

平成27年（ワ）第1144号福島第一原発事故損害賠償請求（国賠）

原告 小野深雪 外19名

被告 国外1名

第16準備書面

（被告らの結果回避義務・結果回避可能性）

2017（平成29）年6月15日

千葉地方裁判所民事第5部合議C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.....	9
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.....	11
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	11
(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	11
(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	13
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 ..	14
(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.....	14
(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.....	16
(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.....	17
(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.....	20
(5) まとめ.....	21
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	23
(1) 溢水勉強会の概要.....	23
(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.....	24
(3) まとめ.....	32
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	32
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.....	32
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.....	34
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	34

4 小括.....	36
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.....	36
1 本件津波よってもたらされた浸水高（浸水深）について.....	36
(1) 1号機周辺.....	36
(2) 2号機周辺.....	37
(3) 3号機周辺.....	37
(4) 4号機周辺.....	37
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.....	37
(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.....	37
(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.....	39
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.....	39
(1) 1号機タービン建屋1階への浸水状況.....	40
(2) 2号機タービン建屋1階への浸水状況.....	40
(3) 3号機タービン建屋1階への浸水状況.....	41
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.....	42
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.....	43
1 溢水勉強会における浸水予見.....	43
2 具体的な浸水経路が予見されていたこと.....	43
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.....	44
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.....	44
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.....	45
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.....	45

(1) はじめに	45
(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 ..	46
(3) 小括.....	47
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 ..	48
(1) 本項の結論.....	48
(2) 新規制基準における津波防護についての規則の規定	49
(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	50
(4) 「基準津波及び耐津波設計方針に関する審査ガイド」	52
(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	55
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	56
(1) 本項の結論.....	56
(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	56
(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.....	58
(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	61
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.....	61
(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.....	61
(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	62
(3) 代替設備の要求が求められるべきであったこと	63
(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	64
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	64
6 まとめ.....	65

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	66
1 はじめに	67
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）	67
(1) タービン建屋の水密化	67
(2) 非常用電源設備等の重要機器の水密化	68
(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	69
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）	70
4 全交流電源喪失に対する代替設備	71
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	71
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	72
1 技術的問題に関する専門家による鑑定意見	72
(1) はじめに（原告らが求めた技術的意見について）	72
(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	75
(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	77
(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	77
(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	78
(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	78
(7) 小括	78

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	79
(1)	津波対策の実効性について	79
(2)	想定する津波	79
(3)	本件津波に対する防護の可能性	80
(4)	小括	81
第9	原告らが主張する各結果回避措置が主張としては不十分であるとの被告国の主張に対する反論	81
1	被告国の主張	81
2	被告国の結果回避措置について原告らが主張立証すべき内容について	82
3	被告東京電力の結果回避措置を特定する必要性について	83
4	小括	84
第10	「長期評価」に基づく津波に対しては防潮堤の設置のみが義務づけられそれ以外の津波防護措置は義務づけられないとの被告国の主張に対する反論 ..	84
1	被告らの主張	84
2	防潮堤のみで足りるとする主張は多重防護の基本原則等にも反する主張であり失当であること	85
(1)	原子炉の安全確保に関する基本原則に反する	85
(2)	2002年には敷地高さを超える津波に防潮堤以外の防護措置が講じられたこと	85
(3)	被告国の主張は現に本件原発で講じられた防護措置にも反すること	86
第11	被告東京電力による2008年推計の津波に対しては敷地南側への防潮堤設置が求められたが本件津波は東側から遡上したので結果回避できなかつたとの被告らの主張に対する反論	87

1	被告らの主張.....	87
2	2008年推計と本件津波はともに南北方向の流況が卓越していること.....	88
	(1) 本件津波も南北方向の流況が卓越していたこと.....	88
	(2) 大物搬入口からの浸水についても東側遡上分の影響は限定的であること..	89
	(3) 建屋の水密化等による防護措置が結果回避可措置として検討されるべきこと.....	90
.....		
第12 水密化の防護措置をもって本件事故が回避できたとは認められないとの被告国の主張に対する反論.....		
	1 被告国の主張.....	91
	2 前記①の主張に対する反論.....	91
	3 前記②の主張に対する反論.....	92
	(1) 被告国の2008年推計の浸水深の主張が不正確であること.....	92
	(2) 全ての号機について大物搬入口の水密化扉への交換が求められたこと.....	92
	(3) 設計に際して安全裕度を考慮に入れることが求められること.....	93
	4 前記③の主張に対する反論.....	94
	(1) 大物搬入口の破損が波力によるとの被告国の主張に根拠がないこと.....	94
	(2) 大物搬入口等の水密化により浸水の防護が可能だったこと.....	97
	(3) まとめ一本件津波においても東側からの遡上の影響は限定的であり、波力などの動的な力は2008年推計とも異なる.....	98
	5 今村意見書によっても2008年推計と本件津波の波圧は同等であること..	98
	(1) 今村意見書の推計.....	99
	(2) 2008年推計の示す浸水深を誤って前提としていること.....	100
	(3) 2008年推計の示す津波波圧は本件津波の波圧と同等であること.....	101
	(4) まとめ.....	103

第13 岡本意見書等による工学的観点から結果回避措置を取らなくても問題がないとする被告国の主張に対する反論.....	103
1 工学的観点による被告国の主張.....	103
2 工学的観点から津波防護措置を否定する岡本らの意見が失当であること....	104
(1) 原子力発電事業の安全規制の趣旨に反する.....	104
(2) 岡本らも津波防護措置の技術的可能性を否定していない.....	104
(3) 岡本らも設計想定 of 津波には直ちに対策が必要としていること.....	105
3 原告らが主張する結果回避措置が後知恵とする被告国の主張.....	106
4 原告らが主張する津波防護措置が後知恵とする岡本らの意見が失当であること.....	107
(1) 結果回避を基礎付ける資料について.....	107
(2) 敷地を超える津波に対しては防護措置が当然に求められたこと.....	107
第14 総括.....	109

第1 本準備書面の目的

原告らは、その第13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明らかにし、いわゆる「長期評価」が公表された2002年7月以降であれば直ちに、福島第一原発の敷地南側でO. P. + 15.7 m、また敷地内の建屋周辺で平均2 m程度の浸水深を算出した2008年推計と同様の試算が可能だったこと、すなわち、2002年7月以降、被告らは直ちに福島第一原発の敷地高さを超える津波が予見可能だったことを主張立証した。

本準備書面では、以上の敷地高さを超える津波が現実に到来した場合に、被告らは、具体的にどのようにして本件事故を回避すべきだったか、回避できたかという結果回避義務、結果回避可能性について明らかにするものである。

まず、第2においては、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、本件事故の原因である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を取るべき必要性があったことについて、被告国のもと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。

さらには、第3から第5において、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、建屋への浸水経路を踏まえて、そのような本件で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についても述べる。

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、事故後に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取る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。

最後に、これらの原告らの結果回避可能性に関する主張に対する被告国の反論として被告国の第11準備書面が提出され、その第3以降において、原告らが結果回避措置としてあげる建屋の水密化等について縷々主張がなされていることから、第9以降で、これら被告国の主張について個別に反論を加える。

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

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6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7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。

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8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8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8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9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10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11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10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10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19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12号証)。

(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13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性を確認しており、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3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（DSF）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、検討が必要なことが確認された（甲ハ3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、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到ったのであるから、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11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11号証，丙ロ14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12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、溢水勉強会の検討内容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」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」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。

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20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（甲ロ20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ろうとされている。

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の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（甲ロ20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14の1、2同報告の出張報告書として丙ロ16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（丙ロ16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、甲ロ89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89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14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。) 1 F 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 2 F) 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 1 4 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 1 F 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 1 4 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 1 4 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 E C C S (非常用炉心冷却装置), D/G (非常用ディーゼル発電機) 及び R C I C (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 1 8 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たし、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」（甲ロ34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。」（いずれも甲ロ34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た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超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超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、敷地高を超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となります。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ると、そこを駆け上がることとなります。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10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31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90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（「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（甲口91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、西側に向かっては、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ってだけ開かれた「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（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。

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29号証の1, 6-2頁、及び甲ロ17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（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30号証, 844頁）。

(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. + 1. 4～1. 5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. + 1. 4～1. 5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。

(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. + 1. 5. 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+1. 3. 1メートルと推計している（甲ロ29号証の2）。

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.

