

平成25年(ワ)第515号, 第1476号, 第1477号

原告 遠藤 行雄 外

被告 国, 外1名

第47準備書面

(敷地高さを超える津波に対する被告国の安全規制及びそれに基づく津波の防護措置により全交流電源喪失の結果を回避することが可能であったこと)

2016(平成28)年6月10日

千葉地方裁判所民事第3部合議4係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 福 武 公 子

同 中 丸 素 明

同 滝 沢 信
外

(目次)

第1 本準備書面の目的.....	7
第2 敷地高さを超える津波による全交流電源喪失の危険性及びその対策の必要性 を基礎付ける知見.....	9
1 東京電力の不正発覚を契機とした安全規制の見直しと安全情報検討会の設置.....	9
(1) 東京電力の自主点検記録の改ざんを契機とした原子力安全規制の一部見直し	9
ア 東京電力による自主点検記録偽装などの不正問題の発覚.....	9
イ 不正事件を契機とした原子力安全規制の法令改正.....	9
ウ 独立行政法人原子力安全基盤機構の発足.....	10
(2) 規制見直しに合わせて安全情報検討会が設置されたこと.....	11
ア 安全情報検討会が設置された経緯.....	11
イ 安全情報検討会の目的と活動.....	12
2 安全情報検討会における溢水事故に関する安全情報の収集と検討の具体例.....	12
(1) 1991年福島第一原子力発電所における内部溢水事故に関する情報.....	12
ア 内部溢水事故の概要.....	12
イ 非常用電源設備等の溢水に対する脆弱性が改めて示されたこと.....	13
ウ 原子力安全基盤機構による事故情報の承継.....	13
(2) ルブレイエ発電所の大規模な外部溢水事故に関する情報.....	14
ア ルブレイエ発電所の外部溢水事故の概要.....	14
イ 津波及び内部溢水への対策の検討の必要性を確認したこと.....	14
(3) スマトラ島沖地震に伴う津波による外部溢水事故に関する情報.....	15
ア スマトラ島沖地震に伴う津波による外部溢水事故の情報.....	15
イ 規制行政庁の怠りが問われる危惧が示されたこと.....	16
(4) 米国キウオーニー原子力発電所における内部溢水に関する情報.....	18
ア キウオーニー原子力発電所における内部溢水に関する情報.....	18

イ	ここでも規制行政庁の怠りが問われる危惧が示されたこと	18
(5)	まとめ	19
3	溢水勉強会において敷地高さを超える津波の危険性が再確認されたこと	21
(1)	溢水勉強会の概要	21
ア	目的	21
イ	主体	21
ウ	溢水勉強会の検討結果を評価する観点について	22
(2)	敷地高さを超える津波による全交流電源喪失の危険性が具体的に再確認されたこと	23
ア	津波が敷地高さを超えないことが基本設計とされてきたこと	23
イ	敷地高さを超える津波による全交流電源喪失が当然に認識されていたこと	24
ウ	「対応について」が敷地を超える津波による機能喪失を確認	24
エ	溢水勉強会による浸水経路の特定と全交流電源喪失に陥ることの裏付け ..	26
オ	浸水による全交流電源喪失は当然の結果という東京電力による自認	29
(3)	まとめ	30
第3	陸上に遡上した津波が本来の津波高さを超える浸水高をもたらすこと	31
1	陸上への遡上により津波高さが増幅され大きな浸水高をもたらすこと	31
2	波長及び周期が長いという特徴によりもたらされる遡上の態様	32
3	地形の影響により津波の高さ以上の浸水高となることが予想されたこと	32
4	小括	34
第4	本件津波による敷地への浸水深と建屋内への浸水の態様	34
1	本件津波よってもたらされた浸水高（浸水深）について	34
(1)	1号機周辺	34
(2)	2号機周辺	34
(3)	3号機周辺	34

(4) 4号機周辺.....	35
2 敷地に遡上する過程において津波高さが大きくなっていること	35
(1) 敷地における浸水高が本来の津波高さを上回っていること	35
(2) 敷地に遡上する過程において津波高さが増幅されたこと	37
3 建屋内の浸水深が周囲の浸水深を大きく下回っていること	37
(1) 1号機タービン建屋1階への浸水状況.....	37
(2) 2号機タービン建屋1階への浸水状況.....	38
(3) 3号機タービン建屋1階への浸水状況.....	39
4 建屋の水密化の防護措置により浸水を防ぐことができたこと	39
第5 建屋への浸水経路とその影響が具体的に予見されていたこと	40
1 溢水勉強会における浸水予見.....	40
2 具体的な浸水経路が予見されていたこと.....	41
3 タービン建屋への浸水によりSBOとなることが予見されていたこと.....	41
4 浸水経路は溢水勉強会によって正しく予見されていたこと	42
第6 被告国において全交流電源喪失を回避するために行うべき安全規制.....	43
1 前提となる経済産業大臣の原子力安全に関する規制権限行使の在り方と調査義務について	43
(1) はじめに	43
(2) 原子力安全を確保するための法令の趣旨に基づく規制権限行使の在り方 ..	43
(3) 小括.....	45
2 浸水防止設備等の設置によって全交流電源喪失の回避が可能であったこと ..	46
(1) 本項の結論.....	46
(2) 新規制基準における津波防護についての規則の規定	46
(3) 設置許可基準規則5条の「解釈」による規制基準の明確化	47
(4) 「基準津波及び耐津波設計方針に関する審査ガイド」	50

(5) 浸水防止設備等の設置によって全交流電源喪失の回避が可能であったこと	52
3 外部事象に対する独立性等の要求によって全交流電源喪失の回避ができたこと	53
(1) 本項の結論.....	53
(2) 新規制基準が外部事象についても独立性等を要求していること	54
(3) 事故前から外部事象についても独立性等を要求すべきであったこと.....	56
(4) 外部事象に対する独立性等の要求によって全交流電源喪失が回避できたこと	58
4 全交流電源喪失に対する代替設備の要求により結果回避ができたこと.....	59
(1) 全交流電源喪失に対する代替設備の要求が規制化されたこと	59
(2) 改正規定は電気事業法に基づく後段規制の範囲内であるとの被告国の主張	59
(3) 代替設備の要求が求められるべきであったこと	60
(4) 代替設備の要求によって全交流電源喪失の回避ができたこと	62
5 多重防護の考え方は原子炉の安全確保の基本であること	62
6 まとめ.....	63
第7 被告国の安全規制に基づいて事業者被告東京電力が取るべきであった具体的 な津波防護の措置	64
1 はじめに.....	64
2 浸水防止設備等津波に対する一般的な防護措置（省令4条に相当）	64
(1) タービン建屋の水密化	65
(2) 非常用電源設備等の重要機器の水密化.....	66
(3) 給気口の高所配置又はシュノーケル設置等の防護措置.....	66
3 多重性又は多様性及び独立性の確保（省令33条4項に相当）	67
4 全交流電源喪失に対する代替設備.....	68

5 必要な防護措置によって全交流電源喪失の回避が可能だったこと	69
第8 原告らが主張する結果回避のための具体的な津波の防護措置は技術的にも十分可能であったこと	70
1 技術的問題に関する専門家による鑑定意見	70
(1) はじめに（原告らが求めた技術的意見について）	70
(2) 福島第一原子力発電所において、敷地高を2メートル超える津波から非常用電源設備及びその付属設備を防護するための対策工事を行うこと	72
(3) 津波に対し、非常用電源設備及びその付属設備の独立性・多重性・多様性の確保をすること	74
(4) 福島第一原子力発電所において敷地高を2メートル超える津波から海水を使用して原子炉施設を冷却する設備を防護するための対策工事を行うこと	75
(5) 万が一、津波を原因として非常用ディーゼル発電機が機能喪失することに備えて、代替設備を確保すること	75
(6) 万が一、津波により海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能が喪失することに備えて、最終ヒートシンクの代替設備を確保すること	76
(7) 小括	76
2 以上の具体的対策に基づいていれば結果回避可能性があったこと	76
(1) 津波対策の実効性について	76
(2) 想定する津波	77
(3) 本件津波に対する防護の可能性	77
(4) 小括	78

第1 本準備書面の目的

原告らは、これまでの準備書面において、被告国の規制権限不行使の違法性を基礎付ける予見可能性として、被告らの福島第一原発における敷地高さを超える津波の到来に関する知見やその予見の必要性について島崎邦彦証人や佐竹健治証人らの専門家証人の証言を踏まえて主張立証を行ってきた。

本準備書面では、以上の敷地高さを超える津波が現実にもたらした場合に、敷地や建屋における浸水状況がどのようなものであり、それが全交流電源喪失をもたらすだけの危険性があるのか、またその場合には被告国や東京電力がどのような具体的な対策を取ればいいのかといった、結果回避可能性に関する主張を詳述するものである。

まず、第2において、敷地高さを超える津波の予見可能性の存在を前提に、そのような津波による建屋等敷地への浸水が全交流電源喪失をもたらす危険性を生じさせ、ひいては、そのような全交流電源喪失の結果を回避するために津波の防護措置取るべき必要性があったことについて、被告国のもとでの安全情報検討会や溢水勉強会等での検討状況から明らかにし、被告国が2006（平成18）年には、「不作為を問われる可能性がある」とまで対策の必要性を認識するに至っていたことを述べる。

そして、第3では、津波の一般的な性質として陸地に乗り上げた（遡上した）後の津波挙動の不規則性を述べ、第4では、実際に本件での福島第一原発の敷地における浸水した状況、建屋への浸水態様について述べ、第5において、そのような本件津波の浸水状況、具体的な建屋内への浸水経路などが被告らの2006（平成18）年までの溢水勉強会においてすでに想定されており、その想定に基づいて対策を取れば本件の結果回避は可能であったことを述べる。

以上を踏まえて、第6以降では本準備書面の主題となる被告らにおいて取るべき具体的な結果回避のための対策について言及する。まず、第6では、被告国において全交流電源喪失を回避するために行使すべき安全規制として、事故後の制定された

新規制基準等に基づいて、主として浸水防止設備、非常用電源設備の津波に対する独立性の確保、全交流電源喪失に対する代替設備の設置の3点に分けて、必要な規制をすみやかに行うべきであったことを明らかにする。

第7では、このような被告国の安全規制に基づいて、事業者たる被告東京電力が具体的に取りべき津波防護の措置について前記3点の対策の視点に沿って明らかにし、第8において、それらの具体的な津波防護の措置は、原告らが主張する遅くとも2006（平成18）年からの予見可能性を前提にしても、技術的にも時間的にも十分に可能であったことを専門家の知見から明らかにする。

第2 敷地高さを超える津波による全交流電源喪失の危険性及びその対策の必要性を基礎付ける知見

1 東京電力の不正発覚を契機とした安全規制の見直しと安全情報検討会の設置

(1) 東京電力の自主点検記録の改ざんを契機とした原子力安全規制の一部見直し

ア 東京電力による自主点検記録偽装などの不正問題の発覚

原告ら第20準備書面で主張したとおり、2002（平成14）年、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、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、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原子力安全・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、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（甲ハ42号証「衆議院議員檜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」、甲ハ44号証「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）。

イ 不正事件を契機とした原子力安全規制の法令改正

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ところであるが、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、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（この点については、原告ら第20準備書面においても詳述している。）。

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（甲ハ45号証「平成15年度 原子力安全白書」55～65頁）。

ウ 独立行政法人原子力安全基盤機構の発足

（ア）発足の経過と目的

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」として設立されたものである（甲ハ45号証・66～68頁）。

（イ）業務内容

原子力安全基盤機構は、原子力安全・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。

その業務内容は、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（甲ハ45号証67頁）。

（2）規制見直しに合わせて安全情報検討会が設置されたこと

ア 安全情報検討会が設置された経緯

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，原子力安全・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」（甲ハ46号証）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（甲ハ47号証「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）。

原子力安全・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，甲ハ49号証「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、原子力安全・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。また，開催頻度は，月に2回程度とされている（甲ハ47号証6頁）。

イ 安全情報検討会の目的と活動

安全情報検討会の目的は，上記のとおり，原子炉災害を防止するための情報収集・調査義務を負う被告国が，「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」することにある。

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，原子力安全・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（甲ハ47号証1～2頁）。

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。

2 安全情報検討会における溢水事故に関する安全情報の収集と検討の具体例

(1) 1991年福島第一原子力発電所における内部溢水事故に関する情報

ア 内部溢水事故の概要

1991（平成3）年10月30日に，福島第一原子力発電所1号機において，「補機冷却系海水配管からの海水漏えいに伴う原子炉手動停止」の事故が発

生した。

当時、1号機タービン建屋地下1階には、1号機専用及び1-2号機共通の非常用ディーゼル発電機が2台設置されていたところ、「海水漏えい箇所周辺の機器類について調査を行った結果、1-2号共通ディーゼル発電機及び機関の一部に浸水が確認された。このため、当該ディーゼル発電機及び機関について工場で点検修理を行った」とされる。この事故による発電停止時間は、1635時間20分(約68日間)とされており、事故の結果の大きさを示している。

イ 非常用電源設備等の溢水に対する脆弱性が改めて示されたこと

この事故は、原子炉施設、とりわけ非常用ディーゼル発電機などの非常用電源設備等が溢水に対して極めて脆弱であることを明らかにしたものである。

いわゆる「吉田調書」(甲イ32号証の5の1・平成23年11月30日聴取結果書46頁)においても、その事故の重大性が次のとおり指摘されている。

「(吉田所長) 福島第一の1号機、これは・・・平成3年に海水漏れを起こしています。あの溢水を誰が想定していたんですか。あれで冷却系統はほとんど死んでしまって、DG(ディーゼル発電機。引用注)も水に浸かって、動かなかったんです。あれはものすごく大きいトラブルだといまだに思っているんです。今回のものを別にすれば、日本のトラブルの1, 2を争う危険なトラブルだと思うんですけれども、余りそういう扱いをされていないんですよ。あのときに私はものすごく水の怖さがわかりましたから、例えば、溢水対策だとかは、まだやるところがあるなという感じはしていましたけれども、古いプラントにやるというのは、一回できたものを直すというのは、なかなか・・・完璧にやっていくのは非常に難しいし、お金もかかるという感覚です。」

ウ 原子力安全基盤機構による事故情報の承継

この内部溢水事故は、原子力安全基盤機構発足以前に発生したものであるが、その事故情報については原子力安全基盤機構が引き継いでおり、現在の原子力規制委員会のホームページには、旧原子力安全基盤機構から提供された情報と

して、「報道発表 補機冷却系海水配管からの海水漏えい」事故が挙げられており「参考資料」も掲示されている（甲ハ43号証）。

なお、本件内部溢水事故については、原告ら第31準備書面において詳述しているところである。

（2）ルブレイエ発電所の大規模な外部溢水事故に関する情報

ア ルブレイエ発電所の外部溢水事故の概要

2005（平成17）年6月5日開催の安全情報検討会においては、ルブレイエ原子力発電所事故について検討がなされている。甲ハ51号証「ルブレイエ1～4号機の大規模浸水事象」は、ルブレイエ原子力発電所における外部溢水事故に関する資料として提出されたものである。

それによれば、溢水事故の状況は次のとおりであった。

ルブレイエ原子力発電所はボルドーの北方、ジロンド河口に位置しているが、1999（平成11）年12月27日から28日夜にかけての、例外的な悪天候で、うねりによる外的要因の浸水リスクを考慮した防護対策が不適切なこととあいまって、発電所の蒸気供給系および安全関連システムの多くの区画が浸水する結果となった。

