で使用済燃料を入れることの危険性を指摘し、乾式貯蔵の導入により使用済燃料の密度を下げることを提言している（甲A364号証・1193頁）。

「何十年にもわたって原子力『エスタブリッシュメント』は、使用済燃料火災の脅威を深刻に捉えてこなかった。炉心溶融と比べてリスクが非常に小さいと信じてきたからである。たしかに、プール内の燃料は最近炉心から取り出されたばかりの燃料を除けば、運転中の燃料よりずっと冷えている。そのため、多くの事故シナリオでは、発電所の作業員らは、プールの水が沸騰してなくなり、使用済燃料が危険なレベルにまで過熱する前に使用済燃料プールの冷却を復旧するための期間として、何日も、場合によって

⁴⁾ 甲A1号証国会事故調査報告書WE B版では104頁

は何週間も与えられている。

しかし、状況によってはこの事情は劇的に変わりうる。例えば、大きな地震や場合によってはテロ攻撃によってプールのステンレス鋼製のライナーが引き裂かれると、わずか数時間のうちにプールの冷却水が完全に流れ出してしまう可能性がある。プール内の使用済燃料の配列の仕方や前回の燃料交換用原子炉停止からの経過期間などの要因により、使用済燃料プールの冷却材喪失事故は、壊滅的なものになりうる。

使用済燃料プール火災のリスクに影響を与えるもう一つの要因は、使用済燃料を高稠密化ラックに詰め込むという一般的な方法である。(略) 規制当局は徐々に原発運転者らに対し、使用済燃料プールへの高密度ラックの導入を許可していった。これにより、貯蔵容量が大幅に増えた。しかし、詰め込む使用済燃料の量が増えると、熱負荷の負担が大きくなり、それぞれの燃料集合体の冷却が難しくなる。

使用済燃料の安全性に関しては、多重防護に対する原子力規制委員会のアプローチは、主として使用済燃料プール冷却と補給水の注入のための緊急時用システムの信頼性の向上を要求することになっている。

このような措置はもちろん非常に重要ではある。しかし、これらの措置は要員による手動措置を前提としている。そうした措置は本質的にリスクのあるもので、すべての使用済燃料プール火災を防止するという点では効果的ではないという可能性が残る。

原子力規制委員会は、パッシブな方法で事故およびテロリスト攻撃からのリスクを減らすことのできる追加的多重防護措置の検討を無視してきている。その方法とは、電力会社に対し、燃料の一部を乾式貯蔵に移すことによってプールに貯蔵されている使用済燃料の密度を下げるよう要求するというものである。

- (2) 福島第一原発事故においても乾式貯蔵設備の健全性は保たれたことなどから、日本原子力学会は、空冷の中間貯蔵設備の導入を提言している（甲 A 363 号証・9 頁）。

そして、前述したとおり、玄海原発においては、使用済燃料の貯蔵割合は 78 パーセントとなっており、既に保管に余裕のない状態になっている。

したがって、玄海原発の使用済燃料プールにおいても、乾式貯蔵の導入により使用済燃

料の密度を下げる必要がある。

- (3) この点について、国会事故調報告書には、使用済燃料の配置（2.1.1の2f）「使用済燃料プールの冷却水喪失事故」（甲A1号証・136頁⁵）において、次のような指摘もなされている。

「使用済燃料プールの冷却水喪失事故に関しては、原子炉内での燃焼により核分裂性物質が減少していること、原子炉内での燃焼から時間が経過しており、崩壊熱がそれだけ低下していること、冷却水を喪失した場合の雰囲気は空気であること、使用済燃料プールに対しては第5の壁（原子炉建屋）以外の閉じ込める機能がないこと、原子炉よりも多量の燃料が貯蔵されていることがあることなど、原子炉内とは異なる条件が存在する。

比較的発熱量の大きい使用済燃料が保管されている使用済燃料プールの冷却水が喪失した場合、損傷及びその進展状況によっては、過熱による『ジルコニウム火災』の懸念がある。