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29号証の2・1頁）。

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87号証の1,2)。

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において「中央防災会議の解析では、当社が平成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(甲ロ93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(甲ロ94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。甲ロ95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して、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（甲ロ29

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

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95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わかる。

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）、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29号証の1・4－46頁の図（8）。なお、甲口35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14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89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89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14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29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14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、右災害が方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5準備書面で詳述している。）。

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に設計すること。」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」（以下、「審査ガイド」という。）を定めた。

ここでは、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予見可能性があつた以上、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つたといえる。

(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、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するものである。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ようである。

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つ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つた以上、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つた。

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つたし、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つたといえる。

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护を求めた基本設計（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の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

以上からすれば、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

以上のとおり、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ケ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つたとしても、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つ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場所であるが、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のないように、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8

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17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18号証参照。

号証・134頁)としている。

また、「原発再稼働 最後の条件」(甲口35号証)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(甲口87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87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（甲ロ87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、東海第二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87号証2頁）。なお、この点で被告国が引用する岡本孝司の意見書（丙ハ19）では、東海第二原発で防潮壁以外に何も津波浸水に対する対策を取っていなかったような既述があるが明らかに事実誤認である。

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中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10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87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っ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付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。
- 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。

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4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14号証 以下「資料1」という。）、「浜岡原子力発電所4号炉 新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15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16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、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（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+32.000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. +32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。

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、原子炉のメルトダウン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ず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て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。

第9 原告らが主張する各結果回避措置が主張としては不十分であるとの被告国の主張に対する反論

1 被告国の主張

被告国は、原告らが主張する前記の結果回避措置、すなわち、①「タービン建屋の水密化」や「非常用電源設備等の重要機器の水密化」、「給気口の高所配置又はシュノーケルの設置」、②「非常用電源設備の系統の高所設置」、③「可搬式電源車の配置」などについて、具体性を欠き、不十分なものであって理由がないと主張する。そこでは、各個別の措置について地震等による対策も踏まえて全体の安全性を判断する必要があるが、原告らの指摘では、扉の水密化では耐水圧や大きさ、材質、配置などの主張がなく、電源車も必要な台数を明示すべきだが示されておらず、いずれも具体性を欠くというのである（被告国の第11準備書面25頁等）。

すなわち、被告国は、結果回避可能性の有無という論点に関連して、原告らが、福島第一原子力発電所において講じられるべきであった結果回避措置についてその具体的な設計内容の詳細についてまでの主張及び立証をなすべきとして、結

果回避措置の主張としては不十分であるとして種々論難しているのである。

2 被告国の結果回避措置について原告らが主張立証すべき内容について

本件においては、電気事業法に基づく被告国の規制権限の行使の適否が争点とされている。同法は、「事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を主務省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならない」と規定し、安全確保の基準とされる技術基準省令については、「人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること」を内容として、経済産業大臣がこれを定めるものとしている（電気事業法39条）。そして、経済産業大臣は、原子炉施設が上記技術基準省令に適合していないと認めるときは、技術基準適合命令を発することができる（電気事業法40条）。

これに対して、原子力事業者は、技術基準省令において求められる安全対策を具体的に立案して、規制に適合する防護措置を実施し、経済産業大臣による確認を経て、工事計画の認可（電気事業法47条）、使用前検査（同49条）、定期検査（同54条）を受け、これら一連のプロセスの結果として原子炉施設に求められる安全性を確保することが予定されている。

以上、電気事業法に定められた経済産業大臣と原子力事業者の規制を巡る関係からして、経済産業大臣が電気事業法による規制権限を行使して実現すべき結果回避措置の具体的な内容は、原子炉施設の安全を確保するに足りる技術基準省令を定め、かつ、原子力事業者に対して原子炉施設を技術基準省令に適合するように求めることである。それ以上に、経済産業大臣が自ら、各原子力発電所の原子炉施設について、結果回避措置の具体的な設計を行って、事業者に対して具体的な工事内容を指示するという関係に立つものではない。

また、工事計画の認可（電気事業法47条）、使用前検査（同49条）、定期検査（同54条）等においては、原子力事業者が行おうとし、又は実際に行った安全対策について、それが技術基準省令の要求を満たすものであるかについての審

査が行われるが、技術基準への適合が認められる以上、どのような設計や工法を採用するかについては原子力事業者の判断に委ねられているところである。

この点に関しては、「原子力発電施設の技術基準の性能規定化と民間規格の活用に向けて」（2002〔平成14〕年7月原子力安全・保安院・甲ロ21）5～6頁においても、技術基準省令62号について「かなりの部分が性能規定となっている」と紹介されているところである。

3 被告東京電力の結果回避措置を特定する必要性について

原告らは、これまでに経済産業大臣が電気事業法39条に基づいて技術基準省令62号の改正を行うべきこと、及び同法40条に基づいて各技術基準適合命令を発すべきことを整理して主張した。

原告らは、被告東京電力が講じるべきであった結果回避措置の内容としては、原告らがすでに整理した技術基準適合命令に対応する津波に対する防護措置を講じるべきであったと主張するものであり、これによって、被告東京電力が講じるべき結果回避措置についての主張の特定としては十分なものである。

原告らは、渡辺敦雄氏の2016年3月25日付け意見書（甲ハ4）を提出し、同意見書及び参考とされた各資料に沿って、被告東京電力が講じるべきであった結果回避措置について具体的に示し、同意見書の例示する防護措置を多重に講じていれば、本件津波に対しても、原子炉を冷却し続ける機能を防護し、炉心熔融事故を回避することが可能であったことを立証した。

これに対して、被告国は、渡辺意見書の各種防護措置の指摘に対して、具体性を欠き本件原発事故を回避できたとは限らないなどとして、結果回避措置として不十分であると論難している。

しかしながら、渡辺意見書において示された具体的な結果回避措置は、被告国による規制権限の行使に基づいて、事業者たる被告東京電力が講じるべきであった具体的な津波防護措置の例を示して、それに基づいて想定される設計内容及び

所要の工期について、具体例に沿って説明を行っているものであり、同意見書で挙げられている対策例は、あくまで想定される津波防護措置を例示するものである。

実際に、福島第一原子力発電所において具体的に津波防護措置を講じる際には、被告東京電力において、①津波防護措置としての有効性、②耐震性等の技術基準省令上の他の要求事項との調整、③工事所要期間の考慮、(さらには、④経営的な観点からの工事経費についての検討)などを経て、防護措置の詳細が決定されるべきものである。そうした詳細な設計の決定は被告東京電力の判断に委ねられているところであり、原告らの主張及び渡辺意見書において、そこまでの特定が求められる理由はない。

4 小括

以上から、被告東京電力の講じるべき結果回避措置についても、原告らの主張及び渡辺意見書の防護措置の例示は、本件の結果回避可能性を基礎づける観点から必要にして十分な内容を示しているのであり、被告国による批判はいずれも理由がない。

第10 「長期評価」に基づく津波に対しては防潮堤の設置のみが義務づけられそれ以外の津波防護措置は義務づけられないとの被告国の主張に対する反論

1 被告らの主張

被告国は、第11準備書面において、「福島第一発電所事故前の知見を前提」にした場合、具体的には長期評価に基づく2008年推計を前提とする場合には、「ドライサイトを維持させるために、敷地南側への防潮堤の設置という発想に至るものであり、また、これによりドライサイトが維持される以上」原告らの主張

