

平成29年（ネ）第5558号 福島第一原発事故損害賠償請求控訴事件

被控訴人兼控訴人（一審原告） 遠藤 行雄 外

控訴人兼被控訴人（一審被告） 東京電力ホールディングス株式会社

被控訴人（一審被告） 国

第3準備書面

（水密化等の結果回避措置は、日本でも本件原発事故以前に検討・施工されており、「後知恵」との批判は的外れである）

2018（平成30）年9月28日

東京高等裁判所第22民事部ロロ係 御中

一審原告ら訴訟代理人弁護士

福 武 公 子

同

中 丸 素 明

同

滝 沢 信

同

内 藤 潤

外

第1 初めに

1 一審被告国の主張

一審被告国は、「本件事故前当時は、規制当局側も事業者側もドライサイト維持を前提としない津波対策を採用するだけの合理的な理由も積極的な動機づけもなかったのであり、結果回避の可否・難易を検討する上で、ドライサイトを維持するのに防潮堤・防波堤等の設置以外の措置を講じるよう要求するのは、本件事故前の知見に基づいた判断とは到底いえない。一審原告らの依拠する考え方は、典型的な後知恵であり、防潮堤・防波堤等の設置との併存という考えも後知恵に過ぎない」（控訴答弁書105頁）と主張し、一審原告らの結果回避措置に関する主張を「後知恵」として否定しようとする。

2 岡本孝司の意見書

岡本孝司は、2016（平成28）年8月24日付意見書（丙ロ92）において、「『主要施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系等へ接続するための各種ケーブル等の高所移設などをしていれば事故が回避できたはず』という意見についてはその可能性はあると思いますが、『事故前にもこれらの対策を行うことはできた』というのは原子力工学の見地から見れば誤りだと思います」、「これらの発想というのは、すべて本件事故が起きた後、その原因を調査し、これによって得られた知見を新たに取り入れ、さらに津波に対するリスクを下げるためのアクシデントマネジメントとして考えられたもので、本件事故前に、津波対策として、主要施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系等へ接続するための各種ケーブル等の高所移設を行うべきなどという提言をした人は、事業者の中にも規制をする国の側にも、われわれ専門家の中にも一人もいませんでしたし、そもそもそのような発想自体がなかったのです」（14～15頁）と述べて、「主要建物の水密化等」の発想が本件事故前に存在したこと自体を否定する。

3 本件事故前の検討・施工の事実そのものを無視した主張に過ぎない

しかしこの主張と意見は、本件事故前の検討・施工を無視しており、誤りである。

第1に、原子力安全・保安院（以下、「保安院」という。）と独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES、以下「原子力安全基盤機構」という。）は、2003（平成15）年、国内外の情報を収集・評価するために「安全情報検討会」を設置して定期的を開催し、2006（平成18）年には「溢水勉強会」を立ち上げ、一審被告東京電力など電力会社はオブザーバーとして参加した。そこでは原子力施設の敷地高を1mを超える高さの津波が到来すると非常用電気機器系統は水没することがわかった。第2に、原子力安全基盤機構は、保安院の委託を受けて、日本や世界で現実に発生した事象を参考にして、それが前兆事象として日本の原発で起きた場合の条件付炉心損傷確率を計算したところ、フランス・ルブレイエ原発の洪水（外部溢水）のような前兆事象が沸騰水型軽水炉（BWR）で起きた場合の条件付炉心損傷確率が他の前兆事象と比較して極端に高く、建屋内部への外部からの浸水を防ぐことが可能な水密扉の設置等により建屋最下層に設置されている機器の浸水による機能喪失を防ぐ安全性向上策をとればリスクを低減できることを2007（平成19）年4月に公表していた。第3に、原子力産業界が設立した日本原子力技術協会も、津波を含めた設計を超える風水害が起こると施設水没のリスクが高くなるので施設の安全確保対策を実施することを2007（平成19）年7月には求めている。第4に、原子力安全基盤機構は、地震に係る確率論的安全評価手法の改良を継続的に行っているが、2006（平成18）年9月に耐震設計審査指針が改訂され、「残余のリスク」を検討すると同時に、「随伴事象」である津波についても考慮する必要性が生じたため、「津波時のシナリオに関する考察」を開始し、2008（平成20）年8月には公表した。更に、2010（平成22）年度には、非常用ディーゼル発電機や電源盤の設置高さを変えたり、それを収納する建物の水密化を考慮したりして炉心損傷確率を計算し、設置高さを高くして、建物水密化を行えば、相対的リスクは低減するという評価を得ていた。

実際のプラントについていえば、第1に、中部電力浜岡原発では、2008（平成20）年には、原発前面にある砂丘の背後にコンクリート擁壁を設置することによって津波遡上の防止を図るとともに、RCWS（冷却用海水循環系の一つ）ポンプモータの水密化又は

水中ポンプによる代替案、及び、建屋やダクト等の開口部からの浸水への対応を考慮した「津波に対する総合的な対策について」を作成して保安院に提出し、保安院により「バックチェック審議等を踏まえ、津波に対する総合的な対策を指導」されている。第2に、日本原子力発電の東海第二原発においては、茨城県が策定した津波浸水想定区域図等を考慮して、1677年延宝房総沖地震を波源とした津波解析を行い、海水ポンプ室の側壁をかさ上げするとともに、免震構造の緊急時対策室建屋の屋上に非常用ガスタービン発電機を設置して原子炉建屋等に設置されていた電気室電源盤までケーブルを敷設していた。また、津波解析により、原子炉建屋、タービン建屋等津波の影響があると想定されたすべての外壁で止水するために防水扉等の対策を行っていた。

原子力安全基盤機構は規制側に立った独立行政法人であり、各プラントの検査を行い、検査結果・解析結果をすべて保安院に報告している。一審被告国の主張は、上記の事実を意図的に伏せた上で行われた主張である。また、岡本孝司は各地の損害賠償請求訴訟において意見書を提出し、東電刑事事件法廷において証言も行っている。岡本孝司の意見や証言は、上記事実を、知ってか知らずか、はわからないが、ことさらに無視した意見・証言であり、明らかな誤りである。

溢水勉強会についてはすでに詳述しているので、他の点について、以下に詳述する。

第2 フランス・ルブレイエ原発の溢水事象を前兆事象とした場合、沸騰水型軽水炉（BWR）では条件付炉心損傷リスクが他と比較して極端に高くなると報告されている

1 原子力安全基盤機構は規制側の独立行政法人である。

(1) 原子力安全基盤機構設立に至る経緯

ア 独立行政法人とは、「国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から確実に実施されることが必要な事務及び業務であって、国が自ら主体となって直接に実施する必要のないもののうち、民間の主体にゆだねた場合には必ずしも実施されないおそれのあるもの又は一の主体に独占して行わせることが必要であるものを効率的かつ効果的に行わ

せることを目的として、独立法人通則法及び個別法の定めるところにより設立される法人」である。

イ 2002（平成14）年、一審被告東京電力が、原子力発電所における自主点検記録を改ざんしていたという不正問題が発覚した。これに端を発した調査によって、同年9月、東北電力、中部電力、一審被告東京電力の11基の原子炉の再循環系配管にひび割れやその兆候が発見されていたにもかかわらず隠蔽されていたことが報告されるに至った。また、同年10月には、一審被告東京電力の福島第一原子力発電所1号機において1991（平成3）年と1992（平成4）年の定期検査において原子炉格納容器漏えい率検査の偽装があったことが判明し、この不正行為に対して保安院は、原子炉等規制法及び電気事業法違反に該当するとして、一審被告東京電力に対して同1号機について1年間、運転の停止を命じた（「衆議院議員榎崎欣弥君提出東京電力原子力発電所、その他の原子力発電所におけるトラブル隠し等不祥事に関する質問に対する答弁書」、「原子力安全規制法制検討小委員会・中間報告」平成14年10月）。

ウ 一審被告国は、それまで「行政指導等によって原子力事業者の自主的な取り組みを進めて原子炉の安全を確保する」という方針をとってきたが、一審被告東京電力による自主点検記録改ざんによる事故隠しは、一審被告国による行政指導方式の破たんとその限界を示すものであった。

一審被告東京電力らによる一連の不正行為は、①品質保証体制の不備、②定期検査に対する一審被告国及び事業者の役割や事故・故障の報告義務が不明確であること、③保守管理基準の不備等に起因したものであるとされ、これを受けて、主に運転段階における原子力安全規制の見直しが行われ、原子力事業者に対する一審被告国による監視・監査機能の強化を含む、原子炉等規制法の一部改正及び電気事業法の一部改正が行われた（2003〔平成15〕年10月施行）。