米国では、このような懸念を軽減するための方法として、原子炉から取り出した使用済燃料を市松模様にして使用済燃料ラックに配置する概念が、米国科学アカデミー（NAS）からの2004（平成16）年の報告書において提唱され、これを受けたNRCからの命令書（B.5.b）においても、その『フェーズI』として、この運用が原子力発電事業者に指示されている。」

当該運用は、稠密化されている使用済燃料プールにおけるジルコニウム火災のリスクを軽減するための方法として、容易に実施できるものであり、米国のB.5.bにおいて指示されていることからすれば、「確立された国際的な基準」といえるにもかかわらず、新規制基準は、これを踏まえていない（甲A1号証・136頁）。

玄海原発3、4号機についても、原子炉から取り出した使用済燃料を市松模様にして使用済燃料ラックに配置する運用が計画されているか否かの審査自体行われていないから、

⁵ 甲A1号証国会事故調査報告書WE B版では142頁

深刻な災害が万が一にも起こらないというために必要な対策が講じられているとはいえ、具体的危険性が認められる。

したがって、玄海原発の使用済燃料プールにおいても、使用済燃料の配置を上記のようにする必要がある。

5 使用済燃料貯蔵施設への直接注水系が確保されていないこと

(1) 福島第一原発事故を踏まえて策定されたはずの新規制基準の下においても、使用済燃料貯蔵施設への直接注水系については要求されていない。

しかし、この点について、国会事故調報告書は、使用済燃料プールへの直接注水系の確保（同 1.3.1 の 1 d ①）「整備されていなかった対策」（甲 A 1 号証・101 頁⁶）において、次のように提言している。

「福島第一原発では、S A 対策設備として使用済燃料プールへの直接代替注水ラインは設置されておらず、冷却系は多重防護されていない。

本事故では、定期検査で停止していた 4 号機において燃料プールに注水する必要が生じたが、直接代替注水ラインがなかったことから放水車による注水が行われ、危機状態への推移が食い止められた。

この 4 号機燃料プールの冷却は、米国が本事故進展の中で危険視していたものの一つである。

米国では、2001（平成 13）年の 9.11 テロ事件を機に、原子力規制委員会（以下「N R C」という）が、2002（平成 14）年 2 月 25 日付で発行した「暫定的な安全と警備の補完措置に関する命令書（I C M O r d e r）」の第 B.5.b 項（以下「B.5.b」という）の中で対策を行っている。

日本では後述のように、この B.5.b の知見を S A 対策へ反映させることができなかつたため、放水車での注水という代替手段を行わざるを得なくなった。」

この点に関連して、報告書には次の指摘もある（甲 A 1 号証・160 頁⁷）。

⁶ 甲 A 1 号証国会事故調査報告書 W E B 版では 104 頁

⁷ 甲 A 1 号証国会事故調査報告書 W E B 版では 169 頁

「使用済燃料プールにおける冷却機能の喪失に関しては、そのような他のプールからの流水を期待するのは非保守的な仮定であり、使用済燃料プールが長期にわたって冷却されないシナリオは、使用済燃料プールにある水量だけを担保として評価されなければならない。そのような評価を行った場合、使用済燃料プールの水量は早晚全て蒸発することになる。」

- (2) かかる直接注水系については、新規制基準に基づき、再稼働申請時に準備されているようであるが、現に、前述したような危険性を防ぐことができる程度に安全性を確保されているのかは不明のままである。特に、使用済燃料プールが地震によって危機的状況に陥る場合には、これと並行して、あるいはこれに先行して隣接する原子炉も危機的状態に陥っていることが多いということを念頭に置かなければならないのであって、このような状況下において確実に注水ができるとは考えられない。

したがって、玄海原発の使用済燃料プールにおいても、直接注水系が確保されていなければならない。

第3 結論

以上に述べたところから明らかなとおり、本件原発の使用済燃料プールでは福島第一原発事故で実際に生じたようにその冷却機能が低下することによる災害が万が一にも起こらないと言うことはできない。

したがって、債務者による本件原発の再稼働は債権者らの人格権を侵害する危険性がある。

以上