する前記第6及び第7で主張した津波防護措置等が義務づけられることはない
と主張する（同35頁）。

2 防潮堤のみで足りるとする主張は多重防護の基本原則等にも反する主張であり 失当であること

(1) 原子炉の安全確保に関する基本原則に反する

被告国の安全規制においては、原子力の安全に関する基本的考え方である多重
防護の発想や原子炉施設の安全確保に関する伊方原発訴訟最高裁判決での「深刻
な災害が万が一にも起こらないようにする」ことが求められることからすれば、
被告らの主張が失当であることは明らかである。被告らの防潮堤のみとする主張
には、これらの観点との整合性をどのように説明できるのか一切言及はなく、自
らに都合のいい主張を展開しているにすぎない。また、本件事故後の新規制基準
でも津波に対する多重の防護措置を求めており、防潮堤のみで足りるとする主張
は新規性基準とも矛盾する。

(2) 2002年には敷地高さを超える津波に防潮堤以外の防護措置が講じられた こと

そして、2002（平成14）年には敷地高さを超える津波に対し防潮堤以外
の防護措置が現に講じられている。すなわち、被告東京電力は2002（平成1
4）年2月の「津波評価技術」の公表の直後、同年3月、「津波評価技術」の想定
に基づく津波推計計算を行い、その結果、O. P. + 5. 7メートルの浸水高を
想定すべきこととなった。「津波評価技術」は、被告らが、波源の設定から原子炉
敷地への遡上まで含めて想定すべき津波についての「唯一の基準」であるとして
いたものである。「津波評価技術」による津波想定が示されたことにより、確定論
的に、福島第一原子力発電所の敷地の一部であるO. P. + 4メートルの敷地に
津波による浸水が及ぶ事態を想定すべきこととなった。

O. P. + 4メートル盤が原子力発電所の敷地であるかについては、東京電力・

事故調査報告書28～29頁においても、O. P. +4メートル盤が、原子力発電所の「敷地」に該当するとして敷地への津波の浸水を防ぐべき対象とされていたことを当然の前提として紹介している（甲イ2の2・政府・事故調査報告書・中間報告448頁も同旨）。

具体的に見ても、O. P. +4メートルの敷地には、「安全設備」（技術基準省令62号2条8号ハ及びホ）である、①「非常用炉心冷却設備」に属する残留熱除去系の一部である非常用海水系ポンプ及び②「非常用電源設備及びその附属設備」（同ホ）に属する非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプが設置されていたのであり、非常時の炉心の冷却機能を維持するためには、O. P. +4メートル盤に設置されていたこれらの設備を津波から防護することは不可欠の要請であった。

こうして、被告東京電力は、「津波評価技術」に基づく津波推計計算によって、「非常用炉心冷却設備」等が設置されている原子炉施設敷地への津波の浸水があり得ることを想定する事態に至ったものであるが（設計基準事象）、こうした敷地高さを超える津波の想定に対して、被告東京電力は、防潮堤によってドライサイトを維持するという対策ではなく、敷地への浸水が生じることを前提として、「機能維持の対策としてポンプ用モータのかさ上げ（すなわち、高所配置）や建屋貫通部の浸水防止対策（すなわち、水密化）などを実施した。この評価結果については、平成14年3月に国に報告し確認を受けている」（東京電力事故調査報告書・17頁。括弧内は引用者による補充）と述べている。

（3）被告国の主張は現に本件原発で講じられた防護措置にも反すること

これらの対策は、原子炉施設の敷地への津波の浸水を前提として、防潮堤の設置という長い工事期間と多額の経費を要する対策をとることなく、逆に、かさ上げ（すなわち、想定される津波高さ以上への高所配置）と、建屋貫通部の浸水防止対策（すなわち、水密化）等の対策がなされたことを意味する。

敷地高さを超える津波に対する防護措置について「防潮堤の設置によるドライ

サイトの維持に限定されその余の対策が義務づけられることはない」とする被告らの主張は、被告東京電力自身が、2002（平成14）年に、本件原発事故の現場である福島第一原子力発電所において、被告らが「唯一の基準」とする「津波評価技術」に基づく津波想定に対して現に取られ、かつ被告国自身が、その確認まで行った防護措置の内容とも矛盾するものである。

以上のとおり、「防潮堤の設置によるドライサイトの維持に限定されその余の対策が義務づけられることはない」とする被告らの主張は、原子炉施設において「深刻な災害を万が一にも引き起こさないようにする」という原子炉等規制法等の趣旨に反するものであり、敷地高さを超える津波に対しては防潮堤の設置とともに建屋の水密化や非常用電源設備等の高所配置等の防護措置も並行して講じられるべきことは当然といわなければならない。

第11 被告東京電力による2008年推計の津波に対しては敷地南側への防潮堤設置が求められたが本件津波は東側から遡上したので結果回避できなかったとの被告らの主張に対する反論

1 被告らの主張

被告国は、2008年推計による津波想定に基づいた場合には前記のとおり敷地南側の防潮堤の設置のみが義務づけられるとの主張を前提に、当該防潮堤の設置という対策がとられたとしても、本件津波の場合には敷地東側4m盤から全面的に10m盤に遡上したと考えられるため敷地南側のみに設置した防潮堤によっては津波の遡上を防ぐことができず本件事故を防ぐことができないなどと主張する（被告国の第11準備書面38頁）。

2 2008年推計と本件津波はともに南北方向の流況が卓越していること

しかしながら、そもそも前記のとおり2008年推計に基づいた場合でも、多重防護の原則を無視して敷地南側に防潮堤を設置することのみが義務づけられるとする主張自体が誤りであるところ、この点においても被告国の主張は以下のとおり明らかに誤りである。

(1) 本件津波も南北方向の流況が卓越していたこと

2008年推計による津波の敷地遡上後の挙動は、敷地南側から建屋が所在する北側方向に向かって海水が流入するというものである(甲口41・16頁)。これに対して、本件津波の敷地への遡上後の挙動については、被告東京電力による再現計算がおこなわれており、それによると本件津波の流入挙動(流況)については、2008年推計と同様に、敷地南側から北側に向けて(大物搬入口と並行方向)の流入が優越しており、東側前面からタービン建屋方向に向かう(大物搬入口と垂直方向)への海水流入は極めて限定的であることが示されている。

すなわち、被告東京電力の本件津波についての調査報告書・本体(甲口29の1)においては、被告東京電力自身による津波再現計算に基づいて、本件津波の浸水深と流況について時間を追ってその変化を解析している(同4-3~13頁)。この解析を時間を追って確認することによって、建屋周囲の浸水深の高まりの時間推移と、その高まりに対する「敷地南側からの流入による影響」と「敷地東側の前面からの遡上による影響」の程度を対比することができる。

これによれば、まず4号機の南側を中心として浸水深が深くなるが(「48分30秒」。4-6頁の図(4)。以下、単に図番号で特定する。)、これはその位置と流況の矢印からして敷地南側からの流入によるものである。図(5)及び図(6)においても2~4号機の海側の浸水深は流況の矢印からして主に敷地南側からの流入によるものである。図(5)の1号機周囲においては東側及び北東側からの遡上を示す矢印が示されているが、これによる大物搬入口(タービン建屋の北東角付近)付近の浸水深は50センチメートル以下であり大きくない。図(6)

においては、1号機前面の浸水深は1メートル程度に達しているが、この時点では、大物搬入口前面付近の流況を示す矢印は南から北に向かっており、この流れが北東側からの流れと合流して、浸水深がまだまだ低い状態にあった1号機北側敷地からさらに西側に向けて流入している。