改正の要点としては、①品質保証体制の確立及び保守管理活動の確立、②定期安全レビューの法令上の位置付けの明確化、③事故・故障等の報告基準の明確化、④定期事業者検査制度と健全性評価の導入、⑤工事計画認可対象の明確化、などである（「平成1

5年度「原子力安全白書」55～65頁)。

(2) 原子力安全基盤機構の業務内容と使命

ア 原子力安全基盤機構は、もともと行政改革の一環として、原子力安全に関して、原子力施設及び原子炉施設の安全に関し原子力事業者の自主検査体制を審査するために設立が予定されていたものであるが、上記の一審被告東京電力による自主点検記録改ざんなどの不正問題の発生を受け、当初の予定を前倒して、上記改正法の施行に合わせて2003(平成15)年10月に独立行政法人原子力安全基盤機構として設立された組織である。

原子力安全基盤機構は、保安院が行っていた原子炉の検査業務の一部の移管を受けるとともに、従来、財団法人原子力発電技術機構、財団法人発電設備技術検査協会、及び財団法人原子力安全技術センターが担っていた「指定検査事務」「安全解析・評価」等の業務を担うものとされた。

イ 原子力安全基盤機構の業務内容は、①原子力施設及び原子炉施設に関する検査等、②原子力施設及び原子炉施設の安全性に関する解析及び評価、③原子力災害の予防、拡大防止等の支援、④原子力安全の確保に関する調査・試験・研究等、⑤原子力安全の確保に関する情報の収集・整理及び提供、である。そのための組織としては、業務内容に応じて、検査業務部、解析評価部、安全情報部などが置かれている。

ウ 使命は、「原子力安全に関する専門家集団として、原子力エネルギーの潜在的危険性から国民の安全を確保すること」である。

2 「安全情報検討会」は、事故・トラブル等の情報を収集し、評価・検討する目的で設置された。

(1) 一審被告東京電力による自主点検記録改ざんという不正問題を契機にして、保安院は、2002(平成14)年6月に総合資源エネルギー調査会・原子力安全・保安部会報告「原子力施設の検査制度の見直しの方向性について」を公表し、原子力安全のための検査制度の見直しの方向性を示した。

不正問題の本質が事故隠しにあったことから、原子炉等規制法等に基づく原子炉の安全規制の趣旨、目的を適時にかつ適切に遂行するための当然の前提として一審被告国に課せられた情報収集・調査義務を果たすために、「国内外の事故・トラブルや安全規制に係る情報（規制関係情報）を収集し、評価・検討を行い、これを踏まえて事業者に対して必要な措置を求めるとともに、検査方法、基準の見直しなど安全規制に反映させることは、安全規制当局が行うべき重要な活動である」ことが改めて確認された

（「規制当局における安全情報（規制関係情報）の収集及び活用について」平成19年6月）。

そして、「国は、法令上の報告対象となるトラブルのみならず、事業者から提供される軽微な事象に係る情報についても、これを適切に分析し、より大きなトラブルの防止に活用するなど、規制行政に反映していくべきである」旨が指摘された（同前）。

(2) 保安院と原子力安全基盤機構は、こうした提言を踏まえ、2003（平成15）年以降、両者が連携して、国内外の規制関係情報を収集するとともに、これらの情報を評価し、必要な安全規制上の対応を行うために「安全情報検討会」を設置し、定期的を開催することとした（その設置の準備過程を示すものとして、「安全情報検討会設立前の試行のための会議の資料と議事録」参照）。

「安全情報検討会」のメンバーは、保安院側が、実用発電用原子炉担当審議官、原子力安全基盤担当審議官、主席統括安全審査官、及び原子力関係課室長であり、原子力安全基盤機構側が、技術顧問、企画部長、安全情報部長、規格基準部長、解析評価部長、関係グループ長他とされている。

(3) 具体的な活動としては、原子力安全基盤機構において、①国内の原子炉施設における法令対象トラブルの情報、及び②その他の保安活動向上の観点から有益な情報、③米国原子力規制委員会（NRC）の発行する規制関係の各種情報、④国際原子力機関（IAEA）などの国際機関による事故報告システムの情報を、収集することとし、その上で、保安院及び原子力安全基盤機構において、これらの規制関係情報の収集・評価を迅速に行って、規制上の対応やそのフォローアップを的確に実施していくことをその活動の

内容とするものである。

安全情報検討会の第1回会合は、2003（平成15）年11月16日であり、以後、月に2回の頻度で継続して開催されていた。

(4) 収集された溢水事故の主な情報は下記のとおりである。

- ① 1991（平成3）年福島第一原発1号機における補機冷却系海水配管からの海水漏えいによる原子炉停止事故
- ② 1999（平成11）年フランス・ルブレイエ発電所における大規模外部溢水による電源喪失事故
- ③ 2004（平成16）年スマトラ沖地震によるインド・マドラス原発外部溢水による運転停止事故
- ④ 2005（平成17）年アメリカ・キウオーニー発電所内部溢水情報

3 「溢水勉強会」は、外部溢水・内部溢水についての調査・検討のために開催された

- (1) 2004（平成16）年のインド・マドラス原発の外部溢水事故を契機として、保安院と原子力安全基盤機構は、溢水勉強会を立ち上げた。第1回勉強会は2006（平成18）年1月30日に開催され、電気事業連合会、日本原子力技術協会、各電力事業者がオブザーバーとして参加した。
- (2) 2006（平成18）年5月11日に開催された第3回勉強会においては、福島第一原発5号機を対象として、敷地高を1m超過した津波が継続した場合、タービン建屋の大物搬入口などから津波が建屋内に浸入し、「電源機能を喪失する可能性があることを確認した」旨の報告書が示された。

4 原子力安全基盤機構は、ルブレイエ原発溢水事故を前兆事象とするとBWRでは炉心損傷確率は極めて高く、「水密扉等の設置」が有効だと一審被告国に報告していた

(1) 事故故障事象の16例を評価した

溢水勉強会における検討と並行して、原子力安全基盤機構は、保安院の委託を受け、

2006（平成18）年には、溢水の前兆事象（Accident Sequence Precursor:ASP）評価を行った。これは評価すべきプラントにおいて、ある事故・故障事例が発生した場合の条件付炉心損傷確率を算出して、条件付炉心損傷確率の暫定基準である「10のマイナス7乗以上」と比較し、どのような対策が有効であるかを評価する方法である。

検討された事象は、1991（平成3）年10月30日に福島第一原子力発電所1号機で発生した補機冷却系配管からの海水漏えい事故、1999（平成11）年12月27日にフランス・ルブレイエ原発で発生した浸水事故など、国内外で実際に安全機能が失われた事故・故障事象16事例である。

事故・故障事例は、国内の情報と国外の情報に大別される。国内の情報は、法令報告対象事例とそれ以外に分類される。法令報告対象事例は当該電気事業者が対応・処理されて保安院に報告される。国内の情報は、日本原子力技術協会が、電気事業者の協力の下、原子力施設情報公開ライブラリとして整備・運営し、国内プラントのトラブル等情報や運転に関する情報が公開されている。国外の情報には、アメリカ原子力規制委員会（NRC）、フランス原子力安全局等の海外政府機関による情報、経済開発協力機構加盟国のIRS（Incident Reporting System）等国际機関による情報がある。これらの情報から、比較的最近に発生した事例を中心として、実際に系統・設備等の安全機能が損なわれた事例であること、炉心損傷の観点から重要と考えられる（懸念のある）事象であること等の観点から、沸騰水型軽水炉（BWR）と加圧水型軽水炉（PWR）共通の評価対象事例2件、BWRのみの評価対象事例7件、PWRのみの評価対象事例7件の16例である。共通評価事象は、スウェーデン・フォルスマルク1号の電源喪失事故とフランス・ルブレイエ原発の大規模外部溢水事故である。

(2) ルブレイエ原発外部溢水事故はBWRでは条件付炉心損傷確率が極端に高かった

ア ルブレイエ原発外部溢水事故の概要

1999（平成11）年12月27日から28日にかけて、フランス・ルブレイエ原子力発電所（PWR、電気出力90万kW）で暴風雨が発生し、近くを流れるジロンド川の河口水位が上昇し、洪水に対して設計で予想した水位をはるかに超えた。4基中3

基で原子炉は緊急停止した（1基は停止中だった）。発電所の一部区画が浸水し、特に1，2号機で設備冠水の影響が大きかった。浸水は、1号機と2号機の区画に、扉や開口部を通じて広がり、電気室の地下レベル、海水ポンプ室の接続坑道、周辺建屋と燃料建屋の地下レベルに達した。この浸水により、次の系統の機能が喪失した。