すなわち「強い低気圧による吸い上げと非常に強い突風（約56m/s）による高波が、満潮と重なってジロンド河口に波が押し寄せた。大きな波により堤防内で氾濫し、ルブレイエ原子力発電所の一部が浸水した（侵入水量約100,000m³）。風と波の方向から、1号機と2号機が洪水の影響を最も受け、3号機と4号機は内部に僅かの水が浸水した。送電網にも擾乱が生じた：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送電網が数時間喪失した。」ものである。

イ 津波及び内部溢水への対策の検討の必要性を確認したこと

この外部溢水事故は、想定（設計基準）を超えた自然現象（外部事象）が発

生して原子炉の重要な安全設備を機能喪失させることがあり得ること、電気系統が被水に弱いことを、改めて認識させるものであった。よって、この外部溢水事故の情報からは、想定を超える外部溢水が発生したときには、全交流電源喪失事態が発生する可能性があることを教訓とすべきであったといえる。

この外部溢水事故について、安全情報検討会においては、「国内の原子力発電所は、過去に発生した津波に基づく水位と発電所敷地の標高の比較評価等により、津波により原子炉施設の安全性が損なわれることはない。しかし、今後インドの発電所調査等により入手するインド洋沖津波の経験情報を用い、検討を実施することは有意義である。また、外部事象（津波）による溢水及び内部溢水の両方に対する施設側の溢水対策（水密構造等）の実態を整理しておく必要がある。」との整理がなされている。

このとりまとめの前半部分は、「過去の津波記録と敷地高さの比較により津波により原子炉施設の安全性が損なわれることはない」という表面的な把握に留まるものであり、これは被告国のとってきた耐津波の安全確保の体系の枠組みに固執したものであり不十分なものというしかない。ただし、注目すべきは、同時に安全情報検討会においては、この事故をわが国における津波対策と結びつけて考慮する必要を確認しており、今後、インド洋沖津波等の海外の津波知見についても検討するとしていること、内部溢水と外部溢水の両方に対する施設側の溢水対策（水密構造等）の実態を把握することの必要性を指摘していることである。

(3) スマトラ島沖地震に伴う津波による外部溢水事故に関する情報

ア スマトラ島沖地震に伴う津波による外部溢水事故の情報

2004（平成16）年12月26日、スマトラ沖地震に伴う津波により、インドのマドラス原子力発電所2号機において、取水トンネルを通過して海水がポンプハウスに入り、非常用プロセス海水（EP SW）ポンプのモーターが水

没し、運転不能となる事態が発生し、同月28日には、原子力安全・保安院に上記情報がもたらされた。

このスマトラ津波に伴う溢水事故の情報は、日本における原子炉の安全規制の観点からしても、極めて重大な意味を持つものであった（甲ハ50号証 安全情報検討会「進捗状況管理表 No. 8」（インド津波と外部溢水）参照）。

イ 規制行政庁の怠りが問われる危惧が示されたこと

（ア）外部溢水事故についての現状の認識と問題点の整理

安全情報検討会においては、スマトラ島沖地震に伴う津波による外部溢水事故の情報に接したことを契機として、日本の原子力発電所の津波等に対する規制の現状と問題点が次のとおり整理されている。

すなわち、

① 津波に対する設計上の安全指針について

『発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針』（平成2年8月）、『指針2. 自然現象に対する設計上の考慮』あり。ただし、津波・高潮、洪水については、発電所がそれらの影響を受けないことを示すこととしており、設計基準洪水（D S F）の考え方はなし。」

とされている。すなわち、津波についていえば、敷地高さを想定される津波高さ以上のものして津波の影響を受けないものとするのが唯一の対策（基本設計）とされており、それ以上に、津波想定に関する詳細な技術上の基準が定められていないことが自認されている。

② 「設計上の対処」について

設計上の対処については

「・設計水位において原子炉の安全性が損なわれないこと

→ 発電所の敷地の水没防止、

海水系の機能喪失 防止

・敷地周辺の地震津波の調査による設計津波波高の推定；

被害津波，検潮記録，津波のシミュレーション解析」

と整理されている。

③ 「具体的対策」について

安全情報検討会においては，考えられる津波に対する具体的な防護対策については，次の事項が考えられるものとして指摘されている。

すなわち，

「① 敷地整地面の決定（地形・地盤条件，プラント配置，土木工事条件等も考慮）」

② 防波堤の設置及び必要に応じて建屋出入り口に防護壁の設置，

③ 原子炉冷却系に必要な海水確保（海水ポンプの津波時機能確保）」

と整理されている。

以上から，原子力安全・保安院においては，原子炉において考えられる津波防護対策としては，①原子炉施設を想定される津波高さを超える地盤に設置すること，②防波堤の設置，及び万が一にも敷地に浸水した場合においても建屋への浸水を防止するための防護措置を講じること，③冷却系に必要とされる海水ポンプの機能の確保，という点に整理されていることが示されている。

(イ) 「不作為を問われる」との危惧の表明

安全情報検討会においては，日本における原子炉の津波対策についての現状認識を前提とした上で，スマトラ島沖地震に伴う津波に伴う事故情報から得られるべき教訓について検討を加えている。

スマトラ島沖地震に伴う津波に伴う事故情報については，2005（平成17）年6月8日に開催された第33回安全情報検討会において検討がなされたが，その際に，スマトラ島沖地震に伴う津波による外部溢水の情報については，その「緊急度及び重要度」について，同検討会においても緊急の対応を要する重要な事故として認識された。

そのことは，同事故情報の管理表自体に，「緊急度及び重要度」として，「我

が国の全プラントで対策状況を確認する。必要ならば対策を立てるように指示する。そうでないと『不作為』を問われる可能性がある。」と記されていることに如実に示されている。

ここに「不作為を問われる」とあるのは、大地震とそれに伴う外部溢水によって原子炉の安全確保ができなくなる状況が想定される以上、そうした事態に対して原子炉の安全を確保すべき規制行政庁の権限を適時にかつ適切に行使しないと、規制行政の怠りを社会的にも、法律的にも非難されることを意味するものであることは明らかである。

しかも、規制行政庁の作成する文書の上で、「不作為を問われる可能性がある」とまで記載するということは、そうした事態が単に抽象的可能性ではなく現実的可能性があるものとして、関係担当者間において認識されていたことを示すものといえよう。

(4) 米国キウオーニー原子力発電所における内部溢水に関する情報

ア キウオーニー原子力発電所における内部溢水に関する情報

2005（平成17）年11月7日に、アメリカ原子力委員会（NRC）は、米国キウオーニー原子力発電所で低耐震クラス配管である循環水系配管の破断を仮定すると、タービン建屋の浸水後、工学的安全施設及び安全停止系機器（特に電気機器）が故障することが判明したとの情報を原子力事業者に通知した。この内部溢水に関する情報については、同月16日に開催された第40回の安全情報検討会において紹介され（丙口10号証）、検討が必要なことが確認された（甲ハ50号証 安全情報検討会「進捗状況管理表 No. 10」（キウオーニー発電所内部溢水問題）参照）。

イ ここでも規制行政庁の怠りが問われる危惧が示されたこと

(ア) 内部溢水事故についての現状の認識と問題点の整理

安全情報検討会においては、「我が国の現状と問題点」に関して、『発電用軽

水型原子炉施設に関する安全設計審査指針』(平成13年3月),『指針4. 内部発生飛来物に対する設計上の考慮』等に記載あり」としつつも,「プラントによって記載が統一されておらず審査にあたっての評価手法が明確ではない。また,後続規制(検査等)において確認手段等を定めていない」として,内部溢水事故を防止するための評価手法や,定期検査等の後段規制における確認手法の未確立という問題があることが確認されている。

(イ) 内部溢水対策の「緊急度及び重要度」

さらに,安全情報検討会としては,「米国では設計の基準や,検査方法を定めている。我が国でもこれらを定める必要がある」との確認がされ,さらに「これと並行して我が国の全プラントで対策状況を確認する。必要ならば対策を立てるように指示する。そうでないと『不作為』を問われる可能性がある。」とのとりまとめがされている。

(5) まとめ

被告東京電力の自主点検記録の改ざんという不正問題を契機に,原子力安全に関する法規制の一部見直し,そして,その一環として原子力安全・保安院及び原子力安全基盤機構が,安全情報検討会を設置し,安全規制のための前提となる,安全規制に生かされるべき事故・事象の情報を収集・整理し,かつ検討を加えてきたことは前述のとおりである。

この安全情報検討会においては,これまで見たように,①1991(平成3)年の福島第一原子力発電所1号機における内部溢水事故,②1999(平成11)年のルブレイエ原子力発電所における外部溢水事故,③2004(平成16)年におけるスマトラ沖地震によるマドラス原子力発電所の外部溢水事故,④2005(平成17)年のキウオーニー原子力発電所における内部溢水に関する情報が,蓄積されてきた。このうち②及び③は,設計基準で想定した規模を超える自然現象が発生すること及びそうした事象が発生した場合には原子炉

の重要な安全設備に重大な危険をもたらすことを実証した事例である。

これらの溢水事故・情報は、いずれも非常用電源設備等の電気設備において、(外部又は内部からの) 溢水によって安全上重大な危険が生じることを示していた。そして、遅くとも、2006(平成18)年初めには、原子力安全・保安院は、外部溢水及び内部溢水によって、安全上重要な機能を果たすべき非常用電源設備等が被水して機能喪失することの危険を確認しており、こうした事態について必要な対策を講じることの検討が必要であり、そうしないと「不作為を問われる」、という危機感を抱くまでに至っていた。

被告国は、第5で後述するとおり、2002(平成14)年には福島第一原子力発電所において敷地高さを超える津波が襲来する可能性があるとの知見を得て、さらに、2006(平成18)年までに上記したとおり、設計基準で想定した規模を超える自然現象が現に発生して原子炉の重要な安全設備に重大な危険をもたらすこと、原子力発電所敷地・施設内に溢水事故が発生した場合に非常用電源設備等が機能喪失する重大な危険性をもたらすことを認識するに至ったのであるから、すみやかに、電気事業者に対し、敷地高さを超える津波が襲来しても、万が一にも非常用電源設備等が被水により機能喪失し全交流電源喪失という事態が発生することのないように、実効性ある措置をとるべきことを法規制すべきであった。

しかし、この規制立法事実に対し、なお、被告国は2006(平成18)年時点においても法規制という方針と手段をとらなかった。原子力安全・保安院と原子力安全基盤機構は、外部溢水又は内部溢水に対して安全上重要な非常用電源設備等の防護方策に関して検討するために、2006(平成18)年に、共同で溢水勉強会を設置して、その検討を進めるという措置をとった。本来であれば、溢水勉強会の検討結果は、すみやかに安全規制に結びつけられるべきものであったことは当然であったが、被告国が法規制をするという目的をもってとった措置でなかったために、後述するとおり、そこで得られた知見をもと

にして、福島第一原子力発電所において主要建屋敷地高を超える津波の襲来の可能性があるとの知見と結びつけて、万が一にも全交流電源喪失という事態が起こらないようにする措置がとられることはなかった。

以下、溢水勉強会の設置とそこで得られた教訓について、項を改めて整理する。

3 溢水勉強会において敷地高さをを超える津波の危険性が再確認されたこと

(1) 溢水勉強会の概要

ア 目的

スマトラ島沖地震に伴う津波によるインド・マドラス発電所の外部溢水事故を契機として、2005（平成17）年6月8日に開催された第33回安全情報検討会において、外部溢水問題に関する検討が開始された（丙ロ10号証）。また、米国キウオーニー原子力発電所における内部溢水に関する情報を契機に同月16日に開催された第40回安全情報検討会において、内部溢水に関する情報の検討の必要性が確認された（丙ロ10号証、丙ロ13号証の2「溢水勉強会の調査結果について」）。

原子力安全・保安院と原子力安全基盤機構は、こうした外部溢水及び内部溢水に関して、我が国における安全の確保のための規制の現状を把握することを目的として、溢水勉強会を設置することとした。

なお、第1回勉強会は2006（平成18）年1月30日に開催され（丙ロ11号証の2「外部溢水、内部溢水の対応状況－勉強会の立ち上げについて」（2006年1月18日）、以後、福島第一原子力発電所5号機の現地調査等も行いながら、10回にわたる勉強会を行い、2007（平成19）年4月に丙ロ21号証の5「溢水勉強会の調査結果について」が取りまとめられた。

イ 主体

溢水勉強会は、原子力の安全確保のための法規制に関して、外部溢水及び内

部溢水対策についての調査・研究を行うことを目的として安全情報検討会において設置が決定されたものであることから、当然ながらその主体は、規制行政庁である原子力安全・保安院とその補助機関である原子力安全基盤機構である。これは、両者が、原子力の安全規制の主体であることから当然のことといえる。

ただし、溢水勉強会においては、電気事業者・電気事業連合会・原子力技術協会及び原子炉メーカーがオブザーバー（第三者的な立場）として参加している。しかし、これらは原子力安全規制の規制対象者である以上、勉強会の主体にはなり得ないことは当然のことである。

ウ 溢水勉強会の検討結果を評価する観点について

被告国は、その第1準備書面39～59頁にかけて、溢水勉強会の検討内容を示す丙口10～21号証に基づき詳細に主張し、結論として、「溢水勉強会の検討結果をもって、被告国に想定外津波の予見可能性があったと認めることはできない」としている。

しかし、原告らは、溢水勉強会の検討結果から、直接に、敷地高さを超える津波の予見可能性が認められると主張しているものではない。

原告らは、以下に述べるように、溢水勉強会においては、①浸水想定において敷地高さを超える津波を前提としていることから、敷地高さを超える津波が発生する可能性があることを認識していたこと（全く可能性がないのであれば、こうした検討はおよそ無意味といわざるを得ない）、②敷地高さを超える津波が襲来した場合には、非常用電源設備等の安全上重要な機器が被水して全交流電源喪失を引き起こす現実的な危険性があることが明確に確認されたということ、及び③それにもかかわらず、溢水勉強会においては、どのようなレベルの津波を想定すべきかという津波想定の内実について、被告国が定めた地震・防災上の指針である「長期評価」等が示す知見をも含めて一切の検討がなされず、他方で、民間の一意見にすぎない「津波評価技術」の津波想定を何らの検証もなく容認して、結果として敷地高さを超える津波に対する法規制を一切行わな

かったということ，を問題としているものである。

以下，この観点から，溢水勉強会の検討結果を整理する。

(2) 敷地高さを超える津波による全交流電源喪失の危険性が具体的に再確認されたこと

ア 津波が敷地高さを超えないことが基本設計とされてきたこと

そもそも，原子炉の設計に際しては，「原子炉立地審査指針」(丙ハ1の1)において，「大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったことはもちろんであるが，将来においてもあるとは考えられないこと。」とされており，また，「安全設計審査指針」(丙ハ67号証)においても，「指針2. 自然現象に対する設計上の考慮」として，「2. 安全機能を有する構築物，系統及び機器は，地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全機能を有する構築物，系統及び機器は，予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件，又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること。」とされている。

そして，被告国は，本件訴訟において，明文上の根拠を示すことなく「敷地高さを想定される津波の高さ以上のものとして津波の浸入を防ぐことが原子炉の津波対策の基本設計とされているものであり，原子炉建屋敷地高さを超える津波の到来に対する対策を求めることは，基本設計ないし基本的設計方針の変更を求めるものである（その結果として電気事業法に基づく後段規制としては許されない。）」と繰り返し主張している。

このように原子炉における津波に対する防護策は，被告国によって，本件事故の発生に至るまで，ひとえに，津波が主要建屋敷地高さを超えないことによって確保されるものとされてきたことから，主要建屋敷地高さを超えて浸入する津波に対する防護措置は，技術基準省令62号等においては全く規定されてこなかった。