図（7）において1～3号機の建屋周囲の浸水深が最大に達している。この時点においても、O. P. + 4メートル盤及びO. P. + 10メートル盤の建屋と海側の間においても、敷地南側から北側に向かって流入する流況を示す矢印が卓越しており、1号機北側に入り込んでいる東側からの遡上によってもたらされる浸水深は、1号機北側から北西側に限定されており、かつそれによる浸水深も敷地南側からの流入による建屋東側の浸水深を下回る限定的なものである。

以上からすれば、1～3号機の建屋周囲の浸水深をもたらした津波の流況としては、敷地南側からの流入によるものが卓越しており、敷地東側のO. P. + 4メートル盤を越えてO. P. + 10メートル盤へ遡上した津波の影響は1号機の北側から北西側を中心とした限定的なものに留まる。

（2）大物搬入口からの浸水についても東側遡上分の影響は限定的であること

本件津波が1～3号機タービン建屋に浸水した主な浸水経路については、被告国も大物搬入口であるとしている。

1～3号機タービン建屋内部の大物搬入口を対象として、上記（1）で見たところの各号機周辺敷地への敷地南側からの流入と東側前面からの遡上の影響を対比した場合、1号機タービン建屋の北東隅に位置する大物搬入口については東側前面からの津波遡上の影響があったと推定されるが、1号機のその余の建屋内への浸水経路、及び2、3号機の建屋内への大物搬入口を含む浸水経路については、敷地南側からの流入が卓越しており、東側前面からの津波遡上の影響は限定的なものにとどまる。

また、1号機の大物搬入口についても、図（5）及び図（6）の時点では北東側からの流況を示す矢印が卓越しているが、この時点での浸水高は相対的に低く、

かえって大物搬入口付近に最大の浸水高がもたらされた図（7）及び図（8）の時点においては、敷地南側からの流況が卓越しており東側前面からの津波遡上の影響は限定的である。

以上をまとめれば、「今回の津波は、敷地東側の4 m盤から全面的に10 m盤に遡上した」として、敷地南側からの流入を防いだとしても東側から遡上する津波のみによって本件と同等の浸水が生じ得るかのようにいう被告国の主張は、本件津波の東側前面からの遡上を過大に評価するものであり、事態を正しく表現するものではない。

（3）建屋の水密化等による防護措置が結果回避可措置として検討されるべきこと

ア 結果回避措置を防潮堤に限定する被告国の主張の不合理性

前記のとおり、被告国は、「本件地震に伴う津波は、福島第一発電所1号機から4号機前面からも遡上してきたものであり、敷地南側への防潮堤の設置という対策がとられたとしても、およそ福島第一力発電所事故が回避できたとは認められない」として、被告らが唯一の防護策とする（敷地南側への）防潮堤の設置によっても結果回避ができなかったとして結果回避可能性を否定する。

イ 建屋の水密化等による防護措置が結果回避措置として検討されるべきこと

しかし、そもそも原告らは、原子炉施設敷地高さを超える津波を前提とした場合には、防潮堤の設置と並行して（時間的には先行して）、建屋の水密化や非常用電源設備等の高所配置等の防護措置を併せて講ずべきであったと主張しているものである。そして、防潮堤の設置義務については工事に相当期間を要することを考慮して、本件訴訟においては責任原因としては主張していないところである。よって、原告らの責任主張との関係では、「防潮堤によって本件原発事故が防ぎ得たか否か」はそもそも訴訟上の争点とはなっていないのであり、本訴において検討されるべきことは、防潮堤の完成前の時点においても、原告らの主張するタービン建屋（とりわけ大物搬入口）の水密化等の防護措置によって浸水を防止し、非常用電源設備等の被水による機能喪失を回避することが可能であったか否か、

ということである。

第12 水密化の防護措置をもって本件事故が回避できたとは認められないとの被告国の主張に対する反論

1 被告国の主張

被告国は、2008年推計を前提にした上で、津波防護に関する結果回避措置として、仮に大物搬入口等に水密扉を設けるとした場合でも、

①原告らが水密扉について設計・仕様等について具体的な主張をしていない

②2008年推計では1から3号機で浸水深1メートル前後（4号機でも2メートル前後）であったのであり、このような試算を前提に全ての建屋についてかなりの浸水深の水圧に耐えられる仕様の水密扉を設ける義務が生じるのかが明らかでない

③水密扉を設けるうえでは津波が水密扉に到達した際の波力や漂流物等が衝突した場合の衝撃力、いわゆる動的な力についても考慮して設計される必要があるところ、2008年試算に基づいた対策ではこのような本件津波による波力に耐えるものか不明であり本件事故を回避することができたとはいえない

などと主張する（以上、被告国の第11準備書面42～47頁）。以下、順に沿って反論する。

2 前記①の主張に対する反論

この点については、すでに前記第6で指摘したとおりであり、水密扉の詳細は設計・仕様等については、本来、津波想定を踏まえて事業者たる被告東京電力において決定すべき事項である。被告国も、経済産業大臣が自ら各原子力発電所の原子炉施設について結果回避措置の具体的な設計を行って、事業者に対して具体的な工事内容を指示する立場に立つものではない。被告国の主張は失当である。

3 前記②の主張に対する反論

(1) 被告国の2008年推計の浸水深の主張が不正確であること

反論の前提として、2008年推計によって計算される浸水深に関する被告国の主張が不正確であることを指摘する。

まず、1～3号機周辺の浸水深は「1メートル前後」(被告国の主張)ではない。甲口41・15頁の図2-5によれば、1号機はタービン建屋、原子炉建屋ともに、水色表示の部分があり1メートル以上の浸水深を示している。2号機については、タービン建屋と原子炉建屋の一部に緑がかった表示がされており、1.5～2メートル程度の浸水深が示されている。3号機については、タービン建屋、原子炉建屋ともに、全体に緑色表示が広がっており、全体的には4号機の浸水深の推計と大差がない状態であり、少なくとも2メートル程度の浸水深となっている。

さらに、被告国は4号機の浸水深について「2メートル前後」と主張するが、同号機については、確定数値で「2.604メートル」の浸水深が明示されているのであり、被告国の指摘は意図的な「数字のすり替え」といわざるを得ない。

(2) 全ての号機について大物搬入口の水密化扉への交換が求められたこと

4号機において2.6メートルの浸水深が計算されていること、1～3号機においても1メートル以上から2メートル前後の浸水深が計算されていること、そしてこの浸水深の推計については、被告国も指摘するように建屋等の建造物の存在が考慮に入れられていないことに伴う推計上の誤差が伴うことからすれば、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」(伊方原発最高裁判決)という観点からは、1～4号機の全ての号機において、大物搬入口等の開口部の水密化が図られるべきことは当然である。

そして、水密扉の設置に際して技術的に考慮すべき事項は、被告国提出が別訴で提出した岡本孝司氏の平成28年10月7日付意見書(2)において示されてい

る。すなわち、水密扉は従来から船舶の部屋の扉用などに用いられており、「ドアとドア枠に取り付けられたパッキンを密着させることによってドアからの漏水を防止する技術」であるとされている。具体的にタービン建屋の大物搬入口を水密化するためには、従前、設置されていた「水密性のないシャッター構造⁴の扉を撤去したうえで」「建屋側の構造等を含めて新たに水密性のある扉を設置しなければなりません」とされている（同意見書2～3頁）。

また、水圧による扉のたわみをも想定して、「窓枠とパッキン等の間に隙間が生じ、その隙間から漏水することを防ぐような設計が求められます」とされている。

以上のように、大物搬入口の扉を水密化するためには、浸水深が計算されている高さ（たとえば4号機の2.6メートル）までだけを想定して水密化することはおよそ不可能であり、上記岡本意見書（2）が指摘するように、「水密性のないシャッター構造の扉を撤去したうえで」、大物搬入口の扉全体を水密扉と交換する必要があるのである。