- ① 1号機のエッセンシャル・サービス水系ポンプ・モータ浸水によるA系列（エッセンシャル・サービス水系は、通常出力運転時の原子炉補機冷却機能、及び事故による原子炉停止時に格納容器スプレイ系熱交換器を用いた崩壊熱除去機能を有している）
- ② 1，2号機それぞれの、低圧注入系（2台のポンプ）と格納容器スプレイ系（2台のポンプ）の両系列。（いずれも燃料建屋の地下の位置）
- ③ 1，2号機の電気系統（電線貫通部を通して浸水が1号機電気建屋から2号機電気建屋へ拡大し、電気系統の機能喪失範囲を拡大させた）

また、送電網にも擾乱が生じ、19時30分から全号機の225kV補助電源が24時間喪失し、2号機と4号機の400kV送電網は22時20分頃までの約3時間喪失した。400kV送電網が復旧するまでディーゼル発電機による非常用電源が正常に供給されたこと、4号機が再起動したこと等により、正常に復帰した。

イ 解析条件の主なものは以下のとおりである

- a. 国内のBWRプラントの原子炉建屋内に浸水した場合を想定し、ベースケースとしてBWR5の出力運転時に適用する。なお、BWRはアメリカのドレスデン発電所（BWR1）の建設・運転で実証され、以降、BWRは、BWR2，BWR3，BWR4，BWR5，ABWRと改良発展した。我が国で最初に導入した商業用BWR型発電炉は日本原電敦賀発電所1号機のBWR2である。福島第一原発の1号機はBWR3，2号機～5号機はBWR4，6号機はBWR5である。
- b. 外部電源喪失事象とし、8時間，24時間で外部電源は復旧するとして解析する。
- c. 浸水の対象は原子炉建屋の最地下階である地下2階とし、非常用ディーゼル発電機，HPCSディーゼル発電機等が影響を受けることとする。

d. 浸水の経路は考慮せず地下1階と1階の機器は浸水による影響はないと仮定する。

ウ 事故シナリオは、外部電源喪失 ⇒ 全交流電源喪失 ⇒ 高圧注水系は起動できず ⇒ RCIC（原子炉隔離時冷却系）の起動には成功するが、事故後8時間以内の外部電源復旧に失敗して炉心損傷に至るシーケンスである。

エ ルブレイエ原発で発生した浸水事象が沸騰水型軽水炉（BWR）で起きた場合の条件付炉心損傷確率は、ベースケース（BWR5）で「 2.4×10^{-2} 」と極端に高い値を示した。BWR3タイプの原子炉の条件付炉心損傷確率は「 1.5×10^{-2} 」であるが、BWR4タイプの原子炉の条件付炉心損傷確率は「 3.5×10^{-2} 」と更に高い値を示した。解析の結果は、「表3.3 ASP解析結果（BWR）」記載のとおりである。

福島第一原発の条件付炉心損傷確率は、2～5号機が 3.5×10^{-2} のマイナス2乗と一番高く、次いで、6号機の 2.4×10^{-2} のマイナス2乗、1号機の 1.5×10^{-3} のマイナス3乗と続くことになった。

これに対し、加圧水型軽水炉（PWR）では 7.8×10^{-5} のマイナス5乗であり、他の事象では 1.0×10^{-8} のマイナス8乗未満であった。

そのため、前兆事象評価を行った16事例のうち、条件付炉心損傷確率が高く、安全上重要と考えられる前兆事象（暫定基準 10^{-7} のマイナス7乗以上）とされたのは、ルブレイエ発電所で発生した溢水事象のみとされた。

表 3.8 他プラントへの影響評価結果 (BWR)

事例	プラント	件名	運転状態	事象継続時間条件	評価プラント	評価プラント状態	故障機器	条件付炉心損傷確率(CCDP)	備考
2	ルブレイエ1号(PWR)	外部溢水	出力運転中	-	BWR5	出力運転時 (外部電源喪失)	原子炉建屋最下層設置機器 (建屋外側:DG-A,B,HPCS,HPCS バッテリー,RCW-A,B,C)	2.4×10^{-2}	ベースケース
					BWR3				
					BWR4				
					ABWR				
3	福島第一号(BWR3)	格納容器冷却用海水系から海水の漏えい	出力運転中	17時間 50分	BWR3	出力運転時	補機冷却系(CCWS) A系統 残留熱除去海水系(RHRS) A系統 残留熱除去冷却系(RHRSW) A系統 原子炉補機冷却系(RCW) A系統	7.7×10^{-10}	ベースケース
					BWR4				
					BWR5				
					ABWR				

(3) 安全性向上対策の有効性を評価したところ水密扉設置等の浸水対策が有効とされた

ルブレイエ原発はPWRであることから、PWRプラントを対象とし、有効と考えられる安全性向上対策を検討し、それを反映した場合の解析を実施して、対策の安全性を確認した。

報告書は、「ルブレイエ発電所で発生した浸水事象に対する評価では、外部からの浸水により建屋の最下層が水没し、当該層に設置されている機器が機能喪失するとした場合に、沸騰水型原子炉（BWR）、加圧水型原子炉（PWR）共に、条件付き炉心損傷確率が高くなり、原子炉発電所の安全に対する影響が大きいことが分かった」、「ルブレイエの事例と同規模の外部溢水に対して、水密扉の設置等により、原子炉建屋最下層に設置された機器の浸水による機能喪失を防ぐ対策を考慮する場合、例えば加圧水型原子炉（PWR）では、タービン動補助給水ポンプのポンプ室への浸水防止対策により、当該ポンプの機能喪失を防止することで条件付炉心損傷確率が約4割減少することがわかり、外部溢水事象に対するリスク低減の観点から有効であることが示された」と結論している（甲ハ71、「外部情報の分析・評価に関する報告書＝前兆事象評価の適用＝」原子力安全基盤機構 JNES/SAE07-058 07 解剖報-0058 平成19年4月）。

(4) 結果は保安院に報告された

この報告書は、当然のことではあるが保安院に提出されていた。それにも関わらず、一審被告国（保安院）は、一審被告東京電力に対して、水密扉設置等の対策をとることを指示しなかった。

5 日本学術会議は「浸水した場合の対応策の検討を怠っていた」と批判する

この点につき、日本学術会議は、2017（平成29）年8月1日に「原子力発電所の自然災害への対応―福島事故の津波対策を例として―」と題する公開シンポジウムを行っている。

(1) その基調報告「福島第一原子力発電所事故以前の津波高さに関する検討経緯―想定津波高さと東電の対応の推移―」では次のように指摘している。

ア 原子力安全基盤機構の2006（平成18）年報告書

「16件の前兆事象評価中、ルブレイエ溢水事象（地下が浸水し、外部電源は8～24時間で回復すると仮定）のみ条件付炉心損傷確率が高いと評価」

「BWRは 3.5×10 のマイナス2乗（最大で29回に1回程度の頻度で炉心損傷に至る）～ 1.5×10 のマイナス3乗、PWRで 7.8×10 のマイナス5乗で、他の事象は 1.0×10 のマイナス8乗未満であった」

「結論として、ルブレイエで発生した溢水事象のような場合は、原子力発電所の安全性への影響が大きく、対策として水密扉等の浸水防止対策が有効であると報告されている。

「ルブレイエ溢水事象は、BWRの炉心損傷リスクが極端に高いとされ、相変わらず浸水防止対策が有効と報告されていた」

イ 保安院は、原子力安全基盤機構より仏ルブレイエ原子力発電所の溢水事象をBWRに適用した結果、リスクが非常に高くなる報告を受けていた。

保安院と東京電力は、福島第一原発1号機の溢水事故と、津波が敷地高さを超えた場合、浸水により電源設備が機能喪失して、深刻な事態になることを把握していたことも考え合わせると、保安院と東京電力は、溢水事象のリスクを認識していながら、浸水した場合の対応策の検討を怠っていたと認められる。

「何故、浸水した場合への対応策の思考が停止してしまったのであろうか。」

深層防護の考え方は定着していたのか。

浸水時の対策への思考が停止してしまった原因の1つに、原子力関係者の深層防護への意識の低下があったのではないか。

規制機関と東京電力は、洪水（溢水）事象によるリスクの大きさを認識しながら、浸水した場合の対応策（浸水防止対策ではない）の検討を怠っていたと認められる。

(2) 「パネルディスカッション資料」では、「リスク評価を用いた判断は、どのように行うべきか」というタイトルで、以下のように指摘している。

ア 原子力安全基盤機構のリスク評価は、仏ルブレイエ原子力発電所で発生した電源喪失事故の評価を福島第一原子力発電所に適用して得た、炉心損傷事故の結果である。他の同様の不具合事例の結果では、このようなものはなかった。これは、規制機関での評価であり、結果は公表されている。