イ 敷地高さを超える津波による全交流電源喪失が当然に認識されていたこと

(ア) 防護措置がなく非常用電源設備等の機能喪失は必然であること

技術基準省令62号において、敷地高さを超える津波に対する防護措置が全く求められてこなかったことの当然の結果として、主要建屋敷地高さを超える津波の襲来が現実となった場合には、津波防護措置が取られていないタービン建屋などに溢水が生じ、さらにはその内部に置かれている（被水に対して脆弱な）非常用電源設備等の重要設備が被水して機能喪失し全交流電源喪失に至り得ることは当然の認識となっていたところである。

(イ) 東京電力の事故調査報告書における自認

この点は、被告東京電力の事故調査報告書（乙イ2号証の1 31頁）にも明確に示されている。すなわち、

「建屋の周りが水に覆われてしまえば、非常用D/Gが設置されている建屋の種類や設置場所に関係なく、ルーバ等の浸水ルートとなり得る開口部と浸水深さの高さ関係で非常用D/G自体の浸水につながるものと考えられる。」とされている。

また、2008（平成20）年8月の原子力安全基盤機構の報告書（「地震に係る確率的安全評価手法の改良 BWRの事故シーケンスの試解析」）においても、「プラントに津波が到達するほどの高い津波の場合、安全上重要な施設に被害を生じ炉心損傷に至ることが報告されている。」とされている（乙イ2号証の1の31頁）。

ウ 「対応について」が敷地を超える津波による機能喪失を確認

被告国より提出された『「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」への対応について（津波対応WG）」（甲ロ62号証）によれば、既に1997（平成9）年当時、被告東京電力を含む電力各社、及び被告国が、建屋等重要施設のある敷地高さを超える津波が襲来すれば、全交流電源喪失の現実的危険性があることを明確に認識していたことが示されている。

「対応について」では、数値解析の2倍値で見た場合の「検討結果」が示されているところ（甲口62号証・7頁「7省庁津波評価に係わる検討結果（数値解析結果等の2倍値）について」）、柏崎・刈羽原子力発電所では、敷地高さO. P. +5メートルを上回るO. P. +7. 7メートルの高さとなり、「熱交建屋（引用注・熱交換建屋の略）が水没するため、建屋内への海水漏洩により非常機器が水没する可能性がある」とされ、まさに敷地高さを超える津波によって非常用電源設備等の機能喪失が起こりうるとされている。

また、浜岡原子力発電所においては、建屋設置面及び敷地前面砂丘の高さを超える津波の高さとなり、「R/B（引用注・原子炉建屋）、H_x/B（引用注・熱交換建屋）に海水漏洩が考えられ、電源盤等の機能喪失が考えられる」とされており、建屋敷地への津波の浸水による全交流電源喪失の危険が具体的に指摘されている。この報告は、電源盤等が設置されている建屋への浸水により全交流電源喪失の危険が指摘されているものであり、まさに、本件原子力発電所事故の発生危険性についての警告ともいうべき内容である。

被告東京電力が設置する福島第二原子力発電所については、「熱交建屋」の設置面であるO. P. +4メートルを超えるO. P. +9. 7メートルの津波高さが指摘され、「熱交建屋が水没するが、海水の漏洩による機器への影響が少ないため、問題なし」とされるも、これは、海水の漏洩の程度によって重要機器に機能喪失がありうることを示すものである。

そのほかの複数の発電所については、津波の高さが「敷地高さよりも低いいため問題なし」とされているが、この検討結果は、言い換えれば「敷地高さを超える津波」の存在が危険性の分水嶺となっていたことを示している。

そして、津波の高さが敷地高さを超える場合の対応策については、「上げ対応案-2」が示されているが、この場合の対応案としては、重大事故の回避のためには、「建屋駆体の変更」が必要であるとされている（甲口62号証・8頁）。すなわち、敷地高さを超える津波に対しては、主要建屋の駆体の変更まで必要

であるとされているのである（なお、電気事業連合会は、こうした必要な対応策について、「現状建屋の駆体変更は難しい」として無責任にも対応を放棄している。同頁）。

エ 溢水勉強会による浸水経路の特定と全交流電源喪失に陥ることの裏付け

これまでみたように、原子炉の主要建屋敷地を超える津波の襲来があった場合には、建屋内への海水の溢水によって非常用ディーゼル発電機などの非常用電源設備等が被水してその機能を喪失し全交流電源喪失に至る現実的な危険性があることについては、原子炉の津波防護の基本設計の内容自体からして「常識」ともいえるものであった。そして、溢水勉強会においては、こうした「常識」に対して、国内の原子炉を対象として、具体的に敷地高さをを超える津波がどのように建屋に浸水し（浸水経路）、どの範囲の機器に影響を与えるかについて、具体的に確認されることとなった点が特徴である。

(ア) 福島第一原子力発電所における浸水状況とその影響の確認

a 具体的な浸水経路の特定と浸水状況の確認

2006（平成18）年5月11日に開催された第3回溢水勉強会においては、福島第一原子力発電所5号機を対象として、敷地高さを1メートル超過する津波が継続することを前提として、敷地高さをを超える津波によって、原子炉施設にどのような影響が生じるかを検討して、その結果を報告している（丙口13の1、2同報告の出張報告書として丙口15号証の1参照）。

この報告の中で、被告東京電力は、タービン建屋への浸水の経路と浸水の影響を具体的に予見している。

すなわち、それによれば、「開口部の調査結果から、敷地高さをを超える津波に対しては建屋へ浸水する可能性があることが確認された。具体的な流入口としては、海側に面したT/B大物搬入口、S/B入口等である。」とされる。

ここでいう「T/B大物搬入口」とは、「タービン建屋の大物搬入口」のことであり、機材等の搬入のために設置されている大きな開口部である（丙口15

号証の1の3下段、4頁上段の写真参照)。また、「S/B入口」とは、「サービス建屋入口」(同3頁中段の写真)のことである。サービス建屋は、タービン建屋への発電所職員等の出入りの入口となる建屋であり、甲口150号証の1航空写真では、1、2号機および3、4号機の各タービン建屋が接している部分に、2つの号機で共通して利用するために海側に突き出て設置されている建物部分である。サービス建屋はタービン建屋とは一応は別の建屋とはされているものの、内部においては空間を共通にしていることから、この入口から海水が浸入すれば、直ちにタービン建屋への浸水につながる構造となっている。

そして、被告東京電力の報告においては、「津波から受ける影響が特に大きいもの」として、「T/B大物搬入口」、「S/B入口」、及び「D/G給気ルーバー」(非常用ディーゼル発電機の給気用のルーバーのこと。丙口15号証の1・3頁上段の写真参照)が挙げられ、それぞれの写真も示されている。

b タービン建屋への浸水によって全交流電源喪失に至ることが予見されていたこと

そして、タービン建屋への浸水が発生した場合の影響についても、「サービス建屋入口」及び「大物搬入口」からの浸水が建屋1階に及ぶ範囲を平面図上に示しており、さらに、そこから地下1階の電源室に浸水が及ぶ経路についてまで、これを平面図上に示して具体的に確認している。

こうした検討結果を踏まえて、被告東京電力は、結論として、「T/B大物搬入口、S/B入口から浸入すると仮定した場合、T/Bの各エリアに浸水し、電源設備の機能を喪失する可能性があることを確認した。」とする。

浸水の影響についても、「浸水による電源の喪失に伴い、原子炉の安全停止に関わる電動機、弁等の動的機能を喪失する。」とされており、具体的には、非常用ディーゼル発電機が機能喪失することが明示されており、またそれに留まらず、限定された時間ではあるものの電源を用いることなく炉心冷却を行いうるとされている原子炉隔離時冷却系(RCIC)も機能喪失することが確認され

ている（丙口13号証の1，2・表2参照）。

（イ）浜岡発電所4号機における現地調査の結果

浜岡発電所4号機においては、敷地高さ+1メートルの浸水に対して、原子炉建屋は「(耐震設計上の重要度分類) B・Cクラス配管等の破断を考慮した設計となっている」ものの、それにもかかわらず「①R/B（原子炉建屋のこと，引用注。）1F大物搬入口，機器搬出入口からの浸水，②配管ダクト（R/B B 2F）からの浸水」があるとされ，結果として，「想定外の浸水により安全上重要な機器へ影響を与える可能性がある。」とされている（丙口13号証の3）。

（ウ）大飯発電所3号機における調査の結果

大飯発電所3号機においても，敷地高さ+1メートルの津波があった想定に対して，「建屋の1Fには開口部（DG室シャッター，出入管理扉等）があり，原子炉建屋および制御建屋に流入する可能性がある。」とされている（丙口13号証の4）。

（エ）泊発電所1・2号機における現地調査の結果

泊発電所1・2号機においては，敷地高さ+1メートルの津波水位を前提とすると，「循環水ポンプ建屋搬入口，タービン建屋搬入口，管理事務所入口等」が具体的な流入口となり「原子炉補助建屋および原子炉建屋の管理区域が被水範囲」となり，その結果「浸水による電源の喪失に伴い，原子炉の安全停止に関わる電動機，弁等の動的機器が機能を喪失する」とされ，電源喪失に伴って機能喪失する機器として，余熱除去ポンプ，原子炉補機冷却海水ポンプ，高圧注入ポンプ等を具体的に挙げている（丙口13号証の5）。

（オ）女川発電所2号機における検討結果

女川発電所2号機においても同様に，敷地高さ+1メートルの津波水位を前提とすると，建屋への浸水によりECCS（非常用炉心冷却装置），D/G（非常用ディーゼル発電機）及びRCIC（原子炉隔離時冷却系）がそれぞれ機能喪失するとされている（丙口17の2・2枚目表2参照）。

(カ) 小括

以上みたように、溢水勉強会の検討結果においては、いずれの原子炉においても、敷地高さ+1メートルの津波によって、タービン建屋等の大物搬入口等の開口部から建屋内への溢水が生じることが確認されており、かつ、検証対象とされた全ての原子炉において、溢水による非常用電源設備等の被水によって全交流電源喪失を来し、緊急時に炉心を冷却する機能を失う危険が高いことが報告されているところである。

オ 浸水による全交流電源喪失は当然の結果という東京電力による自認

被告東京電力は、本件事故後の2012（平成24）年5月16日に、新聞報道に対して、「平成18年に保安院から津波による全電源喪失のリスクを伝えられ、必要な対策をとらなかったという事実はありません」（甲口80号証）という報道発表を公表し、その中で、上記溢水勉強会によって示された、敷地高さを超える津波の危険性について述べている。すなわち、

「万一非常用海水ポンプが津波で冠水し機能を失ったと仮定しても、福島第一原子力発電所には空冷の非常用ディーゼル発電機が設置されているため、建屋敷地レベルに津波が到達しなければ全電源喪失には至らないと考えていました。」とある。これは、換言すれば、建屋敷地レベルを超える津波があれば、全交流電源喪失に至ることを示すものである。

さらに、溢水勉強会の示す知見についても、

「建屋敷地が浸水すると、建屋開口部から水が浸入し、電源設備などが水没し機能を喪失するという結果が得られています。」「ただし、この結果は保安院から指摘されて気付くような知見ではなく、設計上想定していない場所に浸水を仮定すれば、当然の結果として機能を失うものと認識しておりました。」（いずれも甲口80号証・1枚目）としている。

つまり、そもそも設計上、建屋敷地への浸水は想定されていないのであり、逆に言えば、建屋敷地への浸水があれば、当然の結果として「建屋開口部から

水が浸入し、電源設備などが水没し機能を喪失する」のである。しかも、これは保安院から指摘されて気付くような知見ではなく、被告東京電力としても、以前から当然のこととして認識していたことなのである。

(3) まとめ

以上みたように、そもそも、敷地高さを超える津波の襲来があった場合には、主要建屋への溢水、さらには非常用電源設備等の重要機器の被水から全交流電源喪失に至る現実的な危険性があることは、いわば「常識」ともいうべきものであった。

そして、溢水勉強会においては、上記した通り、敷地高さを超える津波によって、検討対象とされた全ての原子炉において、建屋への浸水がありうること（浸水経路も具体的に特定されている。）、及び建屋内への溢水によって非常用電源設備等の重要な安全設備が機能喪失に至ることが改めて確認されている。福島第一原子力発電所においても、敷地高さを超える津波によって、タービン建屋等の大物搬入口等の開口部から建屋内への溢水が生じることが具体的に確認されており、かつ、溢水による非常用電源設備等の被水によって全交流電源喪失を来すことが報告されている。

以上のとおり、遅くとも2002（平成14）年の「長期評価」により、福島第一原子力発電所の敷地高を越える津波の発生の予見可能性があり、2006（平成18）年までに福島第一原子力発電所の敷地高を越える津波が襲来したときには非常用電源設備が被水して機能喪失に陥ることは確実であるという知見が確立したのであるから、被告国は、万が一にも原子炉による災害を発生させないために、敷地高を越える津波が襲来した場合でも津波から非常用電源設備等を防護し、原子炉の冷却機能を確保するための措置を電気事業者に法規制をすべきであった。

第3 陸上に遡上した津波が本来の津波高さを超える浸水高をもたらすこと

1 陸上への遡上により津波高さが増幅され大きな浸水高をもたらすこと

本件津波は、O. P. + 10メートルの主要建屋敷地に遡上して、タービン建屋及び原子炉建屋の周囲を海水が埋め尽くすこととなった。

津波は海岸部に到達するまでは、海水が標準潮位を超えて盛り上がっているという位置エネルギーと津波の進行方向に流れる（進行する）という運動エネルギーを持っている。海岸部に到達して陸上に遡上する過程においては、護岸への衝突や、陸上にあつて津波の流れを阻止する地盤や頑丈な建物などにぶつかることによって、津波の流れが有する運動エネルギーの一部は、前進を阻まれ、強制的に位置エネルギーに変えられ津波の高さは高くなる。また、陸上の複雑な地形や障害物の影響を受けることによって、津波の流れの方向が変えられることによって、遡上した波同士がぶつかり合うことによっても、海水の遡上は、本来の津波高さ以上に高くなる。さらに、遡上した土地の地形、又は頑丈な建物等の障害物によって遡上の限界に達した津波は海に戻ろうとする力が働きその結果として引き波となるが、この引き波と、引き続き陸上に流れ込む押し波がぶつかり合うことによっても、陸上においてもたらされる浸水高は、本来の津波高さ以上のものとなる。

この点に関して、津波の専門家は「敷地の高さ」を超える津波の「遡上」について、「陸地に達した津波は、洪水の流れのように陸地に流れ込むことになります。海面の持ち上がりが大きければ大きいほど、流れ込む海水の量と勢いは著しいのです。流れが強いままで斜面などにぶつかり、そこを駆け上がることになります。その結果、海岸での津波の高さをはるかに超える高さまで登ることがあり、数十メートルの高さまで駆け上がることもよく見られます。」と解説する（甲ロ75号証「地震と津波」第2章56頁）。

こうした関係は広く知られている常識的な内容であり、「津波は上陸してから、その地形や構造物の存在などによって、異様に高いところまで達する」とされている（甲ロ77号証・57頁）。

以上から、敷地高さを乗り越えて遡上する津波が襲来した場合には、その津波は、海岸部に到達した時点における「津波高さ」を大きくこえ、陸上地形や構造物などの影響を受け、大きな浸水高をもたらすことが想定されるのであり、陸地に遡上する津波に対しては、こうした事態がもたらされうることを前提として浸水対策を取ることが求められる。