よって、1～4号機において上記で整理したように最大で2.6メートルの浸水深の津波の遡上が設計上の前提とされるとすれば、1～4号機の全ての号機の大物搬入口について、計算された浸水深の大小にかかわらず、その全部を水密扉に交換する必要があるのである。

（3）設計に際して安全裕度を考慮に入れることが求められること

この点について、被告国は、「一律浸水深2メートルの水圧に耐えられる仕様の水密扉を設ける結果回避措置を講ずべき義務がなぜ生じるのか明らかでない」と主張する。

しかし、4号機で最大2.6メートルの浸水深が推計されていること、その推計値には過小評価の可能性があることをも考慮すれば、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」（伊方原発最高裁判決）という観点からは、設計に際し

⁴ シャッター構造については、丙口16の1・3頁下段、4頁上段の各写真参照

て相当程度の安全裕度を確保すべきことは当然である。

この点については、渡辺意見書においても、「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り、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されているところである。

4 前記③の主張に対する反論

(1) 大物搬入口の破損が波力によるとの被告国の主張に根拠がないこと

ア 被告国の主張

この点、被告国は、水密扉の設計に関し波力などのいわゆる動的な力を考慮すべきとの主張する根拠として、本件津波について敷地の山側に位置する原子炉建屋の大物搬入口からの浸水がなかったのに対して、海側に面したタービン建屋の大物搬入口からの浸水があったのは、敷地東側から遡上してきた津波の波力等の作用によるものであることをあげる（第11準備書面44頁）。

イ 原子炉建屋の大物搬入口からの浸水の有無は確認されていないこと

しかし、山側の原子炉建屋の大物搬入口からの浸水がなかったとの事実は、そもそも確認されていない。被告国は、被告東京電力が本件津波の挙動と建屋への浸水状況を調査した報告書（甲ロ29の2・概要版）5頁・図5の赤三角の矢印が原子炉建屋の大物搬入口の位置に置かれていないことをもって、大物搬入口からの浸水がなかったとしているようである。しかし、同図5の赤三角の矢印は、「主要建屋内への浸水経路となったと考えられる地上の開口部」を示すに過ぎず、実際の浸水経路の確認ができていないものではない。この点は、同報告書の概要版の元となった報告書本体（甲ロ29の1）の内容を確認すれば明らかである。すなわち、同報告書においては、「建屋への浸水状況」について、「1～4号機原子

炉建屋については、高線量のため建屋内の詳細調査を実施できず、浸水の有無を含めて状況は不明である」(4-37頁)とされている。当然のことながら、原子炉建屋の大物搬入口からの浸水の有無も「不明」というのが正しい評価である。

概要版の図5の赤三角矢印の位置を、報告書本体の各号機の平面図と対比すると、2号機1階の平面図(4-44頁・上段の図)でオレンジ色の三角表示がこれに対応すると推定されるが、これは、原子炉建屋の外[・]の[・]地[・]上[・]面[・]の[・]開[・]口[・]部[・]を[・]指[・]し[・]て[・]お[・]り[・]、[・]こ[・]こ[・]か[・]ら[・]、[・]そ[・]の[・]直[・]下[・]の[・]地[・]下[・]1[・]階[・]([・]同[・]下[・]段[・]の[・]図[・]の[・]該[・]当[・]箇[・]所[・])[・]へ[・]の[・]浸[・]水[・]の[・]可[・]能[・]性[・]が[・]示[・]唆[・]さ[・]れ[・]て[・]い[・]る[・]に[・]過[・]ぎ[・]な[・]い[・]。この部分については、「推定津波浸水経路」を示す青「⇒」(4-43頁上段「凡例」参照)は表記されておらず、浸水経路としては確認されていないことが示されている。

3号機も全く同様であり、概要版の図5の赤三角矢印の位置は、原子炉建屋外の地上面の開口部の位置を示しており、そこから直下の地下1階への浸水が推定されているに過ぎない。

以上から、原子炉建屋の大物搬入口からの浸水がなかったとの被告国の主張は、根拠を欠く推測に留まることは明らかである。

ウ 大物搬入口の破損が東側からの強い波力等によるとはいえないこと

これまで述べてきたように、被告国は、原子炉建屋の大物搬入口からの浸水がなかったことと対比して、海側に面していたタービン建屋の大物搬入口は破損し、主要な浸水経路となったのは波力などの動的な力を受けたことが一因であるとするようである。

しかし、被告東京電力による本件津波の挙動についての再現計算によっても、本件津波の流入挙動(流況)については、敷地南側から北側に向けて(大物搬入口と平行方向)の流入が優越し、東側前面からタービン建屋方向に向かう(大物搬入口と垂直方向)への海水流入は極めて限定的であることが示されているところである(前記第11で詳述したとおり)。

よって、津波による浸水自体による圧力に加えて、「大物搬入口の正面に向けて

東から西に向かう津波の流れによる波力」などの特別の動力が作用したとは到底評価できないところである。

エ 再現計算でも南側からの流入が卓越し東側からの遡上が限定的であること

そして前記第11で整理したとおり、1～3号機の建屋周辺の浸水高をもたらした津波の流況としては、敷地南側からの流入によるものが卓越しており、敷地東側のO. P. + 4メートル盤を越えてO. P. + 10メートル盤へ遡上した津波の影響は1号機の北側から北西側を中心とした限定的なものである。

オ 建屋内部への浸水について東側遡上分の影響は限定的であること

1号機から3号機のタービン建屋内部への浸水経路については、上記「報告」(甲口29の1)4-37頁以下で報告されている。その詳細な紹介は、結論のみを指摘すれば、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))。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))。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))。

そして、以上の浸水経路とタービン建屋内の浸水状況については、被告国のこの間の主張を踏まえれば概ね争いが無い。

以上のタービン建屋内部への浸水経路を前提として、イで見たところの各号機周辺敷地への敷地南側からの流入と東側前面からの遡上の影響を対比した場合、1号機タービン建屋の北東隅に位置する大物搬入口については東側前面からの津波遡上の影響があったと推定されるが、1号機のその余の建屋内部への浸水経路及び2、3号機の建屋内部への浸水経路については、明らかに敷地南側からの流入が卓越しており、東側前面からの津波遡上の影響は限定的なものにとどまることが分かる。

また、1号機の大物搬入口についても、図（5）及び図（6）の時点では北東側からの流況を示す矢印が卓越しているが、この時点での浸水高は相対的に低く、かえって大物搬入口付近に最大の浸水高がもたらされた図（7）及び図（8）の時点においては、敷地南側からの流況が卓越しているのであり、ここにおいても東側前面からの津波遡上の影響は限定的であることが分かる。

（2）大物搬入口等の水密化により浸水の防護が可能だったこと

ア 主な浸水経路である大物搬入口も部分的な破損に留まること

大物搬入口については、被告国の主張によっても津波の建屋内への主な浸水経路であったとされているところである（第11準備書面44頁）。他方で、別訴も含め、被告国は本件津波によって扉が破損して浸水経路となったとするに留まり、シャッターが破壊されたとはしていない。

イ シャッター構造でも津波に対する相当程度の防護機能が果たされたこと

被告東京電力が本件津波による浸水状況を調査した甲ロ29の1の資料によれば、①タービン建屋内への浸水経路が既に2006（平成18）年の溢水勉強会で指摘されていた部分であったこと、②これらの開口部には、大物搬入口のシャッター式の扉に象徴されるように、津波に対する防護措置が何らなされていなかったこと、それにもかかわらず、③建屋周辺の浸水深と対比して建屋内の浸水深がかなり限定的なものにとどまっていることが明らかである。

ウ 大物搬入口等の水密化により本件原発事故の回避は可能であったこと

タービン建屋の躯体には損傷が見られないことは争いのない事実であり、甲ロ29の1・4-14頁においても、「建屋については、外壁や柱等の構造躯体に有意な損傷は確認されていない」と報告されている。