イ 「なぜ、BWRの条件付炉心損傷確率『 2.4×10^{-2} のマイナス2乗』の結論が生かされなかったのか。原子力安全・保安院が東電に対して対策をとるように指示していれば、事故に至らなかった可能性が大きい」

(3) 学術会議のシンポジウムは、「規制機関と東京電力は、「浸水防止対策」と同時に行うべき「浸水した場合の対応策」の検討を怠っていたことを指摘して、「まとめ」としている。

(甲ハ72, 「福島第一原子力発電所事故以前の津波高さに関する検討経緯 ―想定津波高さと東電の対応の推移―」 日本学術会議 2017年8月1日), (甲ハ73, 「パネルディスカッション 資料」日本学術会議 2017年8月1日)

6 宮野廣氏は「福島第一は津波が弱点だとリスク評価で明らかになっていた」とする

また、宮野廣氏（法政大学客員教授、元東芝原子力技師長、日本原子力学会標準委員会前委員長）も、添田孝史氏のインタビューに対し、次のように答えている。

「原子力安全基盤機構が2007年に、福島第一に津波のような浸水があったらどうなるか、リスク評価をして公表していました。ほとんどの外的事象で、事故が引き起こされる確率は1億年に1回という程度なのに、洪水や津波で水につかった場合に炉心損傷に至る確率は100分の1より大きく、桁外れに高いリスクが明らかになっていました」

「不確実性が大きいことを定量化しようとするのがリスク評価ですから、リスクの数字そのものはそんなに信頼性が高いわけではありません。しかし同じ手法で比較してみると、原発の弱点が浮き彫りになります。そういう使い方をするものなのですが、まだ理解が深まっていないようです。また福島事故までは、『原発はリスクが低い』という

ことを強調するために、偏った使われ方をしてきた一面もあります」

「福島第一は、津波が弱点だとリスク評価で明らかになっていました。ほかの要因に比べて明らかに差があるから、ちゃんと手をうたなければいけない、そういう判断に使えなかったのは非常に残念です」

(甲ハ7 4, 宮野廣・法政大学教授 地震工学会など「活断層がわかる本」技報堂
2016年138頁)

つまり、この前兆事象評価報告書を知ったにも関わらず、一審被告東京電力が何の対策もせず、一審被告国が規制権限を行使しなかったことを、宮野廣氏は、批判しているのである。

7 岡本孝司意見書は、知識不足・認識不足をさらけ出している

(1) 「押し波の問題ではない。水密化も津波対策ではない」とする

これに対して、岡本孝司は、意見書において、「平成11年にフランスのルブレイエ原子力発電所では、河川の増水によって設計防水堤水位5mを超えて浸水し、電源喪失に至っていますが、この事象による知見は、河川の増水という地理的要因がない原子力発電所のアクシデントマネジメントとしては考慮されることはありませんでした」(6頁)、「津波の押し波の問題ではありませんでしたし、日本の原子力発電所は一定の敷地高さを確保しているため、このような事案を想定外の想定として考慮するには至らなかったと思われます」(11頁)、「ルブレイエ原子力発電所で施設の一部の水密化が行われていたりしましたが、これらは津波対策としてのものではありませんでしたし、飽くまで一部がそうになっていたというだけ」(15～16頁)と、日本においても検討・公表されていた事実を知ってか知らずしてか、なかったものと記載している。

(2) 「水密化や電源高所配置の発想自体なかった」とする。

岡本孝司は更に、「主要施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系等へ接続するための各種ケーブル等の高所移設をするなどをしていれば事故は回避できたはずで、事故前にもこれらの対策を行うことができたという意見があります。」、「意見の後段

は原子力工学の見地からは誤りだと思います。」「本件事故前に、津波対策として、主要施設の水密化や非常用電源・配電盤・高圧注水系等へ接続するための各種ケーブル等の高所移設を行うべきなどという提言をした人は、事業者の中にも規制する国の側にも、われわれ専門家の中にも一人としていませんでしたし、そもそもそのような発想自体がなかったのです。」（14～15頁）と、述べて、自らの知識不足・認識不足をさらけ出している。（丙ロ92，岡本孝司意見書（平成28年8月24日））

8 IAEA技術文書は、ルブレイエ原発事故のあと、フランス電力公社がとった措置を評価し、一審被告東京電力の対応を批判している

IAEA技術文書は、ルブレイエ原発事故のあとフランス電力公社がとった措置は、防潮堤のかさ上げ・延長・強化の他に、水密化等を含んでいる、と記載している。

以下、技術文書を掲げる。

（訳文）

フランス電力公社によってとられた行動は、堤防や防潮堤のかさ上げ、延長および強化、防水扉の設置による水浸入に対する抵抗の改良、隙間と貫通部の密閉を含んでいる。フランス電力公社は、また、サイト外の動力喪失、サイトへの到達不能、情報交換の途絶など、サイトの応答に影響を与えるサイト外要因を確認し、緩和とストレス対処戦略を発展させた。

仮に、東京電力が、ルブレイエ原子力発電所の洪水のあと、フランス電力会社によって実行されたものと似たような手段をとっていたとしたら、福島第一原子力発電所の地震と津波の結果に強い影響を与えていたであろう。

第3 日本原子力技術協会の平成19年7月付「風水害対策の考え方について」には、津波を含めた風水害対策が記載されている。

1 原子力技術協会は業界の自主規制組織

原子力技術協会は、2005（平成17）年、技術基盤の整備、自主保安活動の促進等のために、電力中央研究所、原子力情報センター、ニュークレアセイフティネットワーク（NSネット）の機能を統合再編した、事業者の自主規制組織である。福島原発事故を経て、2012（平成24）年、より強い独立性と牽引・牽制機能を持った組織である原子力安全推進協会（一般社団法人、JANSI）が発足したため解消した。

2 想定を超える風水害への対策を呼び掛けた

原子力技術協会は、2007（平成19）年7月、台風等による風水害等に対する防災活動を、更に効果的でスムーズにするために事業者が追加的に考慮しておくことが有効であると思われる考え方を提供し、事業者自らが行っている防災活動に係る取り組みの一助とするために、「原子力施設における台風等水害対策の考え方について」を公表した。

以下のように記載されている。

ア アメリカでは、1992（平成4）年に発生した大型ハリケーン“アンドリュー”の教訓に基づいて、原子力規制委員会（NRC）は、ハリケーンの直撃を受ける可能性のある原子力発電所は、個別に対応を定めるよう文書を出し、各原発は対応策を立てていた。そのため、2005（平成17）年8月にハリケーン“カトリーナ”が直撃したニューオーリンズでは米国史上最悪の被害をもたらしたが、ハリケーン通過経路上に位置していたウォーターフォード原子力発電所ではハリケーン上陸前に原子炉を自動停止し、訓練等を通じて、整備されていた手順書通りの対応活動をきちんと行って被害を小さいものに抑えることができた。

イ 台風・大雨・暴風・津波・高潮・大雪では、災害発生までにある程度の対応準備ができるとして、下記を検討対象とした。

- ①設計 最新の気象等の知見をもとに、設備の確認を行う。
 - a. 最新の知見に基づく風水害が設備設計を超えないこと
 - b. 風水害に対する設備の実力を把握すること
- ②災害対応手順
 - a. 対応手順書類の見直し

- b. 災害をもたらすと予想される気象状況が発生した場合および上陸した際に、原子力災害につながる芽を摘み取る活動が含まれること
- c. 風水害から原子力災害に至った場合、遅滞なく原子力事業者防災業務計画に移行し、機能すること

ウ 水害（台風、大雨、津波、高潮、引き波、融雪出水）では、「設備の水没、浮遊物による設備破損、取水設備の破損などの原子力施設への影響が考慮される」とし、津波の場合には、構内では「設備の水没、浮遊物による設備破損、取水設備の破損、電気火災、屋外開閉所塩害」が、構外では「水没による道路遮断、橋などの通行止め、通信設備の破壊・故障、港湾設備の破壊」が想定されるとした。そのうえで、「堤防・防水扉の健全性、設備の健全性、排水設備の健全性、電気火災の可能性、ケーブル・配管ピットや暗渠水没、浮遊物による設備破損」を確認事項に明記して、確認を求めている。設備の風水害に耐える実力・能力（どの程度の風水害まで耐えうるのか）の把握を求めているのである。

エ 想定を超える風水害への対応として、「原子力施設の内部及び外部の電源設備及び通信設備が全て使用不可能になる場合などの最悪のケースを想定し、ケーススタディをおこなっておく」