2 波長及び周期が長いという特徴によりもたらされる遡上の態様

そして、津波の波長は長く、その周期も長時間に及ぶものである。

これは、一般の風等によってもたらされる海上の波浪と最も異なる特徴である。たとえば、津波は一般にイメージされる「波立ち」ではなく、キロメートル単位で極めて広範囲に盛り上がった海水面が、全体として陸に押し寄せ、長時間にわたって陸上に流れ込む「流れ」として理解されるべきものである。

津波の波長がキロメートル単位に及びその周期も長いことから、陸上に遡上した津波が本来の津波高さ以上の浸水高をもたらす作用は、津波の周期の長さに応じて相当の長時間にわたって継続することとなる。

以上のメカニズムから、平坦な地形が陸地の奥まで続くという例外的な場合を除いて、一般に、津波の陸上における浸水高や浸水域の限界点の高さは、本来の津波の高さを超えるものである。

3 地形の影響により津波の高さ以上の浸水高となることが予想されたこと

津波が陸地に乗り上げた後の遡上の在り方については、海岸部の地形の影響を強く受けるものである。

そして、福島第一原子力発電所の周囲の地形の特徴については、次の通り紹介されている。すなわち、「福島第一原子力発電所の周囲は絶壁であること、発電所の地形は山を削った小さな窪地のような地形であることから、波長の長い津波にとっては直立壁に近いものと考えられる。後背地形が平らな仙台平野や緩やかな斜面を遡上する津波に比べると遡上した津波の反射波を受けやすい地形になっている」とされている（甲口42号証「東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会 予稿

集」81頁。傍点は引用者。以下、特に断らない限り同じ。)

より詳細に検討すると、福島第一原子力発電所の立地する地盤は、標高35メートル程度の平滑な台地であり(丙ハ40号証「設置許可申請書」2頁)、太平洋に面する東側はほぼ直立の海岸壁であった。福島第一原子力発電所の設置に際しては、海水の取水の便宜及び経済性を考慮して、地盤を掘り下げて主要建屋敷地をO. P. +10メートルとすることとなったものである(甲ロ158号証・小林健三郎「福島原子力発電所の計画に関する一考察」「土木施工」・12巻7号121～2頁)。その結果、福島第一原子力発電所は、東側に太平洋に面して4メートル盤(海水ポンプの設置高さ)、10メートル盤(1～4号機の設置高さ)が階段状に立ちあがっており、その北側及び南側においては、掘り下げる前の標高35メートル程度の本来の地盤が残されている。また、西側に向かつては、O. P. +10メートルの主要建屋敷地から、発電所への出入り用の、なだらかなスロープ状の整地がなされているが、その奥行きも約400メートルに過ぎない。

すなわち、福島第一原子力発電所は、東側で階段状に太平洋に面して、北・西・南の3方向を約35メートルの高い地盤で囲まれた中に、O. P. +10メートルの主要建屋敷地が囲まれているという特異な地形に立地しており、まさに東側の海に向かつてだけ開かれた「山を削った小さな窪地」というべき地形である。

こうした地形的な特徴を踏まえれば、東側の海から波長がキロメートル単位の津波が襲来すれば、O. P. +10メートルを超える津波は、原子炉敷地の南及び北の海岸壁においてはその進行を遮られ、その反面、窪地である原子炉敷地に押し寄せることが予想される。また、原子炉建屋敷地に遡上した津波は、奥行き400メートル程度の窪地に流れ込むものの、敷地西側の地形(高さ)によりそれ以上内陸への進入が阻まれ、「山を削った小さな窪地」に海水が横溢することとなる。さらに、この窪地への津波の流れ込みは、津波の周期に応じて一定時間にわたって続くこととなり、他方で、行き場を失った引き波との相互作用によって、主要建屋敷地において、本来の津波高を超える浸水高がもたらされることが容易に予想されるのであ

る。

4 小括

以上述べた、陸上に遡上する際の津波の挙動の特質、及び福島第一原子力発電所の立地場所の地形の特殊性を踏まえると、原子力発電所の主要建屋敷地を超えて津波が遡上する可能性が予見できる以上、原子炉の安全を確保するためには、敷地に遡上した津波が本来の津波高さを超える浸水高をもたらし得ることをも踏まえて、建屋の水密化等の防護措置を取る必要があるといえる。

第4 本件津波による敷地への浸水深と建屋内への浸水の態様

1 本件津波よってもたらされた浸水高（浸水深）について

被告東京電力は、福島第一原子力発電所における浸水高（浸水深）の実測値を明らかにしている（乙イ2号証の2，東電事故調・添付資料3-7）。

それによれば、浸水高（浸水深）の実測値は以下のとおりである。

（1）1号機周辺

1号機周辺の「F地点」ではO. P. + 12メートル以上の浸水高（浸水深2メートル以上）が記録されている¹。

（2）2号機周辺

2号機周辺の「H地点」「J地点」及び「K地点」では、いずれもO. P. + 14～15メートルの浸水高（浸水深4～5メートル）が記録されている。

（3）3号機周辺

3号機の海側の「I地点」ではO. P. + 14～15メートルの浸水高（浸水

¹ 福島第一原子力発電所においては、本件地震によって、約0.66メートル（GPS測量）、又は約0.5～0.6メートル（SAR干渉解析）の地盤の沈降という地盤変動量が測定されている（甲ロ74号証の1，6-2頁，及び甲ロ157号証）。ところが、被告東京電力の公表している浸水高のデータは、地盤の沈降を考慮していないものである（乙イ2号証の2，東電事故調・添付資料3-7）。よって、実際には地盤が沈降しているにもかかわらず、その沈降を無視して、地盤からの高さによって浸水高を測定している被告東京電力のデータは、約0.5～0.6メートル水増しされた数値であり、O. P. を基準として、浸水高を正しく評価するためには、上記の地盤の沈降分を控除する必要がある（甲ロ76号証の1，844頁）。

深4～5メートル)が記録されている。

(4) 4号機周辺

4号機の周囲には浸水高の記録はないが、直近では4号機南側の「地点8」において、O. P. +15.5メートル程度の浸水高(浸水深5.5メートル)が記録されている。

2 敷地に遡上する過程において津波高さが大きくなっていること

(1) 敷地における浸水高が本来の津波高さを上回っていること

本件津波が海岸部に到達した際の津波の高さについては、その実測値は存在しない²。

ア 被告東京電力による津波高さの推計

そこで、被告東京電力は、インバージョン解析に基づいて、本件津波の高さ(水位変動)を推定する独自の解析を行っており、福島第一原子力発電所の海岸部に設置されていた検潮所付近を基準として、本件津波の高さについて、これを+13.1メートルと推計している(甲ロ74号証の2。乙イ2号証の1、9～10頁)。

イ 中央防災会議による津波高さの推計

中央防災会議は、本件津波の再現計算を行い、福島第一原子力発電所(1.5キロメートル沖合の波高計設置地点)を基準として、津波高さを約8.5メートルと推計している(甲ロ152号証の1、2、及び乙イ2号証の2「添付3-6」)。

なお、この中央防災会議の推計については、被告東京電力自身は、その事故調査報告書(乙イ2号証の1・9頁)において「中央防災会議の解析では、当

² 福島第一原子力発電所の約1.5キロメートル沖合にあった超音波式波高計の測定結果は、測定限界のO. P. +7.5メートルを超えていることは記録されているものの、津波の影響によって損傷し、それ以上の記録は残されていないとされる(乙イ2号証の1・8頁)。

また、福島第一原子力発電所の臨海部に設置されていた検潮所の測定結果についても、「計器の損傷のため、検潮所における実際の津波の高さは把握できておりません。」とされている(甲ロ74号証の2・1頁)。

社が平成23年12月2日に公表した福島原子力事故調査報告書（中間報告書）で評価に用いた波源モデルに加え、後に得られた知見も踏まえ、震源域の破壊時間差を考慮しているため、より精緻な津波の再現計算が可能となっている。」としている。

ウ 佐竹健治らによる津波高さの推計

佐竹健治（東京大学地震研究所）らは、各地の津波波高や地震動の実測値を下にして本件津波の再現計算を行い、本件地震による「津波波源モデル」を公表している（甲口153号証 「2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の津波波源モデル」 藤井雄士郎・佐竹健治）。

図3（5頁）において、各地における津波波高の実測値と計算値の対比が3つのバージョンにおいて示されているが、この波源モデルによる計算値がおおむね実測値を再現できていることがわかる。そして、福島第一原子力発電所を示す「Fukushima-1」においては、いずれのバージョンにおいても、約10メートル程度の津波高さが推計されている。

エ 8学会合同報告書による津波挙動の解析

日本土木学会等の8つの学会が合同して行った本件津波の特性についての解析結果（甲口151号証）によれば、福島第一原子力発電所の沖合の水深10メートル地点での津波高さは10メートル程度であったと推計されている（105頁の図を参照）。これに対して同発電所の周囲では、その1.5倍程度の浸水高が観測されていることが報告されている。この点について、同報告書は「海岸が海食崖となっている地域では痕跡の高さ（浸水高のこと。引用注。）が高いことが確認できる。たとえば、中部の広野から請戸までの領域（福島第一原子力発電所が含まれる。同前）・・・である。すなわち、津波痕跡高さは、海底地形に加えて海岸や陸上の地形によってもさらに変動していることが確認できる。」としている。

(2) 敷地に遡上する過程において津波高さが増幅されたこと

このように、複数の本件津波の再現計算が、福島第一原子力発電所に到達した際の津波の高さの推計値として8.5～10メートル程度の数値を示しており、被告東京電力による検潮所を基準とした推計においても津波高さは約13メートルとされている。これに対して、建屋敷地の浸水高はO. P. +14～15.5メートルに達しており、海岸部の検潮所における津波高さに比べても、1～2.5メートルほど大きくなっている。また、沖合の水深10メートル地点（これは、南防波堤の先端部付近である。甲口155号証参照。）における津波高さの推計値10メートルに比べると、約1.5倍もの浸水高がもたらされていることとなる。

これは、海底地形などの影響のほか、①津波が垂直に近い岸壁に衝突することによってもたらされる波の高まり、②陸上に遡上した津波がタービン建屋などの障害物に衝突することによってもたらされる波の高まり、さらには、③複雑な障害物によって津波の波がぶつかり合った相乗作用でもたらされる波の高まり、などによって、海岸部に到達した時点における本来の津波の高さに比べて、津波高さが増幅された結果であるにとらえることができる。

3 建屋内の浸水深が周囲の浸水深を大きく下回っていること

以下、福島第一原子力発電所の各建屋への浸水状況を見ることとする。このうち、原子炉建屋については、1～4号機とも、高線量のために調査ができておらず不明とされている。

炉心損傷に至った1～3号機について、全交流電源喪失の直接の原因となったタービン建屋への津波の浸水状況を確認すると次のとおりである（甲口74号証の1・4－38～46頁）。

(1) 1号機タービン建屋1階への浸水状況

1号機タービン建屋1階へは、「大物搬入口」「入退域ゲート」及び「機器ハッチ」からの浸水があった（4－38頁、及び4－43頁の図（1））。なお、

各浸水経路は開示資料においては黒塗りされているが、同図面の表示から、左側の青矢印が「大物搬入口」、右側上の青矢印が「入退域ゲート」（先に触れた「サービス建屋入口」のことである。引用注。）、そして右側下の青矢印が「機器ハッチ」からの浸水を示すことがわかる。

これによれば、建屋内への浸水深は、「大物搬入口」付近で約93～110センチメートル程度であり、「入退域ゲート」において約45～60センチメートル程度に留まる。

(2) 2号機タービン建屋1階への浸水状況

2号機タービン建屋1階へは、「大物搬入口」「1号機との連絡通路」「機器ハッチ」及び「D/G給気ルーバ」からの浸水があったとされる（4-38頁、及び4-44頁の図(3)）。

なお、各浸水経路は黒塗りされているが、同図面の表示から、左側の青矢印が「1号機との連絡通路」、中央上の青矢印が「D/G給気ルーバ」（直下の地下1階に非常用ディーゼル発電機が設置されていることから特定できる。同図(4)）、そして右側の青矢印が「大物搬入口」からの浸水を示すことがわかる。

2号機タービン建屋1階における、浸水深は明示されていないものの、「大物搬入口」からの浸水、及び建屋西側の浸水（約3センチメートル）は、範囲も限定的であり、かつ直下に非常用電源設備等が設置されていない（同図(4)）部分の浸水であることから、地下1階の非常用電源設備等の機能喪失の原因とは判断されない。

「1号機との連絡通路」からの浸水については、その深さは示されていないが、流入元となった1号機の浸水深が、上記のとおり約45～60センチメートル程度に留まること、浸水を受けた経路の直近に存在した1階に設置された配電盤の被水が「盤基礎部」に限定されていることから、（4-44頁の図(3)の上の写真。）、その浸水深は約45～60センチメートル程度に留まるものといえる。なお、図(3)の下の写真の浸水痕も、浸水深が上記の程度に留まる

ことを示している。

ただし、1階のこの部分の浸水が階段等を伝って地下1階に流れ込み、直下に存在した配電盤等の被水をもたらしたものと判断される。また、非常用ディーゼル発電機については、「D/G給気ルーバ」からの浸水が機能喪失の原因となった可能性が高い。

(3) 3号機タービン建屋1階への浸水状況

3号機タービン建屋1階へは、「大物搬入口」「入退域ゲート」及び「D/G給気ルーバ」からの浸水があった（4-38頁、及び4-45頁の図（5））。なお、各浸水経路は黒塗りされているが、同図面の表示から、右側上の青矢印が「入退域ゲート」、右側下の青矢印が「大物搬入口」、そして左側の青矢印が「D/G給気ルーバ」（直下の地下1階に非常用ディーゼル発電機が設置されていることから特定できる。同4-46頁図（7））。なお、該当箇所を建屋外から撮影したものとして、甲口155号証の添付資料1の上段・右から2枚目の写真の左側の建物の壁面下部参照。）からの浸水経路を示すことができる。

3号機における、建屋1階の浸水深は約30センチメートルに留まり、その範囲も建屋の南側部分に限定されている。

しかし、この部分への浸水から階段等を通じて、配電盤等が設置されている地下1階への浸水をもたらされた。また、2号機と同様に、非常用ディーゼル発電機については、「D/G給気ルーバ」からの浸水が機能喪失の原因となった可能性が高い。

4 建屋の水密化の防護措置により浸水を防ぐことができたこと

以上から、1～3号機のタービン建屋1階に浸水した海水の深さ（浸水深）は、30センチメートルから最大110センチメートルに留まるものであることがわかる。

これらの建屋の周囲において観測されている津波自体の浸水深は、既にみたとおり、2メートル以上（1号機・乙イ2号証の2、添付資料3-7のF地点。）、

又は、4～5メートル（2号機及び3号機，同H及びI地点）であったのであり、外部の浸水深と建屋内の浸水深は大きく異なる。

こうした事実は、タービン建屋への海水の浸入経路は、「大物搬入口」「入退域ゲート」「機器ハッチ」及び「D/G給気ルーバ」であったが、これらの浸入口となった部分も完全に破壊されたものではなく、建屋への海水の浸入を防ぐ機能を相当程度果たしていたことを示すものである。

開口部が完全に開放されれば、当然に、建物内においても建屋周囲に近い浸水深となるはずであり、また、建屋内に漂流物が流れ込むこととなる。

現に、本件震災当時、定期検査中で「大物搬入口」が開放されていた4号機においては、建屋内に漂流物が流入し、かつ海水は駆け上がって建屋2階にまで到達している（甲口74号証の1・4－46頁の図（8）。なお、甲口40号証の2・145頁では「福島第一原発では地震発生時、搬入口が開放されていたため、タービン建屋への津波の侵入を許しています。」とある。))。