これに加えて、上記したとおり、タービン建屋の大物搬入口が、何らの防護措置が講じられていなかったにもかかわらず、本件津波に対しても相当程度の防護機能を果たし得ていたという客観的な事実を踏まえれば、2002年「長期評価」の示す津波と溢水勉強会の浸水経路の解析を踏まえて、大物搬入口等の想定され

た浸水経路に対して水密化対策をとっておけば、タービン建屋への浸水を回避することは十分に可能だったといえる。

さらに、万が一の建屋内への浸水をも想定し、タービン建屋内の非常用電源設備等の重要機器が設置されていた部屋についても、重ねて防水扉の設置等の水密化対策を講じておけば、非常用電源設備等の被水による全交流電源喪失を回避することは十分に可能だったのであり、本件原発事故も回避することはできたのである。

(3) まとめ—本件津波においても東側からの遡上の影響は限定的であり、波力などの動的な力は2008年推計とも異なる

以上のとおり、本件津波の流入方向は、2008年推計と同様に、敷地南側から北側方向への流入が卓越しており、東側前面からの遡上の効果は限定的なものにとどまっている。

被告らは、2008年推計の津波の流れの方向（流況）は南北方向であるのに対して、本件津波においては敷地前面の東側から遡上があったとしてあたかも流れの方向（流況）が東西方向であるかのような前提を立て、タービン建屋大物搬入口に作用した波力などの動的な力が全く異なるかのように主張するが、被告らの主張は、その前提を欠くものといわざるをえない。

5 今村意見書によっても2008年推計と本件津波の波圧は同等であること

津波の波力などの動的な力について、被告国は、津波工学者の今村文彦教授の意見書を引用して次のように主張する。すなわち、水密扉の設計に際しては、2008年推計に基づく津波波圧と、本件津波から導かれる津波波圧では、2008年推計の波圧が本件津波のそれを大きく下回るため、2008年推計を前提にして水密扉を設計した場合には、本件津波の波圧に耐えられなかった可能性があるなどと主張する。

しかし、被告国の当該主張は、前提として、2008年推計から波圧を導く基

礎となる数値に誤りがあり失当である。以下、詳述する。

(1) 今村意見書の推計

ア 朝倉外の式による津波波圧の推計が本件津波後の暫定指針でも採用

今村文彦氏の意見書(丙ロ78)は、「津波波力のうち、特に動水圧については、未だに(意見書作成の平成28年12月時点を意味する。引用注)適切な評価式が確立しているとは言えません。」としつつ、東日本大震災を経験した後に、国土交通省が採用した津波波圧の評価のための暫定指針(2011〔平成23〕年11月)を紹介している⁵。

そして、この暫定指針の基礎とされたのが、本件津波以前の2000(平成12)年に公表された朝倉良介氏外らによる津波波圧の評価式であることを紹介している(2000年・同意見書50頁注19参照)。そして、この朝倉らの式の意味について「水深係数を3とすれば水利実験で得られた波圧のデータを全て包絡することができるということを前提としています。更に分かりやすく言うと、浸水深の3倍の静水圧を見込んで波圧を評価しておけば、動水圧にも十分耐性を持つであろう」ことを意味するとし、最大津波波圧が浸水深に比例して増大するものであることが示されている。

イ 本件津波の波圧が2008年の波圧を上回るとの推計結果

今村意見書は、本件津波について精緻な波源モデルによる数値計算(遡上解析)を行い、最新の波圧算定式を用いて、本件津波による津波波圧を概算で算出し、その代表的な結果として、1号機タービン建屋前面で58kN/m²となるとしている。

⁵ 暫定指針は「 $q_z = p g (a h - z)$ 」の評価式を示している。ここに、「 q_z 」は「構造設計用の進行方向の津波波圧(kN/m²)」、「 p 」は「水の単位体積質量(t/m³)」、「 g 」は「重力加速度(m/s²)」、「 h 」は「設計用浸水深(m)」、「 z 」は「当該部分の地盤面からの高さ($0 \leq z \leq ah$)(m)」、「 a 」は「水深係数(ここでは3とされる)」を意味する。よって、最大の津波波圧(q_z)は浸水深(h)に正比例する。

他方で、今村意見書は、2008年推計による、1～2号機タービン建屋海側前面の浸水深を、「おおむね1メートルくらい」として、前記の朝倉らの式に当てはめて、1号機タービン建屋前面での津波波圧を算出し、約30kN/m²となるとして、本件津波による波圧が、2008年推計の津波の波圧を大きく上回るとする。そして、これを前提として、2008年推計の津波を前提として大物搬入口等に水密化の防護措置を講じていたとしても、本件津波の波圧に耐えることはできたとはいえないと結論づけている。

(2) 2008年推計の示す浸水深を誤って前提としていること

ア 建屋が考慮外であるのに建屋前面での浸水深を前提とする矛盾

今村意見書では、2008年推計の示す浸水深について、「1～2号機タービン建屋海側前面の浸水深」を推計の基礎としている。しかし、2008年推計は、被告国も指摘する通り、そもそも敷地上の構造物(建屋)の存在を考慮に入れず、O.P.+10メートル盤が平坦であることを前提に浸水高を推計している。

敷地に遡上した津波の流れは、実際にはタービン建屋等の構造物にその流れを妨げられることによって、平坦地を流れる以上の浸水高をもたらすことがあり得ることは当然に想定される。よって、建屋の存在が考慮に入れられていない2008年推計に基づいて想定すべき浸水深について、「1～2号機タービン建屋海側前面」で把握すること自体合理性を欠く。

2008年推計による浸水深を把握しようとするのであれば、1～4号機の各号機について、タービン建屋及び原子炉建屋が立地している敷地範囲を全体として観察し、その中で最も浸水深が大きくなる部分の浸水深をもって、想定される最大の浸水深を推定すべきである(なお、実際には建屋による津波の流れが阻害されることによって、建屋の前面において浸水深が、平坦地を前提とした推計値を超える可能性のあることは既に述べたとおりであり、上記の推計値は、最低限のものである。)

イ 今村意見書が2008年推計の示す浸水深を読み誤っていること

以上から、今村意見書が2008年推計による波圧の推計の前提とした浸水深については、その前提の数値自体が不正確であるといわざるを得ない。

既に述べたように、2008年推計の津波による浸水深は、1～3号機周囲でも「おおむね1メートルくらい」（同意見書55頁）ではない。

甲口41・15頁の図2-5によれば、1号機はタービン建屋、原子炉建屋ともに、水色表示の部分があり1メートル以上の浸水深を示している。2号機については、タービン建屋と原子炉建屋の一部に緑がかかった表示がされており、1.5～2メートル程度の浸水深が示されている。3号機については、タービン建屋、原子炉建屋ともに、全体に緑色表示が広がっており、全体的には4号機の浸水深の推計と大差がない状態であり、少なくとも2メートル程度の浸水深となっている。

さらに、被告国は4号機の浸水深について「2メートル前後」と主張するが、同号機については、確定数値で「2.604メートル」の浸水深が明示されているのであり、被告国の指摘は誤っている。

ウ 今村意見書が被告国の誤った浸水深の主張に誤導されていること

今村意見書の「おおむね1メートルくらい」という評価は、1～3号機周囲の浸水深を「1メートル前後」とする被告国の主張（第11準備書面42頁）に誤導されたものと推定されるが、専門家として意見を述べる以上、資料の原典を自ら直接に確認すべきだったのであり、この点は同意見書の信用性を全体として低めるものといわざるを得ない。

(3) 2008年推計の示す津波波圧は本件津波の波圧と同等であること

ア 2008年推計の示す各号機の最大浸水深に応じた津波波圧の推計

今村意見書が、本件原発事故以前における津波波圧推定について最も信頼に足るものとし、2008年推計による津波の波圧推計に利用すべきものとする朝倉らの式は、既にみたとおり、浸水深を前提として、浸水深の静水圧の3倍の波圧を評価しておけば動水圧にも十分耐性を持つというものであり、動水圧を含む