（甲ハ75、「原子力施設における台風等風水害対策の考え方について」

平成19年7月 日本原子力技術協会（一般社団法人、JANT I））

3 洪水（溢水）リスク認識の一つ

これは、前述した日本学術会議公開シンポジウムの資料において、「原子力発電所の洪水（溢水）リスクの認識」をしていたとする判断の一つに引用されている。

第4 原子力安全基盤機構は非常用ディーゼル発電機などの設置高さを変えたり建物水密化を考慮したりして、相対的な炉心損傷確率を計算し、非常用電源設備の高所設置や建物水密化がリスク低減に効果的であることを公表している

1 津波時シナリオの考察開始

原子力安全基盤機構は、継続的に、地震に係る確率論的安全評価手法の改良を行っている。2006（平成18）年9月に耐震設計審査指針が改訂されたため、「残余のリスク」を検討すると同時に、「随伴事象」である津波についても「津波時のシナリオに関する考察」を開始した。

2 2007（平成19）年度のBWR試計算における検討・評価

(1) 津波到来による炉心損傷発生の可能性を指摘する

2007（平成19）年度には、「我が国の原子力発電所は、いずれも海岸線に設置されており、地震発生に伴い津波が到来した際には、原子力発電所に対して何らかの影響を及ぼし炉心損傷が発生する可能性が考えられる」として、津波確率論的安全評価モデルの予備的な検討として、津波時の基本的なシナリオを検討している。

（甲ハ76、「地震に係る確率論的安全性評価手法の改良＝BWRの事故シーケンスの試解析＝」（原子力安全基盤機構（JNES）、平成20年8月）。

(2) 津波遡上時のシナリオ

津波遡上時には、プラント内の海岸に近い位置に設置されている機器／建屋構造物から順に影響を受けていくと予想されるので、次のような経過をとると考えた。

①取水塔……海岸線より沖合に取水塔が設置されているプラントでは、取水塔が最初に津波の影響を受ける。取水塔が損傷し海水取水が不可能になることが考えられる。

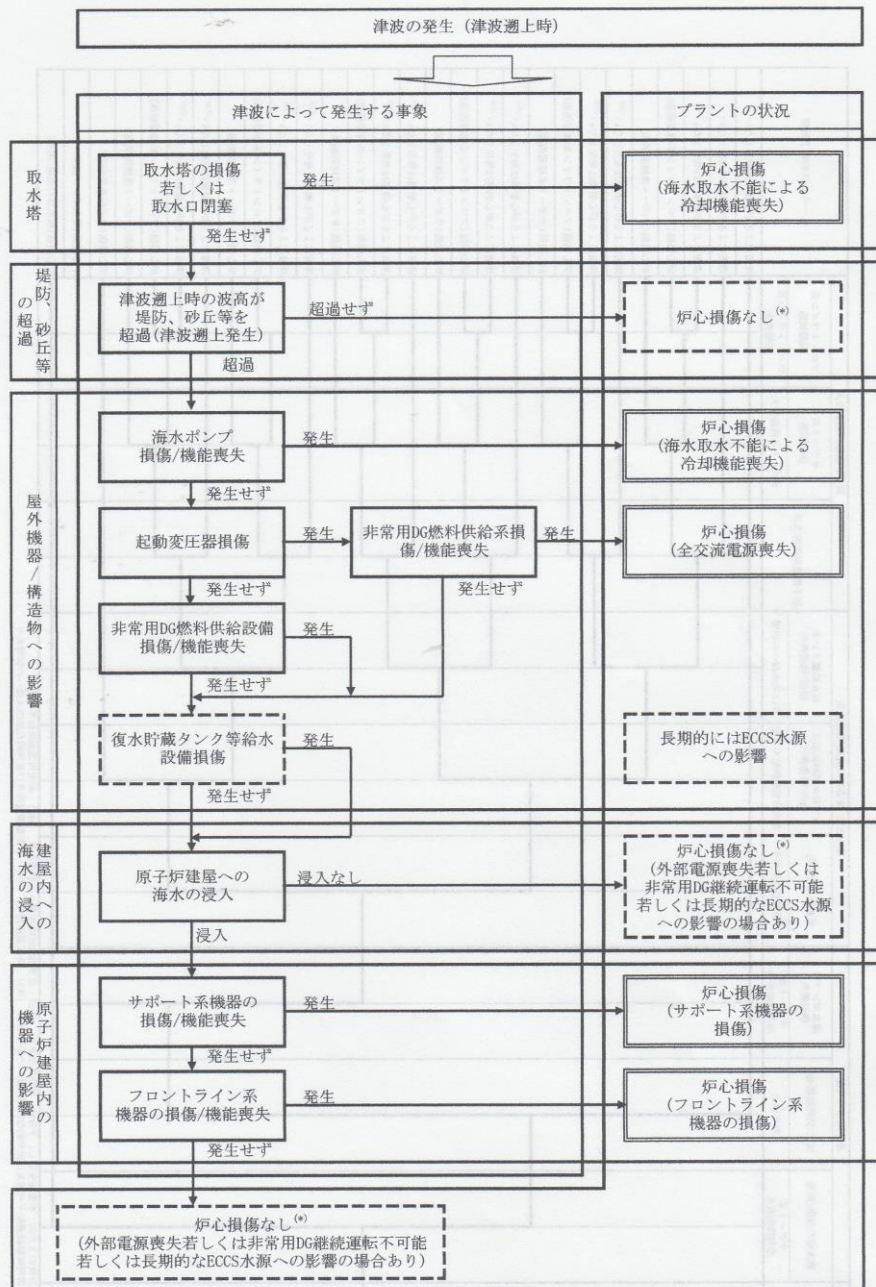
②海水ポンプ……次に、砂丘、堤防及び防波堤等を乗り越えて津波が遡上した場合には、海水ポンプが影響を受ける。汲み上げポンプが損傷/機能喪失し、海水取水が不可能となることが考えられる。

③屋外設置機器……更に津波が遡上し、屋外に設置されている変電設備、軽油タンク等の非常用ディーゼル発電機燃料供給設備及び復水貯蔵タンク等の給水設備が影響を受ける。屋外変電設備が海水により損傷/機能喪失した場合には外部電源喪失が発生し、軽油タンク等の非常用ディーゼル発電機燃料供給設備が損傷/機能喪失し

た場合には非常用ディーゼル発電機からの非常用電源の供給が不可能となり、復水貯蔵タンクなどの供給装置が損傷すると緊急炉心冷却系（ECCS）等の水源が影響を受ける。

- ④原子炉建屋……最後に、津波の遡上によって、原子炉建屋内に海水が浸入した場合には、建屋内が溢水することにより浸水した機器が損傷/機能喪失する。この場合のプラントへの影響は、建屋内に設置されている炉心冷却に関連した機器/系統（緩和系統のフロントライン系、サポート系とも）が損傷/機能喪失し、炉心冷却が行えなくなることが考えられる。

「図3.4 津波遡上時のシナリオ」は、これを詳細にまとめたものである。



(*) 炉心損傷防止のために長期の炉心冷却及び崩壊熱除去は必要

図 3.4 津波遡上時のシナリオ

(3) プラントの機器配置の調査

原子力安全基盤機構は、PWRについて機器配置を調査した。その結果、「屋内では、余熱除去ポンプや高圧注入ポンプ等のECCSポンプ、余熱除去冷却器や原子炉補機冷却水冷却器等の安全補機が敷地整地レベル以下の地下階に設置されており、津波で建屋内の浸水があった場合で、かつ防水扉等による防護がない場合は、影響を受ける可能性がある」と結論付けている。

3 2010（平成22）年度のBWR試算における検討・評価

(1) 津波解析シナリオの基本方針

ア 原子力安全基盤機構は、2010（平成22）年度には、更に検討を進めた。報告書の日付は本件事故後の日付であるが、研究は本件事故以前のものである。

（甲ハ77、「平成22年度 地震に係る確率論的安全性評価手法の改良＝BWRの事故シーケンスの試算＝」（原子力安全基盤機構（JNES）、平成24年3月）

イ 炉心損傷確率の計算は、まず、「津波が到来したか」→「海水ポンプは機能喪失したか」→「非常用ディーゼル発電機は機能喪失したか」→「炉心冷却用ポンプは機能喪失したか」等の分岐を決めてイベントツリーを作り上げる。海水ポンプの位置、タービン建屋と原子炉建屋の位置、タービン建屋と原子炉建屋の水密化の違い、非常用ディーゼル発電機／電源盤／バッテリーの位置の違いなどは、それぞれ脆弱性（脆弱性）などの違いとして表現する。こうして、炉心損傷確率を計算することができる。