しかし、1号機から3号機においてはこうした事態は観測されていない。

これらの浸入口となった開口部については、特別の防水対策も取られていなかったものであるが、それでも、最高4～5メートルの浸水深に対して相当程度の浸水防護機能は果たしていたこととなる。こうした事実は、建屋敷地への津波の遡上がありうることを踏まえて、敷地に遡上した海水がタービン建屋に浸水することを防護するための水密化等の措置を取ってさえいれば、タービン建屋内への浸水を防護することは十分可能だったことを示している。

第5 建屋への浸水経路とその影響が具体的に予見されていたこと

1 溢水勉強会における浸水予見

2006（平成18）年に、被告国及び被告東京電力も参加して、いわゆる「溢水勉強会」が連続的に開催された。

この勉強会において、被告東京電力は、福島第一原子力発電所5号機を対象と

して、敷地高さを1メートル超過する津波が継続することを前提として、敷地高さを超える津波によって、原子炉施設にどのような影響が生じるかを検討して、その結果を報告している（丙ロ13号証の1, 2）。

2 具体的な浸水経路が予見されていたこと

この予測の中で、被告東京電力は、タービン建屋への浸水の経路と浸水の影響を具体的に予見している。

すなわち、それによれば、「開口部の調査結果から、敷地高さを超える津波に対しては建屋へ浸水する可能性があることが確認された。具体的な流入口としては、海側に面したT/B大物搬入口、S/B入口等である。」とされる。

ここでいう「T/B大物搬入口」とは、「タービン建屋の大物搬入口」のことであり、機材等の搬入のために設置されている大きな開口部である（甲ロ150号証の1の航空写真の「青色のシャッター状の部分」である。）。また、「S/B入口」とは、「サービス建屋入口」のことである。サービス建屋は、タービン建屋への発電所職員等の出入りの入口となる建屋であり、甲ロ150号証の1の航空写真では、1, 2号機および3, 4号機の各タービン建屋が接している部分に、2つの号機で共通して利用するために海側に突き出て設置されている建物部分である。サービス建屋はタービン建屋とは一応は別の建屋とはされているものの、内部においては空間を共通にしていることから、この入口から海水が浸入すれば、直ちにタービン建屋への浸水につながる構造となっている。

そして、被告東京電力の報告においては、「津波から受ける影響が特に大きいもの」として、「T/B大物搬入口」、「S/B入口」、及び「D/G給気ルーバー」（非常用ディーゼル発電機の給気用のルーバーのこと）が挙げられ、それぞれの写真も示されている。

3 タービン建屋への浸水によりSBOとなることが予見されていたこと

そして、タービン建屋への浸水が発生した場合の影響についても、「サービス建屋入口」及び「大物搬入口」からの浸水が建屋1階に及ぶ範囲を平面図上に示し

ており、さらに、そこから地下1階の電源室に浸水が及ぶ経路についてまで、これを平面図上に示して具体的に確認している。

こうした検討結果を踏まえて、被告東京電力は、結論として、「T/B大物搬入口、S/B入口から浸入すると仮定した場合、T/Bの各エリアに浸水し、電源設備の機能を喪失する可能性があることを確認した。」とする。

浸水の影響についても、「浸水による電源の喪失に伴い、原子炉の安全停止に関わる電動機、弁等の動的機能を喪失する。」とされており、具体的には、非常用ディーゼル発電機が機能喪失することが明示されており、またそれに留まらず、限定された時間ではあるものの電源を用いることなく炉心冷却を行いうるとされている原子炉隔離時冷却系（RCIC）も機能喪失することが確認されている（丙ロ13号証の1, 2・表2参照）。

4 浸水経路は溢水勉強会によって正しく予見されていたこと

すでにみたように、本件津波が1～3号機の各タービン建屋に浸水するに至った実際の経路は、「大物搬入口」、「入退域ゲート」、「D/G給気ルーバ」、「号機間の連絡通路」及び「機器ハッチ」である（甲ロ74号証の1・4-38頁に要約）。

他方で、前記のとおり、2006（平成18）年の「溢水勉強会」においては、既に建屋敷地を超える津波による浸水経路の予測をしており、そこでは「S/B入口」（上の、「入退域ゲート」のこと）、「大物搬入口」「D/G給気ルーバー」が挙げられていたところである（丙ロ13号証の1, 2）。

「号機間の連絡通路」は、隣接するタービン建屋に浸水があったことに連動するものであることから、独立した浸水経路ではない。よって、本件事故によって実際にタービン建屋への浸水をもたらした主要な浸水経路については、既に2006（平成18）年の溢水勉強会において、正しく予見されていたものであることがわかる。

以上からすれば、敷地高さをを超える津波の予見可能性があった以上、溢水勉強

会の知見を踏まえて、少なくとも、上記の3つの浸水経路については対策をとっておくべきだったといえるのであり、そうした対策を取っておけば、タービン建屋への浸水は回避することが可能だったといえる。

第6 被告国において全交流電源喪失を回避するために行使すべき安全規制

1 前提となる経済産業大臣の原子力安全に関する規制権限行使の在り方と調査義務について

(1) はじめに

経済産業大臣は、地震学の知見を含めて原子炉の安全規制に関連する最新の科学技術に関する知見について、必要な情報収集と調査を不断に行い、これを原子炉の安全規制に反映させるべき重大な責務を負っている。以下、被告国が本件の全交流電源喪失の結果を回避するために行使すべき安全規制がいかなるものであるかを論じる前提として、その規制権限の在り方と調査義務について簡潔に述べる。

(2) 原子力安全を確保するための法令の趣旨に基づく規制権限行使の在り方

これまで原告らが主張しているとおり、原子力発電所の安全性に対する国民の不安と訴訟等による問題提起を背景として、1978（昭和53）年に原子力基本法が改正され、原子力基本法2条に「安全の確保を旨として」が明示的に追加され、原子力安全委員会の設置など原子炉の安全規制の行政体制が見直された。

そして、同法を受けた原子炉等規制法の趣旨・目的は、「原子炉による災害の防止」であり、その「災害」とは、原子炉から放射線障害等の被害が発生することである。さらに、電気事業法39条、40条の趣旨・目的は、原子力発電所においては、原子炉から放射線障害等の被害が発生することを防止することを含むものである。この2つの法令の規制の趣旨・目的は、上位法令である原子力基本法2条の「安全の確保を旨として」という規定と一体的に解釈するべきである。

原子炉等規制法も電気事業法もその趣旨・目的を達成するために、経済産業大臣に原子炉の安全規制に関する省令制定及び監督による規制権限を付与しているが、その趣旨は、伊方原発最高裁判決において次のとおり判示されている。

「原子炉が原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、内部に多量の人体に有害な放射性物質を発生させるものであって、・・・・原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、右災害が万が一にも起こらないようにするため、・・・・科学的、専門技術的見地から、十分な審査を行わせることにあるものと解される。」

また、原子炉の安全規制に関する法律の定めを抽象的なものに留め、安全規制に関する具体的な基準制定を経済産業大臣に委ねた趣旨は「原子炉施設の安全性に関する審査が、後述のとおり、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づいてされる必要がある上、科学技術は不断に進歩、発展しているのであるから、原子炉施設の安全性に関する基準を具体的かつ詳細に法律で定めることは困難であるのみならず、最新の科学技術水準への即応性の観点からみて適当ではないとの見解に基づくものと考えられ」とされる（傍点は引用者。以下、特に断らない限り同じ。）。

このように、原子力基本法、原子炉等規制法、及び電気事業法等の趣旨、目的並びに、原子炉等規制法及び電気事業法が、具体的な安全規制の基準の策定を経済産業大臣に委ねた趣旨を踏まえると、電気事業法39条及び40条に基づく原子炉の安全規制に関する経済産業大臣の規制権限の行使の在り方は、

第1には、原子炉等規制法等の趣旨、目的（＝原子炉において「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」という目的）を実現するために実効性のある規制権限行使が求められるものであり（法の求める「適切」な規制の要求）、

また、第2には、不断に進歩、発展している科学技術の成果を、遅滞なく安全規制に取り入れ、最新の科学技術水準への即応性を確保することが求められている（法の求める「適時」の規制の要求）ものでなければならない。

(3) 小括

以上より、経済産業大臣は、地震学の知見を含めて、原子炉の安全規制に関連する最新の科学技術に関する知見について、必要な情報収集と調査を不断に行い、これを原子炉の安全規制に反映させるべき重大な責務を負っているものである（情報収集・調査義務については、その他にも原告らの第10準備書面29頁以降、第30準備書面等で詳述している。）。

そして、これまで原告らが主張立証したとおり、被告国（経済産業大臣）は、主要建屋敷地高さを超える津波が十分に予見可能だったのであり、それによって全交流電源喪失からシビアアクシデントに至る現実的な危険性が認識されていたことからすれば、原子炉等規制法及び電気事業法の目的に沿って、電気事業法39条及び40条による規制権限を、適時かつ適切に行使して、深刻な災害を万が一にも起さないように、最新の知見を安全規制に反映させる等して原子炉に求められる高度の安全性を確保すべき義務を負っていたものである。

具体的には、2002（平成14）年の長期評価に基づく建屋敷地高さを超える津波の到来の予見可能性に加え、2006（平成18）年までには、原子炉の主要建屋敷地高さを超える津波が襲来した場合には、非常用電源設備等の被水によって全交流電源喪失、ひいては過酷事故が発生する現実的な可能性があることが溢水勉強会において具体的に確認されたことを踏まえれば、経済産業大臣は、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」という観点から、遅くとも2006（平成18）時点で、原子炉の敷地高さを超える津波をも想定し、そうした津波に対しても原子炉の安全が確保されるように必要な法規制をすみやかに行うべきであったといえる。

以下では、敷地高さを超える津波に対して必要とされる防護措置の規制内容を、

①浸水防止設備等の設置，②非常用電源設備等の津波に対する独立性等の確保，及び③全交流電源喪失に対する代替設備の要求，の3点に分けて具体的に明らかにし，かつ，これらの各法規制のうち，いずれか1つであっても，それが適時にかつ適切に行われていれば，全交流電源喪失に基づいて炉心の冷却機能を喪失したことに起因する本件事故の発生を回避することが可能であったことを示す。

2 浸水防止設備等の設置によって全交流電源喪失の回避が可能であったこと

(1) 本項の結論

2013（平成25）年6月に制定された新規制基準においては，実用発電用原子炉の設置許可基準及び維持されるべき技術基準に関して，原子炉等規制法に基づく規制として，津波が敷地に流入する事象に対する「津波防護施設」及び「浸水防止設備」の設置等が要求されるに至っている。

この規制はそれ自体で絶対的に十分なものとは評価できるものではないとしても，津波が主要建屋敷地高を超えることの予見可能性があった以上，遅くとも2006（平成18）年には，少なくとも最低限の津波防護措置として，技術基準省令62号においても同様の規制を要求し，主要建屋敷地を超える津波に対する津波防護施設及び浸水防止設備の設置等を義務づけておくべきであったといえるのであり，こうした規制がなされていれば，福島第一原子力発電所においても，タービン建屋への溢水，さらにはその1階又は地下1階に設置されていた非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等の被水を防止できた可能性があり，全交流電源喪失，ひいては本件原発事故の発生を回避できたといえる。

(2) 新規制基準における津波防護についての規則の規定

ア 設置許可基準規則による規制

原子炉等規制法43条の3の6第1項4号の規定に基づき，2013（平成25）年6月に，「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の

基準に関する規則（原子力規制委員会規則5号）」（以下、単に、「設置許可基準規則」という。）が、原子力規制委員会によって制定された。

同規則においては、「津波による損傷の防止」に関して、次のとおり規制がなされるに至った。

「第5条 設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。」

イ 新技術基準規則（6号）6条による規制内容

原子力規制委員会は、同時に、同法43条の3の14第1項の規定に基づき、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（原子力規制委員会規則6号）」（以下、単に、「新技術基準規則」という。）を制定した。同規則は、同じく「津波による損傷の防止」に関して、次のとおり規定している。

「第6条 設計基準対象施設が基準津波（設置許可基準規則第5条に規定する基準津波をいう。以下同じ。）によりその安全性が損なわれるおそれがないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。」

（3）設置許可基準規則5条の「解釈」による規制基準の明確化

設置許可基準規則5条による津波に関する安全規制の具体的な内容については、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（2013〔平成25〕年6月19日・原子力規制委員会）によって、詳細が定められており、「第5条 津波による損傷の防止」の内容については、同「解釈」の「別記3」に詳細が規定されている。

「別記3」が求める安全規制の内容は以下のとおりである。

ア 第5条3の一（「審査ガイド」の「敷地への浸水防止（外郭防護1）」に相当）

「（耐震重要度分類）Sクラスに属する施設の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させないこと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。」

そのために、

「① Sクラスに属する設備を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。

なお、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を設置すること。」

「③ 取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことにより、津波の流入を防止すること。」

等が要求されている。

なお、非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等は、「地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設」及び「原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設」に該当するものであり、耐震重要度分類としてはSクラスに該当するものである（同解釈の「別記 2」の4条2項）。

イ 3の二（同「漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）」に相当）

「取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止すること。」

そのために

「① 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した上で、漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに、同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。」

「② 浸水想定範囲の周辺にSクラスに属する設備がある場合は、防水区画化

するとともに、必要に応じて浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。」

等が要求されている。

ウ 3の三（同「重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に相当）

「上記の前二号に規定するものの他、Sクラスに属する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。

そのため、Sクラスに属する設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。」

等が要求されている。

エ 津波防護施設及び浸水防止設備に求められる機能

「解釈」の「別記3」の五項においては、耐津波設計に関して重要な役割を果たすべき「津波防護施設」及び「浸水防止設備」については、次のとおり規制がなされている。

すなわち、「津波防護施設」とは、防潮堤、盛土構造物及び防潮壁等をいい、また、「浸水防止設備」とは、水密扉及び開口部・貫通部の浸水対策設備等をいうとされる。

そして、「津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること」が求められ、そのために、津波防護施設については、「その構造に応じ、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計すること。」が求められており、また、浸水防止設備については、「浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮し

た上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるように設計すること」が求められている。

(4) 「基準津波及び耐津波設計方針に関する審査ガイド」

ア 「審査ガイド」による耐津波設計の基本方針

原子力規制委員会は、2013（平成25）年6月に、設置許可基準規則及び同規則の解釈の趣旨を踏まえ、耐津波設計方針の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的として、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（丙ハ80号証。以下、「審査ガイド」という。）を定めた。

そこでは、設置許可基準規則及び同規則の解釈に基づく、耐津波設計の基本的な考え方（設計方針）が、次のとおり整理されている（18頁）。

以下、やや長くなるが、「審査ガイド」の考え方を分かりやすく示している部分を引用する。

「(1) 津波の敷地への流入防止

重要な安全機能を有する施設の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達、流入させない。また、取水路、放水路等の経路から流入させない。

(2) 漏水による安全機能への影響防止

取水・放水施設、地下部において、漏水可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止する。

(3) 津波防護の多重化

上記2方針のほか、重要な安全機能を有する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。

(4) 水位低下による安全機能への影響防止

水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止する。

これらの要求事項のうち(1)及び(2)については、津波の敷地への浸水を基本的に防止するものである。(3)については、津波に対する防護を多重化

するものであり、また、地震・津波の相乗的な影響や津波以外の溢水要因も考慮した上で安全機能への影響を防止するものである。なお、(3)は、設計を超える事象（津波が防潮堤を越え敷地に流入する事象等）に対して一定の耐性を付与するものである。」