津波波圧の評価は、浸水深に正比例するものとされている。

これを前提とすれば、今村意見書が「おおむね1メートルくらい」と（誤って）前提とした浸水深を、2008年推計の津波が示す浸水深を正しく読み取ることによって、2008年推計によって想定される最大の津波波圧を推計することは可能である。

その推計結果は以下のとおりである。

① 1号機 浸水深は1メートル以上

約 30 kN/m^2 × 1以上 = 約 30 kN/m^2 以上

② 2号機 浸水深は1.5～2メートル程度

約 30 kN/m^2 × 1.5～2程度 = 約 $45\sim60\text{ kN/m}^2$ 程度

③ 3号機 浸水深は2メートル程度

約 30 kN/m^2 × 2程度 = 約 60 kN/m^2 程度

④ 4号機 浸水深は2.604メートル

約 30 kN/m^2 × 2.604 = 約 78.12 kN/m^2

イ 2008年推計の波圧は本件津波の波圧と同等以上であること

以上から、2008年推計の津波の示す1～4号機の最大の浸水深から推定される津波波圧は、本件津波によってもたらされる津波波圧と同等以上のものである。

上記の推計値については、確かに号機ごとに推定波圧の値に一定の幅があり、1号機においては、今村意見書の推計値を下回る可能性がある⁶。しかし、そもそも2008年推計は地上の構造物の存在を考慮に入れていない平坦地を前提としたものであり建屋等の存在によって上記の推計値以上の浸水深となる可能性があること、これに加えてO. P. +10メートルへの津波遡上が前提とされ、1～4号機についていずれも、津波波圧をも考慮に入れられた建屋の水密化の防

⁶浸水深が「1メートル以上」なので下回るとは限らない

護措置が講じられるべきことを考慮すれば、1～4号機の各号機ごとの推計浸水高に応じて、各号機ごとに津波波圧に対する強度を個別に算定して水密扉を設計することをおよそ想定できないところであり、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」という観点からは、1～4号機のうちで最大の浸水深を示す4号機の浸水深を前提とした津波波圧（約78.12 kN/m²）を前提とした設計が全号機で採用されることが当然に想定される場所である。

これは、今村意見書が推定するところの本件津波による津波波圧（58 kN/m²）を大幅に上回るものである。

（4）まとめ

以上から、2008年推計の津波が示す津波波圧と、本件津波によって建屋に及んだと推定される津波波圧は、少なくとも同等程度のものであったと推定される。

よって、2008年推計の津波が敷地南側から主要建屋の立地する北側に向けた流れに留まるのに対して、本件津波は東側前面から遡上したものであり建屋東側の前面に及ぼした津波波圧が全く異なり、2008年推計を前提とした水密化等の対策を講じたとしても建屋への浸水を防ぐことはできなかったとの被告国及び被告東京電力の主張は、被告国提出の今村意見書の推計を前提としても、その前提を欠くものである。

第13 岡本意見書等による工学的観点から結果回避措置を取らなくても問題がないとする被告国の主張に対する反論

1 工学的観点による被告国の主張

被告国は、原子力工学の専門家である岡本孝司、山口彰の各意見書（丙ハ19及び丙ロ34）を引用し、おおむね、「原子力工学の観点から」として、投入できる資源や資金にも限りがある（第11準備書面2頁）、人的資源の問題や時間

的な問題として、緊急性の低いリスクに対する対策に注力した結果、緊急性の高いリスクに対する対策が後手に回るといった危険性もあることから、優先順位が高いものから行っていく必要がある（同4頁）、グレーデッドアプローチの観点からその優先順位を決めるために安全対策を施す前提となる知見に相当な精度・確度が認められる必要がある（同5頁）などと主張している。この観点から、被告国は、岡本意見書や山口意見書を縷々引用して、原告らが主張する結果回避措置に対し、当時の安全対策の発想のなかったなどとして対策を取らなくても問題がないことを主張する。

2 工学的観点から津波防護措置を否定する岡本らの意見が失当であること

(1) 原子力発電事業の安全規制の趣旨に反する

被告国の主張を基礎付ける岡本らの意見は、工学的な観点から、つまり人的資源や資金に限りがあり全ての対策は取れないことを理由に、対策の優先順位を決める必要があることを前提とするものである。しかしながら、本件のような事故における被害法益は、国民の生命身体は言うに及ばず、放射能汚染等により生活の本拠となる住居は地域を失い、平穩に生活し人格的に生存する権利も奪われる事態となるのであって、原子力発電事業に関わる規制においては、まず何よりもこれら国民の生命身体等の基本的人権を含む公共の安全の確保が絶対的に優先されるべきものである。したがって、このような原子力発電事業の安全規制の趣旨からすれば、重大な法益の侵害、被害の発生が予見される場合に、資金や人的資源の制約などという工学的な観点を持ち込み、これをもって対策を取らない理由とすること自体、許されるものではない。

(2) 岡本らも津波防護措置の技術的可能性を否定していない

被告国は、このように工学的観点からの主張を強調しているが、その理由としては、原告らが主張しているところの具体的な津波防護措置について、技術的に実行可能性がないとの反論はなされておらず、結局のところ、人的資源や資金の

制約や当時（被告国の主張では平成18年）地震動に安全対策が最優先されていたというにとどまる。

しかし、当時、地震動対策が優先されていたことで原告らが主張する福島第一原子力発電所での津波対策が現実にとれなかったことも立証もなければ、人的資源や資金の制約によって原告らが主張する同津波対策が現実にとれなかったことの立証もない。地震動対策と津波対策が択一的関係にあるものでもなく、当時の地震動の知見に基づいた地震動の対策と並行して津波対策を取ることもできたはずである（このような時間的・資金的にも実行が容易な津波防護措置があることについては前記第5のとおりである）。被告国がこのような工学的な観点からの主張を行うのであれば、具体的に本件において工学的知見に基づいて安全対策が現実にとれなかったこと（回避可能性がなかったこと）の立証を行うべきである。被告国のこの間の主張は印象操作の域を出ず、失当という他ない。

（3）岡本らも設計想定津波には直ちに対策が必要としていること

岡本・山口氏の各意見書においても、「設計想定津波」として取り扱われた津波については、直ちに対策が取られるべきものであることが確認されている。

すなわち、岡本意見書は、「原子力工学における安全対策として津波を考える場合、『設計想定津波』として取り扱われた津波に対しては、十分な信頼性をもって安全性を確保することが求められることとなります。ですから、仮に、東京電力のその試算の精度・確度が十分に信頼できるほどに高いものでしたら、『設計想定津波』として考えるべきで、直ちにこれに対する対策が取られるべきだったといえます」と述べている（丙ロ34・8頁）。山口意見書も、「未知の現象への知識の欠如を埋められるような科学的知見、すなわち、未知への現象への予測を立てる強い動機付けとなる知見が確立したような場合には、これに基づいた安全対策を行うべきこととなります」と述べ（丙ハ19・4頁）、福島第一原子力発電所に襲来する津波に関する知見が設計想定津波として取り扱われれば、直ちに安全対策を取るべきことを認めている。

すでに述べたとおり，2002年「長期評価」は，そのような予測を立てる強い動機付けとなる十分な知見である。原告らは，この「長期評価」の考え方に基づいて（2008年東電推計と同様に），2002（平成14）年時点においても福島第一原子力発電所の敷地（O.P.+10メートル）を超える津波の襲来を予見することができたのであるから，これを「設計想定津波」として取り扱い，直ちに所要の対策を取るべきであったことを主張しているのである。

したがって，この点からいえば，岡本らのいう工学的観点に基づいたとしても，原告らの主張する福島第一原子力発電所に対する津波襲来に関する予見可能性が認められた場合には，被告国及び被告東京電力はそれを設計想定上の津波として直ちに対策を取るべきことは変わりがない。