原子力安全基盤機構、Mark II型の格納容器を持った沸騰水型原子炉（福島第2原発1～4号炉）を対象として、津波の発生から炉心損傷にいたるまでの事故シーケンスを解析した。

津波遡上時の経過の仮定は、前述した平成20年度の仮定をそのまま使用した。

ウ 2010（平成22）年度の試算における解析シナリオの基本方針は以下のとおりである。

①評価対象機器／構築物の地震による損傷は考慮しない。

- ②スクラムは終了し、原子炉は停止状態にある。
- ③津波の波高が防潮堤を超えた場合には、海水がプラントの敷地内へ浸入し、機器は機器ごとに設定する特定の波高以上の場合に機能喪失する可能性があるとして仮定する。
- ④サポート系の冷却機能喪失原因として津波による海水ポンプの機能喪失を考慮する。
- ⑤外部電源喪失の発生要因として津波による起動変圧器の損傷を考慮する。
- ⑥非常用電源の喪失要因として津波による非常用ディーゼル発電機の損傷を考慮する。
- ⑦電源が供給不能となる要因としては、津波による電源盤の機能喪失を考慮する。
- ⑧炉心冷却機能の喪失要因としては、津波による原子炉建屋内の電動ポンプ及びタービン駆動ポンプの機能喪失を考慮する
- ⑨電源盤及びバッテリーは 同じ場所に設置されており、同時に機能喪失すると仮定する。
- ⑩原子炉建屋内にあるタービン駆動ポンプで炉心冷却が達成された場合には、長期間の炉心冷却のために外部電源の回復が必要と仮定する。
- ⑪タービン駆動ポンプが機能喪失せず外部電源が回復した場合には、何らかの方法により炉心の健全性が確保されるものと仮定する。
- ⑫海水ポンプ／電動機及び起動変圧器は屋外に設置されているものとし、非常用ディーゼル発電機、電源盤／バッテリーの設置位置（原子炉建屋内またはタービン建屋等の原子炉建屋以外の建屋）は感度解析により変更する。

（注：感度解析とはある物の計算モデルに変更を加えたときに、そのものの特性がどれだけ変化するかを割合でわかるようにすること）

- ⑬非常用ディーゼル発電機、電源盤／バッテリーの設置を仮定するタービン建屋等は、原子炉建屋と同じ高さに設置されている場合、原子炉建屋よりも水密性に劣ると仮定する。すなわち、タービン建屋等に設置されている機器は、原子炉建屋に設置されている機器よりも低い波高で機能喪失すると仮定する。

(2) 平成22年試算の解析ケースは4つ設定された

モデルとしては、①防潮堤の高さ、②原子炉建屋・タービン建屋の高さ、③非常用デ

ディーゼル発電機・電源盤/バッテリーの設置場所を変化させている。敷地高さは基準海水面から5mとし、原子炉建屋はタービン建屋よりも内陸側としている。

《ケース1》 防潮堤高さ5m, タービン建屋高さ5m。原子炉建屋高さ5m
非常用ディーゼル発電機はタービン建屋におく,
電源盤/バッテリーもタービン建屋におく。

《ケース2》 防潮堤高さ5m, タービン建屋高さ5m。原子炉建屋高さ5m
非常用ディーゼル発電機はタービン建屋におく
電源盤/バッテリーは原子炉建屋におく。

《ケース3》 防潮堤高さ10m, タービン建屋高さ5m。原子炉建屋高さ5m
非常用ディーゼル発電機は原子炉建屋におく。
電源盤/バッテリーは原子炉建屋におく。

《ケース4》 防潮堤高さ5m, タービン建屋高さ5mと原子炉建屋の敷地高15m,
非常用ディーゼル発電機は原子炉建屋におく。
電源盤/バッテリーは原子炉建屋におく。

(3) 水密化を考慮した入力データを設定する。

以下のような仮定をおいて入力データを作成している。

①津波ハザード 最大波高2mにおける年超過発生頻度を1として仮に作成している。

従って、炉心損傷確率は相対的な目安のみを示していることになる。

②敷地への海水浸入 津波の波高が防潮堤を超えた場合は必ず敷地内に海水が侵入したと仮定した。

③非常用ディーゼル発電機

タービン建屋に置いた場合には、タービン建屋の位置が5mの高さにあるので、敷地面+1.5m以下では損傷せず、敷地面+3.5mでは必ず損傷すると仮定した。

原子炉建屋に置いた場合で、原子炉建屋の位置が5mの高さにある場合、敷地面+2.0m以下では損傷せず、敷地面+5mでは必ず

損傷すると仮定した。これによって、原子炉建屋の方がタービン建屋よりも水密化が進んでいることを示しているのである。

原子炉建屋の位置が15mの高さにある場合には、敷地面+2.0m（波高17m）以下では損傷せず、敷地面+5m（波高20m）では必ず損傷すると仮定したことになる。

（4）解析結果とその評価

ア こうしたシミュレーションの結果、炉心損傷は、①海水取水不能による冷却機能喪失によっても起こること、②全交流電源喪失によっても起こること、③海水ポンプなどのサポート系が損傷しても起こること、④緊急炉心冷却装置（ECCS）が損傷しても起こることが判明した。なお、炉心損傷の起因事象としては外部電源喪失が50%以上を占めていることがわかった。

炉心損傷頻度（相対値）は以下のとおりである。

ケース1	4. 7×10 のマイナス2乗（回/炉・年）
ケース2	3. 7×10 のマイナス2乗（回/炉・年）
ケース3	1. 1×10 のマイナス2乗（回/炉・年）
ケース4	2. 7×10 のマイナス2乗（回/炉・年）

イ ケース1～ケース4の違いについては、以下のような、興味深い結果がでている。

- ① 炉心損傷頻度（相対値）が最も大きくなるのは、防潮堤の高さと敷地面と同一とし、非重要電源に係る機器が屋外に配置されているケースである。
- ② このケースから、非常用電源に係る機器を原子炉建屋内に設置し、原子炉建屋の設置位置を高くすると、炉心損傷頻度（相対値）は約1/2に低下する。
- ③ 炉心損傷頻度（相対値）が最も大きくなるケースから防潮堤の高さを敷地面より高くし、非常用電源に係る機器を原子炉建屋内に設置すると、炉心損傷頻度（相対値）は約1/4となり最も小さくなった。
- ④ 試解析の結果から、防潮堤の高さ及び非常用電源に係る電機品機器の配置が炉心損傷頻度（相対値）に大きく影響することが再確認された。

ウ この計算結果は、当然の結果だと思われるが、本件原発事故の前でも、建物の水密化、非常用ディーゼル発電機や電源盤／バッテリー設置室の水密化、高台設置は、津波対策を立てる上で検討されていることがわかる。

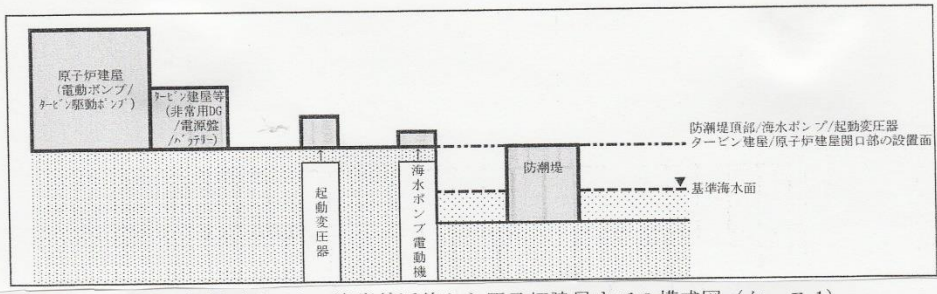


図 3.2 仮想プラントの海岸線近傍から原子炉建屋までの模式図 (ケース 1)

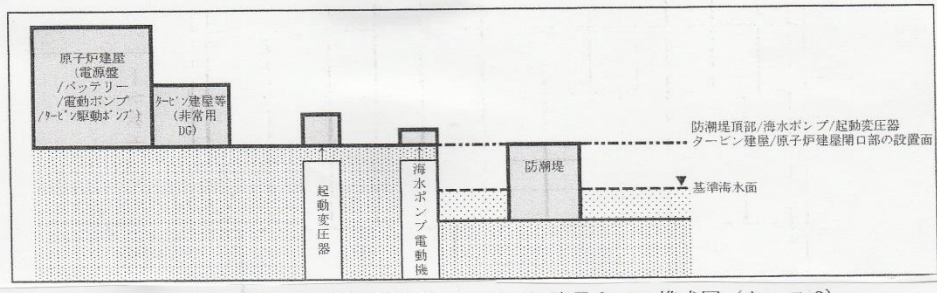


図 3.3 仮想プラントの海岸線近傍から原子炉建屋までの模式図 (ケース 2)