イ 「審査ガイド」による津波防護方針の整理

「審査ガイド」は、上記の基本方針の考え方に沿って、設置許可基準規則及びその解説の規定にそって、規制上求められる津波防護方針の詳細についても、次のとおり整理している（28～31頁）。

4. 2 敷地への浸水防止（外郭防護1）

4. 2. 1 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

「重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。

基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設置すること」

（「解釈」の「別記3」の3の一①に相当）

4. 2. 2 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

「取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討したうえで、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定すること。特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること」

（「解釈」の「別記3」の3の一③に相当）

4. 3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）

4. 3. 1 漏水対策

「取水・放水設備の構造上の特徴を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）

すること。

浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。

特定した経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること」

（「解釈」の「別記3」の3の二に相当）

4. 4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

4. 4. 1 浸水防護重点化範囲の設定

「重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化すること」

4. 4. 2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通部等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと」

（「解釈」の「別記3」の3の三に相当）

ウ 浸水防止設備等は詳細設計段階での確認が予定されていること

なお、「審査ガイド」は，津波に対する安全審査に関して，上記「浸水想定範囲・対策」，「浸水防止設備」及び「浸水防護重点化範囲」に関しては，「仕様，配置等の詳細については，基本設計段階では確定していないことから，詳細設計段階で確認する」としている。よって，これらの設備の詳細については，基本設計にかかわるものではなく，詳細設計段階における確認対象であることから，（本件事故以前の規制体系に沿っていえば）技術基準省令62号によってその規制の詳細を定めるべきものであるといえる。

（5）浸水防止設備等の設置によって全交流電源喪失の回避が可能であったこと

以上みたように，設置許可基準規則，新技術基準規則，及びこれに基づく「審

査ガイド」は、「津波の敷地への流入防止」、「漏水による安全機能への影響防止」に加えて、重要な安全機能を有する施設（非常用電源設備等も当然にこれに該当する）については、「浸水防護」を要求しており、津波防護対策の多重化を求めているものである。

このような「津波防護対策の多重化」によって、原子炉施設の津波による浸水に対する耐性は大きく向上したといえる。特に、新技術基準規則等が、浸水防止設備について、「浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるように設計すること」を要求していることからすれば、遅くとも2006（平成18）年に、こうした規制が導入されその実効性が確保されていたとすれば、福島第一原子力発電所においても、万が一、本件津波によって「津波の敷地への流入防止」及び「漏水による安全機能への影響防止」が完全な効果を挙げることができなかつたとしても、非常用ディーゼル発電機などの非常用電源設備等の被水だけは回避することが可能だったのであり、全交流電源喪失を回避することは可能だったといえる。

3 外部事象に対する独立性等の要求によって全交流電源喪失の回避ができたこと

(1) 本項の結論

新規制基準においては、非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等については、地震、溢水等の外部事象によってもたらされる共通要因との関係においても、「多重性又は多様性及び独立性」（以下、単にこれらを「独立性等」ということもある。）を確保すべきことが、法による規制として明示されるに至っている。

福島第一原子力発電所において、津波が主要建屋敷地を超えることの見可能性があった以上、遅くとも2006（平成18）年には、技術基準省令62

号において同様の規制を導入し、主要建屋敷地を超える津波との関係においても、非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等について多重性又は多様性及び独立性を確保すべきことを電気事業者に義務づけておけば、福島第一原子力発電所の1～3号機の各原子炉に複数系統設置されていた非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等が全て機能を喪失することを回避することができたのであり、全交流電源喪失、及びそれに起因する本件原発事故の発生を回避する可能性はあったといえる。

(2) 新規制基準が外部事象についても独立性等を要求していること

ア 設置許可基準規則による非常用電源設備等に対する独立性等の要求

設置許可基準規則33条(保安電源設備)は、「非常用所内電源系」の定義として、非常用所内電源設備(非常用ディーゼル発電機及びバッテリー等)及び工学的安全施設を含む重要安全施設への電力供給設備(非常用母線スイッチギヤ及びケーブル等をいう)、と定めており(同条3項の解釈)、その安全規制について規定している。

そして同条7項は、

「7 非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。」と規定している。

さらに、33条7項の解釈は、

「第7項に規定する『十分な容量』とは、7日間の外部電源喪失を仮定しても、非常用ディーゼル発電機等の連続運転により必要とする電力を供給できることをいう。非常用ディーゼル発電機等の燃料を貯蔵する設備(耐震重要度分類Sクラス)は、7日分の連続運転に必要な容量以上を敷地内に貯蔵できるものであること。」と規定しており、非常用電源設備等は外部電源が喪失しても、7日

間にわたって、動力用の交流電源を供給し得るものであることを要求している。

イ 地震・津波等の外部事象との関係においても独立性が要求されていること

上記の「多重性又は多様性及び独立性」の意義については、同規則の2条2項17～19項において、その意義が明らかにされている。

すなわち、以下のとおりである。

「十七 「多重性」とは、同一の機能を有し、かつ、同一の構造、動作原理その他の性質を有する二以上の系統又は機器が同一の発電用原子炉施設に存在することをいう。

十八 「多様性」とは、同一の機能を有する二以上の系統又は機器が、想定される環境条件及び運転状態において、これらの構造、動作原理その他の性質が異なることにより、共通要因（二以上の系統又は機器に同時に影響を及ぼすことによりその機能を失わせる要因をいう。以下同じ。）又は従属要因（単一の原因によって確実に系統又は機器に故障を発生させることとなる要因をいう。以下同じ。）によって同時にその機能が損なわれないことをいう。

十九 「独立性」とは、二以上の系統又は機器が、想定される環境条件及び運転状態において、物理的方法その他の方法によりそれぞれ互いに分離することにより、共通要因又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう。」

ここにいう「共通要因」の意義については、同規則の解釈において、次のとおり明らかにされている。すなわち、「共通要因とは、二つ以上の系統又は機器に同時に作用する要因であって、例えば環境の温度、湿度、圧力又は放射線等による影響因子、系統若しくは機器に供給される電力、空気、油、冷却水等による影響因子及び地震、溢水又は火災等の影響をいう。」

ここに明らかなように、新規制基準においては、安全上重要な機能を担う非常用電源設備等については、地震、津波等の外部事象によってもたらされる共通要因との関係においても、多重性又は多様性及び独立性が確保されるべきこ

とが規定上明示的に要求されるに至っている。

(3) 事故前から外部事象についても独立性等を要求すべきであったこと

ア 省令62号33条4項の規定と被告国によるその限定的な解釈

(ア) 技術基準省令62号33条4項による独立性等の要求

これに対して、本件事故前の技術基準省令62号33条（保安電源設備）にも、非常用電源設備等の多重性又は多様性及び独立性に関する規定があった。

すなわち技術基準省令62号33条4項は次のとおり定めていた。

「非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性、及び独立性を有し、その系統を構成する機械器具の単一故障が発生した場合であつても、運転時の異常な過渡変化時又は一次冷却材喪失等の事故時において工学的安全施設等の設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。」

この規定の文言は、外部事象との関係においても独立性等を要求する新規制基準の技術基準に関する規定と、ほぼ同様の規定内容である。

(イ) 外部事象との関係でも独立性等が要求されていたとの原告らの主張

この点に関して、原告らは、第31準備書面等において、この規定により、本件事故以前においても、非常用電源設備等については、地震・津波等の外部事象との関係においても多重性又は多様性及び独立性が要求されていたと主張しているところである。すなわち、非常用電源設備等が安全の確保上重要な役割を担うことからすれば、独立性等の要求を内部事象との関係に限定する合理的な理由はないのであり、同様に安全を脅かす要因となり得る外部事象との関係においても独立性は当然に確保されるべきであり、技術基準省令62号33条4項については、外部事象との関係も含む規定であるという解釈が当然にとられるべきであったと主張している。

(ウ) 独立性等の要求を内部事象との関係に限定する国の解釈

これに対して、被告国は、技術基準省令62号を制定し運用する者（経済産

業大臣)として、33条の独立性等の要求は、いわゆる機器の故障等の内部事象に基づく要因との関係でのみ要求されるのであり、地震・津波等の外部事象との関係においてまで、多重性又は多様性及び独立性を要求しているものではないという「有権解釈」を取っていたと主張し、本訴においても同様の主張を維持している。

イ 事故前から外部事象についても独立性等を要求すべきであったこと

ここでは、技術基準省令62号33条4項が、外部事象との関係においても多重性又は多様性及び独立性を要求しているものであるのか否か、原告らの主張と被告国の主張のいずれの「解釈」が正しいかは措き、経済産業大臣の規制権限の在り方として、非常用電源設備等について独立性等を要求する対象となる事象を、内部事象に限定することに合理的な理由が認められるものであったかを検討する。

被告国の主張によれば、技術基準省令62号33条4項は、非常用電源設備等についてはその安全機能の重要度が高いことから、特に、多重性又は多様性及び独立性が要求されるものであるとされている。他方で、被告国は、この独立性等の要求は、外部事象との関係では要求されず、もっぱら故障等の内部事象との関係においてのみ要求されるものであるとする。

しかし、非常用電源設備等の重要な安全機能が期待される設備は、その安全機能が確実に維持される必要があることは論を俟たない。そして、原子炉施設においては、伊方原発訴訟最高裁判決が判示する「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」という法の趣旨、目的からしても、こうした安全機能は、想定される全ての事象との間で求められるべきものである。原子炉の安全に影響を及ぼしかねない事象が、故障等の内部事象であれ、地震・津波等の外部事象であれ、原子炉の安全確保との関係においては別異の取り扱いをする合理的な理由は見出しがたいといわざるを得ない。

現に、既にみたように、新規制基準においては、非常用電源設備等について

は、地震・溢水・火災等の外部事象との関係においても、多重性又は多様性及び独立性が確保されるべきことを規制上の要求として明示しているところである。

そして、特に重要な安全機能を持つ非常用電源設備等について、外部事象との関係においても多重性又は多様性及び独立性が確保されるべき要請は、本件事故の前と後において、何ら変わるものではない。

まして、2002（平成14）年には地震調査研究推進本部の「長期評価」等によって、福島第一原子力発電所において、主要建屋敷地高（O. P. + 10メートル）を超える津波の襲来があり得ること、及び遅くとも2006（平成18）年時点では、その場合にタービン建屋への浸水によって全交流電源喪失がもたらされ得ることの予見が可能であったことからすれば、非常用電源設備等について、こうした外部事象との関係においても、多重性又は多様性及び独立性の確保を要求することは強く求められたというべきである。

しかし、被告国は、多重性又は多様性及び独立性の確保の対象を純粋な内部事象に起因する事故に限定するという運用を改めず、外部事象が共通原因となって重大事故を発生させる事象に対し多重性又は多様性及び独立性を求めることをしなかった。このことに合理的理由はない。

（4）外部事象に対する独立性等の要求によって全交流電源喪失が回避できたこと

福島第一原子力発電所においては、津波が主要建屋敷地を超えることの予見可能性があった以上、経済産業大臣は、遅くとも2006（平成18）年には、技術基準省令62号の改正（又は解釈の変更）によって、主要建屋敷地を超える津波との関係においても、非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等について多重性又は多様性及び独立性を確保すべきことを要求すべきであった。

敷地高さをを超える津波との関係においては、当然ながら、上記2で述べた「津波防護施設」及び「浸水防止設備」による津波防護対策を講じたことを前提としつつ、万が一にも、こうした津波防護対策が破られることをも想定し（前述

した多重防護の考え方である。)、多重性又は多様性及び独立性を確保する対策がとられる必要があったし、経済産業大臣が技術基準省令62号において、敷地高さを超える津波との関係においても、多重性又は多様性及び独立性を確保すべきことを電気事業者に義務づけていれば、福島第一原子力発電所の1～3号機の各原子炉に複数系統設置されていた非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備等が全て機能を喪失することは、当然に回避することができたのであり、全交流電源喪失、及びそれに起因する本件事故の発生を回避することは可能であったといえる。

4 全交流電源喪失に対する代替設備の要求により結果回避ができたこと

(1) 全交流電源喪失に対する代替設備の要求が規制化されたこと

経済産業大臣は、2011(平成23)年10月7日、技術基準省令62号に、新たに「5条の2(津波による損傷の防止)」を追加し、その2項において、「津波によって交流電源を供給する全ての設備、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備及び使用済燃料貯蔵槽を冷却する全ての設備の機能が喪失した場合においても直ちにその機能を復旧できるよう、その機能を代替する設備の確保その他の適切な措置を講じなければならない。」として、津波により全交流電源喪失に至った場合においても、直ちに発電機能を復旧することが可能となる代替設備の設置等を求めるに至った。

(2) 改正規定は電気事業法に基づく後段規制の範囲内であるとの被告国の主張

ア シビアアクシデント対策の導入であるとする原告らの評価

原告らは、改正後の技術基準省令62号5条の2第2項が、津波によって全交流電源喪失等の重大な事態が発生したことを踏まえつつも、代替設備を確保することによって、直ちに安全確保機能を復旧できるようにすることを求めていることから、同項の安全規制は、「設計基準事象を超え、炉心が大きく損傷する恐れのある事態が万一発生したとしても、それがシビアアクシデントに拡大す

るのを防止する措置」(いわゆる「フェーズⅠのアクシデントマネジメント」)にあたるものであり、その範囲で、いわゆるシビアアクシデント対策を技術基準省令に取り込んだものであると主張し、こうした改正を行うことからしても、経済産業大臣が原子炉等規制法に基づいて、シビアアクシデント対策を導入する規制権限を有していたことは明らかであると主張してきた経過がある。

イ 改正規定はあくまで基本設計の範囲内であるとの被告国の主張

これに対して、被告国は、経済産業大臣が本件事故後に技術基準省令62号を改正し、新たに5条の2を追加した趣旨については、平成23年3月30日に保安院が、電気事業者に対し、緊急安全対策として指示したものについて、「省令上の位置づけを明確にするために規定したものであり、長時間の全交流電源喪失に対する対策を規定したものではない」、また、「省令62号4条2項において規定されていた津波に対する防護措置等の適切な措置を具体化するとともに、緊急安全対策の省令上の位置づけを明確化するために、従前の法規制における基本設計ないし基本的設計方針の枠組みの中で規定されたものであり、従前の外部事象による溢水対策の一環としての具体策を定めたものである」、また、「同項は、津波によって交流電源設備が機能喪失に至った場合にも直ちにその機能が復旧できるように代替設備の確保等の適切な措置を要求しているが、長時間の全交流電源喪失に対する対策を規定したものではない」などと説明している。

すなわち、被告国の説明によれば、追加された5条の2第2項の「全交流電源喪失等に至った場合の代替設備の要求」という法規制は、原子炉の津波に対する安全防護を求めた基本設計(改正前の4条1項)の趣旨を踏み越えるものではなく、従前の規制の趣旨をより具体的にして明確にしたに過ぎないものであることになる。

(3) 代替設備の要求が求められるべきであったこと

本項では、改正後の5条の2第2項が、いわゆるシビアアクシデント対策(い

わゆる「フェーズⅠのアクシデントマネジメント」)に位置づけられるべきものであるか否かという、概念的な論争については、ひとまず措くものとする。

本件で検討されるべきことは、そもそも、原子炉の冷却設備を稼働させるための電源を絶対に失ってはならないという観点からして、本件事故後に追加された5条の2第2項の「全交流電源喪失等に至った場合の代替設備の要求」という法規制が、本件事故以前においても、規制要求化される必要があったのではないかという点である。