3 原告らが主張する結果回避措置が後知恵とする被告国の主張

被告国は，津波の予見可能性の段階でも主張した後知恵論をここでも持ち出し，結果回避措置における渡辺敦雄氏の意見書（甲ハ4）に対しても，同様に本件原発事故後の浜岡原子力発電所で取られた対策を参考に推計した結果をもって対策が物理的に可能であったことを述べるだけで，工学的観点が欠落し後知恵を排除する意識もないなどとして論難することが予想される。

さらに，被告国は，第11準備書面において，これらの後知恵バイアスについて，岡本，山口の各意見書を引用し，事故が起こってしまった後ではリスクを強く認識できるものの，仮に個別の津波対策の設計概念が事故前から存在していたとしても，当時の社会的文化的要因や他の対策との優先順位の比較などを無視して，安全対策として取り入れられたはずというのは結果論であり，工学的な考え方としてナンセンスであるなどとも主張している。

4 原告らが主張する津波防護措置が後知恵とする岡本らの意見が失当であること

(1) 結果回避を基礎付ける資料について

原告らが主張するタービン建屋及び重要機器の設置されていた部屋等の水密化にしても、非常用電源設備等の高所配置にしても、原子炉施設を浸水から防護するために本件原発事故前から既に存在していた対策である。

渡辺意見書（甲ハ4）がこうした対策の実施例として例示している浜岡原子力発電所における津波防護措置の実施例も、また、柏崎刈羽原子力発電所の対策も、それ自体は本件原発事故後に実施された例であるが、こうした浸水に対する防護措置は、それ自体は単純な設計思想で何ら新規なものではなく、いずれも2006（平成18）年までに技術的にも存在していた対策である。現に水密扉や重要機器の高所配置など一部では実施されていたところである（丙ロ16の1・4頁中段の水密扉の例、5頁上段のモータのかさ上げ・高所配置の例）。以上、原告らは何も本件原発事故後に開発された新たな津波防護技術を本件原発事故以前にも採用すべきであったなどと主張しているわけではない。

この点については、被告国が度々引用する岡本氏の意見書（丙ハ19）においても、原告らが主張する各種津波防護措置が本件原発事故前から、技術的・物理的に実行可能であったことを認めており（同15頁）、また同意見書（2）においても、本件原発事故前から技術的に可能であることを再び認めている（同2頁等）。

(2) 敷地を超える津波に対しては防護措置が当然に求められたこと

しかし、原告らが主張しているのは、当時の「長期評価」等の津波知見に基づいて敷地高さを超える津波を「設計想定津波」として取り入れて直ちに安全対策を取るべきであったというものである。「設計想定津波」として敷地や建屋への浸水を防護するために事故前から技術的に可能な前記水密化等の対策を取るべきとの発想に至ることは、事故後逆算したものでもなく、「設計想定津波」を考える上で必然的に導かれることであり後知恵でも何でも無い。

現に2002年に被告東京電力は津波評価技術に基づく推計により、非常用炉心冷却設備等が設置されている敷地（O. P. + 4 m）を超える津波の到来を想定して、具体的に水密化（建屋貫通部の浸水防止策）やポンプ用モータの高所配置などの対策を2002年当時に短期間の内にとっている（2002年推計に基づく対策、前記第10の2（2）参照）。

また、茨城県の東海第二原子力発電所においても本件事故前から敷地を超える津波による浸水を前提にした対策を取っていたものである（甲ロ87）。なお、岡本は、その意見書において、茨城の東海第二原子力発電所の安全対策に携わっていたとして、東海第二原子力発電所における設計想定津波の見直しに際しては防潮壁のみを増設したと指摘するが（丙ハ19・17頁）、東海第二原子力発電所では防潮壁以外にも、免震構造の緊急時対策室建屋の屋上（標高22メートル）に緊急用自家発電機を設置し、かつ電気室電源盤までのケーブルを設置し、非常用電源の高所設置などの対策も講じられていたのであり（甲ロ87）、岡本の意見は客観的事実に反しており誤りである。東海第二原子力発電所での本件事故前の対策自体が、防潮堤にとどまらない敷地浸水を前提にした対策が後知恵などでなく当時の発想として当然にあり得ることを示しているのである。

国際的にみても海外での原子力発電所では、敷地や建屋への浸水を前提に建屋の水密化（フランス・ルブレイエ原子力発電所）やディーゼル発電機の高所配置（インド・マドラス原子力発電所）の対策を本件事故前から講じている。このように技術的にも可能で、敷地や建屋への浸水に対する現実的な対策として当時から複数の原子力発電所で実践されていた以上、これらの対策が後知恵であるとか工学的観点から不可能だったという被告国の主張は理由がないといわざるをえない。

以上のとおり、原告らの主張は、本件事故前から存在する知見に基づいて、その知見を客観的に予断を入れることなく評価した上で、結果回避措置の妥当性を論じているのであり、岡本らの意見及びそれを踏まえた被告国の主張は失当とい

う他ない。

第14 総括

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設置された安全情報検討会では福島や海外での溢水事故情報が収集、蓄積されていた。さらに、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設置された溢水勉強会により、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した場合、建屋への浸水がありうること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確認されていた。これらの知見から、2006（平成18）年までに、福島第一原子力発電所において、津波対策を行う必要性があったことは明らかであった（第2～第5）。

そして、敷地高さを超える津波に対して必要とされる防護措置として、被告国が、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、の各法規制を適時にかつ適切に行い、それを受けた被告東京電力が、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（第6、7）。これらの防護措置は遅くとも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、それにより本件事故は回避できた（第8）。

また、被告らは、長期評価に基づく2008年推計を前提とする場合には、敷地南側への防潮堤の設置という防護措置しか求められないと主張するが、多重防護の発想や原子炉施設の安全確保に関する伊方原発訴訟最高裁判決での「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」ことが求められることからすれば、被告らの主

張が失当であることは明らかである（第10）。

被告らは、2008年推計の津波に対しては敷地南側への防潮堤設置が求められたが本件津波は東側から遡上したため、結果回避できなかつた可能性がある旨も主張するが、本件津波の流入方向は、2008年推計と同様に、敷地南側から北側方向への流入が卓越しており、東側前面からの遡上の効果は限定的なものにとどまっていたのであり、2008年推計を前提とした水密化等の対策を講じていれば建屋への浸水を防ぐことが可能であった（第11～12）津波の波力などの動的な力も2008年推計と本件津波で異なることはない。

被告国は、岡本孝司、山口彰の各意見書を引用し、「原子力工学の観点から」として、対策にも優先順位がある、安全対策を施す前提となる知見に相当な精度・確度が認められる必要がある旨を主張しているが、原子力発電事業の安全規制という重大な法益の侵害、被害の発生を左右する規制の場合において、資金や人的資源の制約などという工学的な観点を持ち込み、これをもって対策を取らない理由とすること自体、許されるものではない。また、被告国は、本件事故後に取られた津波対策とともに、結果回避可能性を論ずることが後知恵であるかのような主張をしているが、当時の「長期評価」等の津波知見に基づいて敷地高さを超える津波を想定した場合、敷地や建屋への浸水を防護するために事故前から技術的に可能な水密化等の対策を取るべきとの発想に至ることは、事故後逆算したものでもなく、「設計想定津波」を考える上で必然的に導かれることであり後知恵でも何でもない。（第13）。

以上のとおり、原告らがこれまで第13準備書面等で明らかにした津波知見を踏まえた予見可能性をもとにすれば、被告らは、津波の建屋浸水による全交流電源喪失から被害の発生に至ることを回避すべく原告らが主張する津波防護措置を講じる義務があり、また、同措置を講じることは本件事故前にも十分可能であったものである。

以上