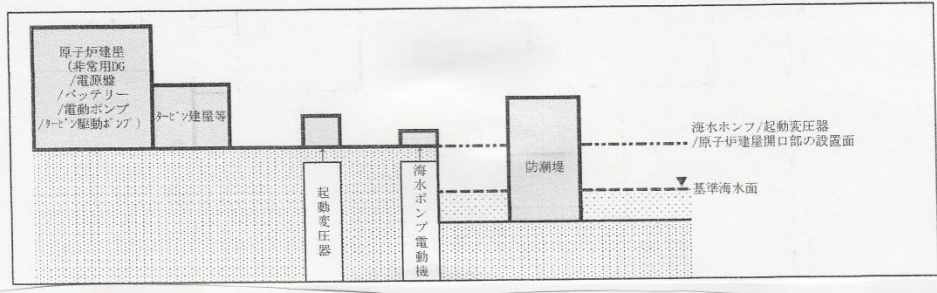


図 3.4 仮想プラントの海岸線近傍から原子炉建屋までの模式図 (ケース 3)

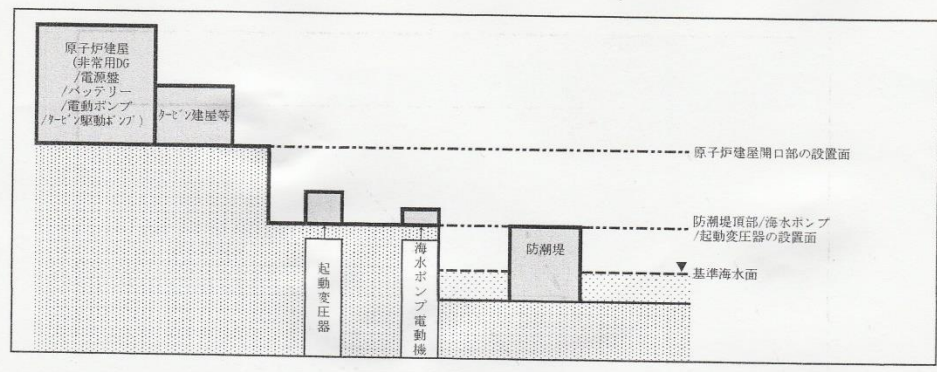


図 3.5 仮想プラントの海岸線近傍から原子炉建屋までの模式図 (ケース 4)

(海岸線近傍から原子炉建屋までの模式図 ケース1~4)

第5 中部電力浜岡原発3,4号機では、2008年には「津波に対する総合的な対策について」検討し、保安院の指導を受けて施工していた

1 浜岡原発の概要

1,2号機は2009（平成21）年に運転終了し廃止措置中であつた。3号機（沸騰水型軽水炉（BWR）, 電気出力110万kW, 1987（昭和62）年運転開始）は本件事故当時定期検査中, 4号機（沸騰水型軽水炉（BWR）, 電気出力113.7万kW, 1993（平成5）年運転開始）は本件事故当時運転中であつた。5号機（改良型沸騰水型軽水炉（ABWR）, 電気出力138万kW, 1999（平成11）年運転開始）は本件事故当時運転中であつた。なお, 本件事故の後, 政府の要請を受けて, 2011（平成23）年5月に, いずれも運転を停止した。

2 耐震設計審査指針改定に伴うバックチェック評価と対策内容

(1) 耐震設計審査指針改定に伴うバックチェック評価で, 東海, 東南海, 南海地震の3連動（M8.7）まで考慮して, 津波高さをTP+8mと想定（注：TPは東京湾水位のこと）とした。

(2) 中部電力は, 2008（平成20）年2月13日, 発電本部土木建築部原子力土建グループから原子力安全・保安院の名倉審査官あてにメールと資料（「浜岡原子力発電所3,4号機 津波に対する総合的に対策について」）を送信した。

ア 「津波による水位上昇への対策」として下記を掲げ, 現状のままでよく, 「原子炉施設の安全性に問題とならない」と記載している。

①敷地はTP+6.0～8.0mに整地され, 敷地前面にはTP+10～15m, 幅約60～80mの砂丘が存在する。

②原子炉建屋等の出入り口には腰部防水構造の防護扉等が設置されている。

③RCWSポンプ電動機の据付高さは敷地高さより50cm高いTP+6.5mである(注 RCWS (Reactor Building Closed Cooling Sea Water System) とは、原子炉建屋内にある補機(ポンプ軸受け、熱交換器等)の冷却用に冷却水(純水)を循環させるが、その冷却水(純水)の熱を海に流すために海水を循環させる装置である)

イ しかし、同時に、「津波に対する安全余裕向上策」として、下記を挙げている。

④「3,4号機RCWSポンプ用電動機予備品の購入」を行った

⑤「建屋やダクト等の開口部からの浸水への対応」を勧めている。

更に、津波に対する安全余裕を更に向上させるための対策として、

⑥「砂丘背後のコンクリート擁壁設置案、防護区域周辺の防護フェンスのコンクリート擁壁置換案を検討する」

⑦「RCWSポンプモータの水密化案、既製の水中ポンプによる代替取水案、RCWSポンプ廻りに防水壁設置案を検討する

(3)そして、中部電力は保安院から「BC(バックチェック)審議及びJNES(原子力安全基盤機構)クロスチェックを踏まえ、中部電力に津波に対する総合的対策を指導」との、指導を受けて、対策を行った。

(甲ハ78の1、「原子力安全・保安院 名倉審査官あてのメール」中電・発電本部土木建築部原子力土建グループ、平成20年2月13日)、(甲ハ78の2、「浜岡原子力発電所3,4号機 津波に対する総合的な対策について」)

第6 日本原電・東海第二原発では、平成19年10月「茨城県津波浸水想定区域図等」の公表を受けて、平成20年12月には津波解析を実施し、防潮堤や防水扉、ポンプ室対策等の対策を実施した

1 東海第二原発の概要

- (1) 日本原子力発電株式会社は、電力卸売業者である。9電力が株主であり、28.23%の株を持つ一審被告東京電力が筆頭株主である。

沸騰水型軽水炉（GE製-BWR5）であり、電気出力110万kW、着工は1973（昭和48）年、運転開始は1978（昭和53年）。日立港潮位記録で最高潮位HP+2.35m。取水口設置レベルをHP+4.2mとして原子炉設置許可を得た。

1997（平成9）年、1677年延宝房総沖地震を波源として解析した結果（最高水位HP+5.3m）からポンプ室の側壁をHP+5.8mとした。2007（平成19）年10月、茨城県津波浸水想定区域図等の公表を受けて、茨城県波源（1677延宝房総沖地震M8.3）を用いて2008（平成20）年12月に津波解析を実施した。最高水位HP+6.61mとなったため、側壁をHP+7.00mとした。

本件津波地震前には、貫通部封止工事が一部未了だった。

- (2) 本件地震津波により、工事未了の貫通部を通して海水ポンプ室に流入した海水によって非常用ディーゼル発電機2C用海水ポンプ（北側1台）は機能を喪失した。しかし、非常用ディーゼル発電機2Dと、HPCS（高圧炉心スプレイ系）非常用ディーゼル発電機冷却用の海水ポンプ（南側計2台）は浸水を免れた。その結果、非常用ディーゼル発電機2DとHPCS非常用ディーゼル発電機の機能及び残留熱除去系（1系列）の機能は維持された。

本件津波の発電所敷地内の痕跡跡は、HP+5.7m（標高4.8m、注 TP（東京湾水位のこと））ないしHP+6.2m（標高5.3m）だった。

2 本件事故前に行われていた対策

本件事故前に行われていた対策は以下のとおりである。

- ◎ 海水ポンプ設置エリア（敷地はHP+4m、TP+3.11m）に防護壁（HP+7.00m、標高6.11m）を平成22年9月に設置。
- ◎ 原子炉冷却に必要な設備（電気室電源盤、蓄電池等）は、標高8m（HP+8.89m）にある原子炉建屋及び原子炉複合施設に配置されている。それ以外に、免震構造の

緊急時対策室建屋の屋上（標高約22m）に緊急用自家発電機として非常用ガスタービン発電機（500kVA）が設置され、電気室電源盤までケーブルが敷設されていた。

（廃棄物処理系の電源として利用）。従って、仮に本件津波の高さがあと70cm高く、非常用ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプ3台が全て使用不能になったとしても、原子炉及び使用する燃料プールへの注水に必要な電源（430.6kVA）を有していたことになる。