この点についていえば、2002（平成14）年には地震調査研究推進本部の「長期評価」等によって、福島第一原子力発電所において、主要建屋敷地高（O. P. +10メートル）を超える津波の襲来があり得ること、及び遅くとも2006（平成18）年時点では、その場合にタービン建屋への浸水によって全交流電源喪失がもたらされ得ることの予見が可能であったことからすれば、被告国及び被告東京電力が設計基準としていた規模を超える津波の襲来により非常用電源設備等が機能喪失して全交流電源喪失に至る現実的な可能性があることを踏まえ、「全交流電源喪失等に至った場合の代替設備の要求」という法規制が導入されるべきであったことは明らかというべきである。

改正後の5条の2第2項は、時系列的に見れば、津波に基づく全交流電源喪失等の重大な事態の発生を踏まえて追加されたという経過をたどるものである。しかし、「全交流電源喪失等に至った場合の代替設備の要求」という法規制が要求される立法事実は、上記のとおり、建屋敷地を超える津波襲来の予見可能性、及びそれに基づく全交流電源喪失発生 of 具体的な危険性の認識が本件事故以前から既に明らかになっていたという事実である。よって、上記の改正の必要性を基礎づける立法事実は既に存在し、かつそれを経済産業大臣は現に認識し、又は容易に認識しえたのであるから、本件事故の発生を待って初めて代替設備を要求するに至ったという対応は、あまりに遅きに失したと評するしかない。

(4) 代替設備の要求によって全交流電源喪失の回避ができたこと

被告国が、多重防護のために、2006（平成18）年時点で、技術基準省令を改正して、電気事業者に対し「全交流電源喪失等に至った場合の代替設備」の設置を義務づけておけば、全交流電源喪失により炉心冷却機能を喪失し、最終的に炉心の損傷に至った本件事故の発生を回避することは可能だったといえる。

5 多重防護の考え方は原子炉の安全確保の基本であること

新規制基準は、浸水防止設備等に関する規制として、①建屋敷地高さを想定される津波高さ以上として敷地への津波の浸水を防ぐことを基本（基本設計）としつつ、こうした防護策が破られることを想定して（いわゆる「前段否定」の考え方）、②津波の敷地への浸水を防止する津波防護施設を要求し、さらにその防護策も破られることを想定して（同前）、③浸水防止設備を要求し、津波に対する防護において、多重防護（深層防護ともいう。）の考え方に基づく安全確保を求めている。

さらに、浸水防止設備による津波防護が破綻することも想定して（前段否定）、安全上重要な機能を有する非常用ディーゼル発電機などの非常用電源設備等については、津波等の外部事象との関係においても、多重性又は多様性及び独立性が確保されるべきことを求めている。

以上によって、非常用電源設備等の機能喪失による全交流電源喪失は回避されるべきものであるが、それでも津波によって交流電源を供給する全ての設備が機能喪失した場合（前段否定）においても、直ちにその機能を復旧できるように代替設備を確保することを求めている。

津波に対する上記の各防護措置は、いずれも本件原発事故後に原子炉の安全確保のための技術基準として規制に取り入れられたものであるが、相互の防護措置の関係は複層的な関係に立つものであり、いわゆる「多重防護」の考え方

に基づいて導入されるに至ったものである。

しかし、「多重防護」の考え方は、本件事故によって初めて教訓として得られた考え方ではない。原子炉の安全設計に関しては、「多重防護」の考え方自体は従来から当然のこととして採用されていたところのものである（佐藤一男「改訂 原子力安全の論理」51頁以下等）。

このように、多重防護（深層防護）の考え方は、原子炉の開発の当初から、その安全確保のための基礎的な考え方として求められてきたものであり、本件事故の教訓がなければ採用が期待できないような高度なものではないことからすれば、上記した複層的な津波防護措置は、本件事故以前からも、原子炉の安全を実効的に確保するために法規制に採用されるべきものであったといえる。

6 まとめ

被告国は、建屋敷地高さを超える津波の予見可能性に加えて、遅くとも2006（平成18）年までには、設計段階で想定した規模を大きく超える自然現象が発生し、原子力発電所の重要な安全施設を機能喪失させる事故が現に発生し、あるいは溢水により電気機器等が機能喪失する事故の発生や事故シークエンスが明らかになっていたことに関する国内外の情報を得ており（前記第2の1及び2）、また、原子炉の主要建屋敷地高さを超える津波が襲来した場合には、非常用電源設備等の被水によって全交流電源喪失、ひいては過酷事故が発生する現実的な可能性があることが溢水勉強会において具体的に確認されたこと（同第2の3）を踏まえれば、経済産業大臣は、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」という観点から、遅くとも2006（平成18）時点で、原子炉の敷地高さを超える津波をも想定し、そうした津波に対しても原子炉の安全が確保されるように必要な法規制をすみやかに行うべきであったといえる。

具体的には、これまで述べたように、敷地高さを超える津波に対する防護措置としては、①浸水防止設備等の設置の要求、②非常用電源設備等の津波に対

する独立性等の要求，及び③全交流電源喪失に対する代替設備の要求，の3点の対策が法規制として導入されるべきであったといえる。そして，これらの各法規制のうち，いずれか1つであっても，それが適時にかつ適切に行われていれば，全交流電源喪失に基づいて炉心の冷却機能を喪失したことに起因する本件事故の発生を回避することは可能であった。

また，原子力安全の確保の基本的な考え方といえる多重防護の観点から，上記の3つの法規制が複層的に導入されていれば，本件と同規模の津波の襲来があったとしても，全交流電源喪失を回避することができ，又は，万が一に，全交流電源喪失に陥ったとしても直ちにその機能の復旧が可能となったといえるのであり，炉心の冷却機能の喪失に起因する本件事故の発生を回避することができたものといえる。

第7 被告国の安全規制に基づいて事業者被告東京電力が取るべきであった具体的な津波防護の措置

1 はじめに

以上の被告国に求められる安全規制を踏まえ実際の具体的な津波に対する対策を検討する。前記第6のとおり，①浸水防止設備等，津波に対する一般的な防護措置と，②多重性又は多様性の観点から複数設置されている非常用電源設備等の津波に対する独立性を確保するための防護措置，③全交流電源喪失に対する代替設備に整理されるところであるが，経済産業大臣は，技術基準省令62号の制定及び改正（電気事業法39条），並びにその適用としての技術基準適合命令（同法40条）の権限を，適時かつ適切に行使して，被告東京電力に対して，具体的に以下の各措置を取らせるべきであった。

2 浸水防止設備等津波に対する一般的な防護措置（省令4条に相当）

第1には，津波に対する一般的な防護措置を徹底するための各種の措置が求められる。

(1) タービン建屋の水密化

まず、建屋敷地に遡上した津波によって全交流電源喪失がもたらされることがないように、非常用電源設備等の重要機器が設置されているタービン建屋に津波が浸入することがないように、建屋の水密化等の必要な防護措置を取るべきことが求められる（建屋の水密化）³。

こうした対策については、政府事故調査委員会の畑村洋太郎委員長らの執筆にかかる「福島原発事故で何がおこったか 政府事故調技術解説」も、「建屋の水密化によるコストはそれほど大きいわけではなく、電源盤が設置されているタービン建屋を水密化しておけば全電源喪失を防げたはずである。」（甲イ24号証・134頁）としている。

また、「原発再稼働 最後の条件」（甲ロ40号証の2）においては、本件事故後に大飯原子力発電所において建屋の扉を防潮扉として建屋の水密化を図った実例が紹介されている。これによれば、「防潮扉の設置により・・・外側が高さ11.4mの津波で浸水した場合でも、内側には約0.3cmしか浸水しない。」とされている（同145頁）。

同様に、東海第2原子力発電所においては、本件事故後に、津波が建屋敷地に遡上することを想定して、建屋の水密化のために、人の出入り通路の水密化（甲ロ92号証8頁上段の2枚の写真）、及び、大物搬入口の水密化（同頁の下段の2枚の写真）の各工事をおこなった。

先に見たとおり、福島第一原子力発電所の1～3号機は、防潮扉等の水密化の対策が取られていなかったものであるが、建屋周辺の浸水高が4～5メートルにも達したのに対して、既存の構造においても相当程度、建屋への海水の流入を防ぐ機能

³ なお、非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備が、気密性のある原子炉建屋ではなく、開放的なタービン建屋、しかも外部からの浸水に脆弱な地下1階に設置されていたこと自体が、津波に対する防護の観点から問題のある配置であったことについては、甲ハ25号証「原子力安全・保安院山本哲也主席総括審査官からのヒヤリング記録末尾」参照。同様に、発電機メーカーも浸水の危険がある地下階への設置は望ましくないとしていることについては、甲ハ27号証参照。

を果たし得ていたといえる。

溢水勉強会における検討結果として、敷地高さを超える津波によって「入退域ゲート」、「大物搬入口」等からタービン建屋への浸水、さらには地下の非常用ディーゼル発電機等の被水による機能喪失が予測されていたのであるから、これを踏まえて、甲口92号証8頁の写真が示すような水密化対策を講じていれば、本件津波の襲来に対しても、タービン建屋への浸水を防止することは十分可能であったといえる。

(2) 非常用電源設備等の重要機器の水密化

さらに、万が一、建屋内に浸水が発生したとしても非常用電源設備等の重要機器については被水による機能喪失を起さないように、非常用電源設備等の水密化等の防護措置を取るべきである（重要機器の水密化）。

前記「福島原発事故で何がおこったか」においても、「もし、建屋全体が難しい場合でも、重要設備が設置されている部屋だけでも水密化すべきであり、そのコストはさらに低くなるはずである。非常用発電機など重要設備が設置されている建物や部屋の水密化については、・・・海外では多くのプラントで実施されている（例、アメリカ・ブラウンズフェリー原発、スイス・ミューレベルク原発）。」（前同頁）とされており、前者については、写真でその実例が紹介されているところである（129頁の図3-4）。

(3) 給気口の高所配置又はシュノーケル設置等の防護措置

福島第一原子力発電所の2号機及び3号機においては、前記のとおり、非常用ディーゼル発電機用の給気ルーバからの浸水もあった。

この点については、前記「福島原発事故で何がおこったか」130頁において、海沿いに設置されていた海水ポンプの水密化対策の実例として、アメリカ・カリフォルニア州にあるディアブロ・キャニオン原子力発電所における実例が紹介されている。すなわち、同発電所では、「海沿いにある海水ポンプは水密化された建屋内に収納され、電気モーターを冷やすための吸気口は、シュノーケルで高さ13.5m

にまでかさ上げされている」と、写真付きで紹介している（図3-6）。

福島第一原子力発電所においては、ここまでの対策を取らなくても、浸水の恐れのある給気ルーバの給気口を1階部分に設置することなく、浸水の恐れのない高所に設置すれば足りるのであり、こうした給気口の付け替え工事は容易になし得たはずであり、これによって、非常用ディーゼル発電機の給気ルーバからの浸水は容易に回避が可能だったといえる。

また、これは一例であるが、東海第2原子力発電所においては、本件事故後に非常用ディーゼル発電機の給排気設備を津波から守るために建屋の給排気口の周囲に防護壁を設置するという津波対策を講じている（甲口92号証7頁）。こうした対策も容易に実行可能なものである。

なお、以上述べた、建屋の水密化、重要機器の水密化及び給気口の高所配置等の措置は、技術基準省令62号4条1項によって求められる防護措置と位置づけられるものである。

3 多重性又は多様性及び独立性の確保（省令33条4項に相当）

以上述べた、津波に対する一般的な各種防護措置に加えて、第2には、安全上重要な機器について「独立性」を確保する措置が求められる。

すなわち、技術基準省令33条4項は、「非常用電源設備及びその附属設備」について「多重性又は多様性、及び独立性」を要求しており、現に福島第一原子力発電所においては、非常用電源設備等（配電盤を含む）は各号機ごとに2つ以上の系統が装備されているところである（多重性又は多様性）。

ただし、前記省令は「多重性又は多様性」と同時に「独立性」も要求していることから、これら複数の非常用電源設備等については、津波による影響をも考慮した上で、共通要因ともなりうる津波との関係においても「独立性」を確保するための措置を取ることが求められる。

津波との関係において複数機器の「独立性」を確保するための具体的な方策については、多様な対策が検討されてしかるべきである。

「独立性」を確保するための対策の一例を挙げると、たとえば、非常用電源設備等の設置場所に多様性をもたせることが考えられる。すなわち、複数の系統の非常用電源設備等を備えるに際して、その内1つの系統を（浸水の危険を完全には否定しきれない）タービン建屋地下1階に配置するとしても、少なくとも、他の1系統については津波による浸水の危険のない高所（同一建屋の高所、浸水の危険のない別の建屋、さらには発電所敷地内の高所など）に配置するなどの対策もあり得るところである。

これも一例であるが、たとえば、東海第2原子力発電所においては、原子炉の冷却に必要な電気室電源盤等の設備は、標高8メートルの原子炉建屋等に配置されていたものの、これとは別に、免震構造の緊急時対策室建屋屋上（標高22メートル）に緊急用自家発電機が設置されており、電気室電源盤までのケーブルも敷設されていたことから、仮に非常用ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプがすべて使用不能となったとしても、原子炉等への注水のための必要な電源は確保されていたとされている（甲ロ92号証2頁）。

建屋敷地を超える津波との関係で、複数の非常用電源設備等の間で独立性を確保すべきという技術基準省令62号33条4項の要求を達成するための対策は、これに限定されるものではなく、被告東京電力が考えられる方策のなかから、その判断において選択をすべきものであった。そして、被告国は、被告東京電力の取る方策が、省令33条4項の「独立性」の要求を満たしているか否かについて、適時かつ適切な権限行使をすべきことが求められていたのである。

4 全交流電源喪失に対する代替設備

この点は、原告らの第29準備書面でも詳述しているので繰り返さないが、津波を原因として非常用ディーゼル発電機が全て機能喪失することに備えて、外部からの可搬式の電源車などを接続することで電源供給を行うことができるのであるから、これらの緊急車両（交流電源車、直流電源車）を配備する必要がある。

5 必要な防護措置によって全交流電源喪失の回避が可能だったこと

建屋敷地を超えて襲来した本件津波によっても、タービン建屋の壁等の構造部は損壊することはなかった。また、タービン建屋の開口部のうち浸水を許した「大物搬入口」や「入退域ゲート」も相当程度において海水の浸入を防護する機能を果たしたのであり、建屋周囲の浸水深に比べて、建屋1階に浸入を許した浸水深は相対的に低位にとどまり、また、漂流物が建屋内に流れ込むこともなかった。

本件津波の襲来に対して、被告国及び被告東京電力は、敷地高さを超える津波に対する建屋及び重要機器の水密化対策を取っていなかったものであるが、タービン建屋自体が有する防護的な機能によって、津波に対しても一定程度の浸水防護機能が果たされたことは明らかである。

こうしたことを前提とすれば、被告国が、電気事業法に基づく規制権限を行使し、被告東京電力に対して、敷地高さを超える津波に対する、建屋の水密化、重要機器の水密化、及び非常用ディーゼル発電機の給気口の高所配置等の各防護措置の徹底、並びに、津波に対して非常用電源設備等の独立性を確保する措置の徹底を求めていれば、非常用電源設備等の浸水による全交流電源喪失を回避することは十分可能だったといえる。

なお、敷地高さを超える津波に対する建屋への浸水防止対策等に要する工事期間としては、さほどの長期間を要するものではない。たとえば、本件事故後に東海第2原子力発電所において行われた、建屋の水密対策としての「人の出入り扉、及び、大物搬入口の水密扉化対策」、及び「非常用ディーゼル発電機の給排気口の周囲の防護壁を設置」等の工事については、事故後2年程度で全て施工が完了しているところである（施工後の写真が掲載されている甲口92号証1枚目の発行時期は、2013年10月である。）。