◎ 日本原電・東海発電所（廃止措置中）非常用ディーゼル発電機（500kVA）を予備として確保

◎ 地下防火水槽の設置、消火配管・海水冷却系配管の地上化

◎ 地震対策として、主排気筒の補強、原子炉冷却に必要な重要配管の支持の補強、非常用ガス処理系配管の支持の補強、免震構造で放射線対策を施した緊急時対策室建屋を設置

（甲ロ92、「東海第二発電所の震災時の状況と安全対策強化の取り組み」

（日本原電株式会社，2013.10）

3 本件事故前の対策の状況は、安保秀範氏が詳細に証言した

（甲イ38の7、「東電刑事第23回公判期日（2018年7月27日）報告

証人・安保秀範 佐藤真弥・海渡雄一）

（1）安保秀範氏は、1985（昭和60）年東電入社、2007（平成19）年10月から2009（平成21）年3月末まで日本原電へ出向。2016（平成28）年7月から東電設計。原電では、開発計画室・土木開発グループマネージャ（GM）。

（2）証言は以下、「 」として記載した（抜粋）

ア 津波高さの計算について

「茨城県津波浸水想定図で東海原発は黄色（津波高さ2～4m）」

「建屋敷地には津波は来ない。」

【東電との意見交換メモ（2007. 10. 23）「茨城県モデルは福島でもクリティカル（東電）」】

【推本に対する東電のスタンスについて（メモ）「高尾課長からのヒヤ」（2007. 12. 10）「（推本長期評価を）今回のバックチェックに入れないと後で不作為であったと批判される」】

【関係各社打ち合わせ 議事録 2007. 12. 11 （四社情報連絡会）】

（注 四社とは、東電、東北電、JAEA、原電のこと）

「シミュレーション解析はすべて東電設計に委託。詳細パラスタで南側水位12. 24 m。海水ポンプ室では推本を取り入れた場合の最高水位HP+9. 54 m。茨城県モデル、茨城県モデルにパラスタしたモデル、推本モデルはいずれも側壁高さを超える。」

【東北大 今村教授ご相談議事録（2008. 2. 26）「福島沖海溝沿いで大地震が発生することは否定できない」「波源として考慮すべき」】

「茨城県モデルに基づく、建屋レベルまで行くが、あまり浸水しない。敷地南でも30 cm。推本モデルは県よりも影響する。建屋付近で30 cm浸水する」

「（対策例として、津波用防波堤、建屋水密性、このような対策が検討されていた？）はい」

「押し波には嵩上げによる案と、水密性確保の案。嵩上げは点線の部分。推本を考慮した場合、HP+9. 54より少し上になる。非現実的対応なので点線になっている」

「東電設計に防潮堤を仮定してどのくらい遡上するか計算を委託。」

「発電所の前に壁を立てた。壁がないと、最大0. 85 m浸水。1 mの南側防潮堤を立てると37 cmに低減する。2 mの壁と3 mの壁は20 cm程度。」

「開口部に最大津波が来たら、を時刻歴で浸水量を評価している。」

イ 対策の方針について

【「対策の方針について」（2008. 6. 11）】

「(耐震タスクで配布された資料か?) だと思う」

「(「基本方針」に、「影響あるすべての外壁にて止水」とある。原子炉建屋、タービン建屋など、ここにあるすべての建屋に対して対策をすると?) はい」

「(②, 扉, シャッターに, 赤字で「要」とある。これら全てに対策が検討されていたのか?) はい」

【4 社情報連絡会 議事録 (2008. 7. 23) 】

「(証人が作成したのか?) 多分そうだ」

「(日本原電は何を言っている?) 1677 (年の津波 (延宝房総沖) についての対策) については実施済み。地盤改良や, 押し波対策は, 防潮堤, 防水扉等の対策, 引き波対策は, ポンプ対策として吸い込み管延長など」

「(これまでの対策を説明したものか?) はい」

【常務会報告書 (2008. 8. 5) 】

「(盛り土の資料は常務会用に作成したのか?) はい。具体的になってきたので示した」

「(「東海第二建屋津波対策」とは?) 土木計画Gの資料ではない。扉等の水密化など, 建屋サイドの対策」

「(この報告で, 常務会から, 異論・反対はあったのか?) 特になかった」

「(日本原電としてはこのように進める方向だと?) 異論がなかったということだ」

【「津波評価と対策方針 (案) について」 (2008. 8. 12) 】

「津波対策工, 推本を考慮した対策工を引き続き検討する。BC (注 バックチェックのこと) 報告は推本津波を考慮しないが, 県津波を考慮した対策で報告する。BC報告提出の際は (県津波を考慮した対策の) 対策工を終えているのが望ましいと」

ウ 具体的施工について

【建屋津波対策工事について (2008. 11. 12) 】

「(証人は関与した?) いいえ, 土木計画Gの担当ではないので」

「(内容は知っているか?) 共有はしている」

「(「対策内容」として, 「シャッター等」, 計9か所。こういう対策の認識はしていたのか?) していたと思う」

【東海第二津波工事概念図1/2】

「(何を示した?) 津波評価を土木計画Gで評価し, 開口部でどのくらいの津波高さが来るか。それに対し, それより高く, あるいは止水するよう, どう対策するか」

「(サービス建屋の赤い印は, 対策場所か?) はい」

「(これは浸水対策の一つか?) はい」

「(サービス建屋の最大津波高さが, EL 8. 27, EL 8. 29と, 場所によって違う。これは計算したものか?) はい」

【東海第二津波工事概念図2/2】

「(これはどういうものか?) これも同じ。対象建屋が違う。」

「(浸水対策についてか?) はい」

「(左側の赤い丸は, 止水仕様のシャッターの写真に対応するのか?) はい」

「(これはスロープ付き土手の写真か?) はい」

【技術検討書 工事内容 防水扉 防潮シャッター】

「(土木計画GMの証人の押印はあるか?) あると思う」

「(2枚目, 対策内訳。合計9か所対策するということか?) はい」

**【3枚目, 「3. 津波(溢水)遡上解析」で地震本部津波計算とある。東海第二構内
地震本部津波計算】**

「(これは?) 土木計画Gで示した図。緑色の部分の周りは壁があるとして, 推本津波が来た場合の最高の高さの数字が書いてある。そこの地点の津波の高さだ」

「(この図を基に建屋浸入量を評価した?) はい」

【決裁書 2008.11.20 2008.12.3 東海第二お予後敦賀津波対策】

「(建屋対策工事の実施についてか?) はい」

「(工期を見ると, 東海第二は2008年12月8日から2009年9月30日とある?)

はい」

【完了証明書 (2009.9.30)】

「(先ほどの工事が完了したのか?) そうだと思う」

(3) これらによれば, 東海第二原発では, 本件津波到来の前に, ①海水ポンプ設置エリアの防護壁, ②緊急時対策室建屋屋上の非常用ガスタービン設置と電気室電源盤までのケーブル敷設, ③防水扉・防潮シャッターの設置等の工事を行っていたことがわかる。

第7 結論

- 1 日本でも, 本件事故前に, 外部溢水事故があった場合の対策として, 建屋の水密化, 機器の高台設置はリスク対策として有効であることは, 原子力安全基盤機構が公表し, 一審被告国(保安院)も当然認識していた。また, 設計を超えた風水害が来た場合に備えての対策の必要性は日本原子力技術協会も認識して電力事業者に向けて公表していた。そして, 浜岡原発や東海第二原発でも, 現実に津波対策がとられていた。
- 2 日本学術会議は, 「規制機関と東京電力は, 洪水(溢水)事象によるリスクの大きさを認識しながら, 浸水した場合の対応策(浸水防止対策ではない)の検討を怠っていたと認められる」と指摘し, 多重防護を考えれば, 「浸水防止対策」と同時に「浸水した場合の対応策」を検討すべきであるところ, それを怠っていたことを指摘している。
- 3 一審被告国と一審被告東京電力の主張は, これらの事実を, 故意に伏せた上で行われた主張であり, 明らかに誤りである。
- 4 岡本孝司は東電刑事事件第17回公判(平成30年6月15日)に証人として出廷し, 「(被告人側・宮村啓太弁護士の(事故前に)多重的な津波対策をとっている原子力発電所はありましたかとの質問に対し) 残念ながらありませんでした」

と答えている。

(甲イ39の14, 「間違いの目立った岡本孝司・東大教授の証言」 刑事裁判傍聴記 :

第17回公判 添田孝史)

岡本孝司の意見書の誤りはすでに指摘したとおりであるが, 東電刑事事件法廷における証言も, これも明らかな誤りである。

5 以上述べたとおり, 水密化等の結果回避措置は, 日本でも, 本件原発事故以前に検討・施工されており, 「後知恵」との批判は的外れである。

以上