第8 原告らが主張する結果回避のための具体的な津波の防護措置は技術的にも十分可能であったこと

1 技術的問題に関する専門家による鑑定意見

(1) はじめに（原告らが求めた技術的意見について）

ア 原告ら代理人は、株式会社東芝原子力事業部門で原子炉施設の基本設計を担当してきた元社員渡辺敦雄（工学博士）氏に、下記事項に関する技術的意見を求めた。

前提条件として「地震動がない」としたのは、本件の争点は、津波を原因として、全交流電源を喪失し、原子炉の冷却をできなかつたことを防ぐことができたのかどうかにあることから、争点とは無関係な「地震動」による影響を除外することが適切と判断したからである。

「防潮堤」を除外したのは、一般に防潮堤の建設には長年月を要すること、その有効性にも様々な意見があることから、原子炉施設のある敷地全体を防護することを目的とする防潮堤の建設は長期的な計画とし、より迅速に対応できる対策工事を検討すべきであると判断したからである。

「敷地高を2メートル超える津波襲来」を想定した対策工事としたのは、「2008年推計」が得られたとしたときに、福島第一原子力発電所に襲来する可能性のある津波は、敷地高を平均して2メートル超える規模であることからである。

記

「地震動がないという前提条件で、以下の対策工事に関する技術的意見を求める。

I 福島第一原子力発電所（1～6号機）において、仮に敷地高を2メートル超える津波が襲来したときにも、津波から非常用電源設備及びその附属設備等を防護するためにどのような対策工事をしておくべきであったのか、その工期はどのくらいの期間か（ただし防潮堤工事は除く）。

- II 福島第一原子力発電所（1～6号機）において、仮に敷地高を2メートルを超える津波が襲来したときにも、海水を使用して原子炉施設を冷却する設備の機能を喪失しないためにどのような対策工事しておくべきであったのか、その工期はどのくらいの期間か。
- III I及びIIの敷地高を2メートルを超える津波対策をとっていたならば、仮に敷地高を5メートルを超える津波が襲来したときに、非常用電源設備及びその付属設備等、及び海水を使用して原子炉施設を冷却する設備を防護することができるか。
- IV 万が一、津波によって非常用電源設備及びその付属設備等の機能が喪失したときに備えて、どのような代替設備をとっておくことが可能であったか、その工期はどのくらいの期間か。
- V 万が一、津波によって海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能が喪失したときに備えて、どのような代替設備をとっておくことが可能であったか、その工期はどのくらいの期間か。」
- イ これに対し、渡辺敦雄氏は2016年3月25日付け「意見書」（以下「渡辺意見書」という。）を作成した（甲ハ55号証）。渡辺意見書は、「本稿で論じる全ての対策工事と工期に関しては、福島第一原子力発電所と同等の炉型タイプ（Mark I型格納容器）を有する浜岡原子力発電所において、本件事故後にとられた具体的対策工事を参考とした。」と記し、参考資料として、「浜岡原子力発電所における津波対策の実施状況について」（平成25年1月15日）（甲ハ52号証 以下「資料1」という。）、「浜岡原子力発電所4号炉 新規規制基準適合性に係る申請の概要について」（平成26年2月27日）（甲ハ53号証 以下「資料2」という。）、中部電力ホームページ「重大事故基準への対応状況について」（甲ハ54号証 以下「資料3」という。）を挙げた（渡辺意見書4頁）。これらの参考資料は、本件事故後に、中部電力株式会社が浜岡原子力発電所において、新規規制基準に適合することを目指してとってきた津波対

策の内容を図・写真入りで説明をするものである。もちろん、浜岡原子力発電所と福島第一原子力発電所では立地条件が異なるし、原子炉施設の配置も異なるが、敷地高を超える津波が襲来したときに、万が一にも原子炉による災害を発生させないために、多重防護を徹底して原子炉を冷却し続けるための設備の機能を確保するための対策の基本は共通するものである。

資料1の2頁には、「浜岡原子力発電所における津波対策の考え方」が説明されている。ここでは、「浸水防止対策1：敷地内への浸水を防ぐ」として「防波壁の設置等による発電所敷地内への浸水防止 防水壁設置による海水取水ポンプに機能維持」が説明されている。これは前記第6の2で述べた「外郭防護1」に対応する。次に、「浸水防止対策2：敷地内が浸水しても建屋内への浸水を防ぐ」として「敷地内浸水時の建屋内への浸水防止および緊急時海水取水設備による海水冷却機能の確保」が説明されている。これは上記第6の2で述べた「外郭防護2」に対応する。さらに「緊急時対策の強化：「冷やす機能」を確保する」として「電源・注水・除熱の各機能に対し、多重化・多様化・の観点から代替手段を講じることにより、原子炉を冷やす機能を確保」が説明されている。これは上記第6の4で述べた「代替設備の確保」に対応する。

工期見込みについては資料1の14頁に「津波対策工事の工程について」として説明されており、渡辺意見書はこの工程表を参考としている。

以下では、渡辺意見書及び同意見書が参考とした上記各資料に沿いながら、被告東京電力がとるべきであった結果回避措置について具体的に主張する。

(2) 福島第一原子力発電所において、敷地高を2メートルを超える津波から非常用電源設備及びその付属設備を防護するための対策工事を行うこと

ア まず、福島第一原子力発電所では、非常用電源設備及びその付属設備のほとんどがタービン建屋内に設置されていたことから、このタービン建屋への浸水防止対策をとる必要があった（上記第6の2で述べた「外郭防護2」に対応）。

具体的な対策とそのために必要な工期は次のとおりである。

- i タービン建屋の人の出入り口、大物（機器）搬入口などの水密化対策として、強度強化扉と水密扉の二重扉を設置する。この工期見込みは3年である（渡辺意見書5～7頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の8頁、資料2の16・17頁、資料3の5頁で説明されている。

- ii タービン建屋の換気空調系ルーバーなどの外壁開口部の水密化対策工事を行う。この工期見込みは2年である（渡辺意見書7～8頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の4頁・8頁、資料3の10頁で説明されている。

- iii タービン建屋の貫通部からの浸水防止対策工事を行う。この工期見込みは2年である（渡辺意見書8頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の4・8頁、資料3の6頁で説明されている。

なお、渡辺意見書はタービン建屋の外壁等の強化工事に言及していないが、これはタービン建屋の具体的な設計条件に関する情報を得ていないことによる。タービン建屋については、被告国第12準備書面の5頁以下において、「福島第一発電所の設置許可申請に当たっても、機器配管系を1クラス下の建物、構造物で支持する場合は、下位クラスの建物、構築物についても上位クラスの機器配管系に準じる強度を要求することで、上位クラスの機器配管系の機能喪失を防ぐことを設計上要求しているのである。したがって、本件設置等許可処分においては、非常用ディーゼル発電機がタービン建屋に設置されることについても検討されていたのであり、また、当時の科学的知見に照らし、地震時に上位クラスの非常用ディーゼル発電機が機能喪失しないよう設計上の考慮をした上で設置等許可処分がなされた」との主張があるとおおり、タービン建屋は、地震動に対する限り、非常用ディーゼル発電機と同程度の強度をもって設計されていたことが伺われる。そして、

現に、東京電力・福島原子力事故調査報告書（乙イ2号証の1の105頁）において、タービン建屋を含む「主要建屋について、外壁や柱等の構造躯体には津波による有意な損傷は確認されていない。一方で、建屋の地上の開口部に取り付けられている建屋出入口、非常用D/G給気ルーバー、地上機器ハッチや、建屋の地下ではトレンチやダクトに通じるケーブル、配管貫通部が、津波により冠水、損傷したことを確認した。これら建屋の地上の開口部や地下のトレンチやダクトに通じるケーブル、配管貫通部が、建屋内部への津波の浸水経路になったと考えられる。」と報告されている。前記第4で指摘したとおり、本件津波に対しても、タービン建屋は、開口部以外の建屋躯体部分は損壊せずに津波に対する防護機能を果たしていた。

以上の点から、タービン建屋の基礎及び外壁等の躯体の強化に関する対策工事は検討対象から外した。

イ 次に仮にアの浸水防止対策が破られて、タービン建屋内に海水が浸水する事象に備えて、非常用ディーゼル発電機及び配電盤等の重要機器が設置されている機械室への浸水防止対策工事として、出入口への水密扉の設置及び配管貫通部の浸水防止対策工事を行う（上記第6の2で述べた「内郭防護」に対応。）この工期見込みは2年である（渡辺意見書8～9頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の4・8・9頁、資料2の22頁、資料3の8頁において説明されている。

(3) 津波に対し、非常用電源設備及びその付属設備の独立性・多重性・多様性の確保をすること

ア 非常用発電機

仮に、前記イの防護が破られて福島第一原子力発電所のタービン建屋内に設置した水冷式非常用ディーゼル発電機あるいは共用プール内に設置された空冷式ディーゼル発電機が機能喪失する場合に備えて、ガスタービン発電機をO.P. +32メートルの高台に設置する。この高台は、渡辺意見書15頁の図1

－ 3にOP + 3 2 . 0 0 0と表記されている場所である。この工期見込みは2.5年である（渡辺意見書13～15頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の12頁、資料2の43・44頁、資料3の39～42頁において説明されている。

イ 非常用電源設備としての配電盤、非常用電池

仮に前記イの防護が破られてタービン建屋内の非常用電源設備及びその付属設備が浸水による機能喪失をすることに備えて、計器類のための非常用電池、非常用電源設備としての配電盤をタービン建屋内の高所またはO. P. + 3 2メートルの高台に建屋を建ててそこに設置・配備する工事を行う。この工期見込みは2年である（渡辺意見書9～10頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の10・11頁、資料2の45頁、資料3の44・45・46頁において説明されている。

ウ なお、この独立性・多重性・多様性の確保は、津波対策のみを目的とするものではない。

(4) 福島第一原子力発電所において敷地高を2メートル超える津波から海水を使用して原子炉施設を冷却する設備を防護するための対策工事を行うこと

福島第一原子力発電所では、海水系ポンプが、O. P. + 4メートルの海側の位置に設置されており、敷地高を2メートル超える津波によりこのポンプが機能喪失する可能性が高い。その場合に備えて、緊急時海水系のポンプを防水構造の建屋に設置する対策工事を行う。この工期見込みは2.5年である（渡辺意見書10～11頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料1の7頁、資料2の30・31頁、資料3の20・21頁に説明がある。

(5) 万が一、津波を原因として非常用ディーゼル発電機が機能喪失することに備えて、代替設備を確保すること

具体的には、緊急車輛（交流電源車、直流電源車）を配備することであり、

そのための工期見込みは2年である（渡辺意見書15～16頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料2の43・46頁、資料3の47頁に説明されている。

(6) 万が一、津波により海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能が喪失することに備えて、最終ヒートシンクの代替設備を確保すること

具体的には、淡水貯槽および原子炉建屋までの配管の設置（工期見込み2.5年）、空冷熱交換機（緊急熱交換機）の配備（工期見込み3年）、車輛搭載型可搬型注水ポンプ等の配備（工期見込み2年）、可搬型大動力ポンプの確保およびそのための建屋外部接続口・建屋内注水配管の工事（工期見込み2年）などである（渡辺意見書16～20頁）。

浜岡原子力発電所においてとられた対策は、資料2の27頁、40～42頁、資料3の22・23、35～38頁に説明されている。

(7) 小括

被告東京電力は、2002（平成14）年以降、遅くとも2006（平成18）年までに上記の各津波防護措置の工事に着手すれば、遅くとも2009（平成21）年にはすべての工事を完了することができた。

2 以上の具体的対策に基づいていれば結果回避可能性があったこと

(1) 津波対策の実効性について

渡辺意見書（23頁）は次のように述べる。すなわち、「津波単独の影響に関しては、いかなる機器も、例えばO. P. + 3.2 m以上の敷地に配置されれば、原理的に、津波の影響は絶対に受けない。多重防護の考え方で、同一の機能（例えば、炉心冷却水供給または、非常用電源など）を持つ多様な機器の少なくとも1種以上の機器（例えば、淡水貯槽または発電装置など）が、O. P. + 3.2 m以上の敷地に配置されれば、その機能は最終的に健全性を維持できる。つまり、原子炉のメルtdownもメルトスルーも防護できる。」

2002（平成14）年時点で、「適切な波源モデルの設定」のために依拠すべき「長期評価」が決定され、それをもとに詳細な津波推計計算をする技術的手段が得られており、すみやかに、これをもとに津波推計をすれば、「2008年推計」と同様の結果が得られた。この結果ができれば、当然、被告東京電力は福島第一原子力発電所においてこの結果を前提とした津波からの防護対策措置をとることになる。まず、この措置をとるためには想定対象とする基準津波をどのように設定するか、次に、この対策をとっていたならば、本件津波に耐えられたか（実効性があったか）が、ここでの問題の所在である。

（2）想定する津波

「2008年推計」と同様の結果が得られたとするならば、被告東京電力は、前記3で述べた「2008年推計」の示す津波の遡上態様、すなわち「福島第一原子力発電所敷地南側でO. P. +15.7メートルに及び、1～4号機立地点においても浸水深1～2.6メートル程度に達している。」を前提に、1号機から4号機の立地点においても、少なくとも約2メートル程度の浸水深をもたらす津波の襲来があり得ることを想定して、津波から重要な安全機器を防護するための対策をとるべきであると考えるのが合理的である。

渡辺意見書は、「2008年推計」をもとに、福島第一原子力発電所に襲来する敷地高2メートルの津波から重要な安全機器を防護するための対策工事を、多重防護の考え方にたって、提示するものである。

（3）本件津波に対する防護の可能性

ア 外郭防護

本件津波は、福島第一原子力発電所において最大でO. P. +15.5メートルの規模、つまり敷地高を5メートル超える規模であった。

渡辺意見書は、鑑定事項Ⅲ「I及びⅡの敷地高を2メートル超える津波対策をとっていたならば、仮に敷地高を5メートル超える津波が襲来したときに、非常用電源設備及びその付属設備等、及び海水を使用して原子炉施設を冷却す

る設備を防護することができるか。」に対し、「建造物の強度」及び「津波による建造物の水密性」の観点で検討を加えたうえで、結論として「原子炉の設計に関し、万全の設計裕度をもつのは当然であり、工学的に安全率を3以上に設定することは原子力発電所の重要機器の設計枠内である。」との見解を述べ、2メートル対策と5メートル対策では、設計強度が2.5倍の違いとなるが、これは安全裕度の範囲内にあるので、2メートル対策をとっておれば、5メートルの津波にも耐えられる、との意見を述べる。

この渡辺意見によれば、上記1(2)で述べた外郭防護は本件津波に対する防護能力があるということである。

イ 内郭防護

万が一、上記外郭防護が破られて建物内への浸水があったとしても外郭防護によって相当な防護ができているのであるから、浸水量は限定的である。そして、上記1(2)で述べた内郭防護をとっていれば、確実に、本件津波から非常用電源設備及びその付属設備を防護することができた。

ウ 非常用電源設備等の独立性等及び代替設備等

さらに、上記1(3)で述べたガスタービン発電機や非常用電源設備としての配電盤、非常用電池の高所配置を行っておくこと、上記1(5)で述べた代替設備を配備しておくことにより、本件津波から、全交流電源喪失、最終ヒートシンクの喪失という事態にいたることを回避できたのである。

(4) 小括

以上のとおり、被告東京電力は、渡辺意見書の提示する多重防護の考えに立った諸対策をとっていれば、本件津波から、原子炉を冷却し続ける機能を防護し、本件の炉心溶融事故を回避することが技術的にも十分に可能であったのである。

以上