

令和元年（ネ）第2271号 福島第一原発事故損害賠償請求控訴事件（国賠）

控訴人（一審原告） 閲覧制限

被控訴人（一審被告） 国外1名

第13準備書面

（結果回避可能性について）

2020（令和2）年11月20日

東京高等裁判所第16民事部口係 御中

控訴人ら訴訟代理人弁護士 福武 公子

同 滝沢 信

同 内藤 潤

同 藤岡 拓郎

外

目次

第1	本準備書面の目的.....	5
第2	結果回避可能性を論ずる意味.....	5
1	一審被告国の主張.....	5
2	仙台高裁判決は予見可能性を認めて結果回避可能性を論じている.....	7
3	一審原告らは予見可能性についてはすでに十分に主張立証をしている.....	7
第3	結果回避可能性がないことの主張立証責任は一審被告らにある.....	7
1	一審被告国の主張.....	7
2	伊方最高裁判決～原子力訴訟における主張立証責任の判示.....	8
3	仙台高裁判決～主張立証責任の判示.....	9
4	一審原告が「一定程度具体的に特定して結果回避措置についての主張・立証を果たす」とは、どこまでの主張立証をすべきことをいうのか.....	11
	(1) 一審原告らの具体的な「結果回避措置」に関する主張.....	11
	(2) 技術基準省令の「性能規定」について.....	12
	(3) 「基準津波及び対津波設計方針に係る審査ガイドの制定について」.....	16
	(4) 後藤政志・筒井哲郎意見書（2）における一審被告国への反論.....	18
	(5) まとめ.....	21
第4	津波対策としてはドライサイトを前提とした防潮堤・防波堤の設置に限られ水密化は導かれぬとの一審被告国の主張が的外れであること.....	21
1	一審被告国の主張.....	21
2	仙台高裁判決.....	22
3	敷地を超える津波に対しては防潮堤等の設置とともに水密化が求められること.....	25
	(1) 本来は「防潮堤の設置とともに」水密化が求められること.....	25
	(2) 防潮堤の効果にも不確実な要素があり防護の多重化が求められること.....	26
第5	一審原告らの主張する津波対策.....	28

1	はじめに	28
2	福島第一原発のタービン建屋等の立地状況と本件事故の原因・状況.....	29
	(1) 福島第一原発の構造	29
	(2) タービン建屋等の内部の配電盤等の被水が本件事故の原因であること	30
	(3) 何ら防護措置が講じられていなかった建屋駆体, 大物搬入口等, 及び建屋内の間仕切り等が本件津波に対しても相当程度の防護機能を果たしたこと	30
	ア 本件津波の浸水深.....	30
	イ タービン建屋内部への浸水経路	31
	ウ タービン建屋周囲の浸水深と内部における浸水状況の対比.....	35
	エ 結論	43
3	水密化対策は防潮堤設置に比べて低額かつ短期間に実施でき津波対策として合理的であること	44
第6	水密化等の津波対策により本件事故を回避できた可能性があったこと	46
1	想定津波に基づいて防護措置を講じていれば結果回避が可能であったこと	46
	(1) 想定津波と本件津波の地震規模等の差異を強調する国の主張の誤り	46
	(2) 想定津波と本件津波は浸水深, 波圧において大きな差異はないこと	47
	(3) 「安全性を損なうおそれがない」との技術基準の要求を満たすためには安全上の余裕が求められること	50
	(4) 想定津波を前提として講じられなければならなかった津波対策	51
2	想定津波と本件津波の違いに関する控訴答弁への反論.....	62
	(1) 一審被告国の主張.....	62
	(2) 地震のメカニズム及び規模は本件事故の原因ではないこと	63
	(3) 2008年推計の津波と本件津波の流況において有意な差はないこと	63
	(4) 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	67
	(5) 水量と浸水の継続時間は原子炉施設への浸水に影響しないこと	72

(6) 浸水深, 波圧等においても結果回避可能性を否定する差異はないこと	73
3 タービン建屋等及び重要機器設置個所の水密化によっても事故を回避でき なかつた可能性が高いとの一審被告国の主張について	74
(1) 福島地裁判決の判示	74
(2) 一審被告国の控訴答弁	75
(3) 2008年推計に基づいて求められる津波防護措置を検討する前提事項	76
(4) タービン建屋等の水密化により浸水を防ぐことができたこと	78
(5) 重要機器の設置された部屋等の水密化により被水は回避できたこと	81
(6) まとめ	82
4 海水ポンプが機能喪失したとしても空冷式非常用ディーゼル発電機と配電 盤の防護によって全交流電源喪失が回避できたこと	83
(1) 福島地裁判決の判示	83
(2) 一審被告国の控訴答弁	84
(3) 空冷式の非常用ディーゼル発電機と配電盤の防護により全交流電源喪失を回避する ことが可能であったこと	85
5 水密化の施工には多くの時間を要しないこと	87
(1) 後藤政志氏・筒井哲郎氏意見書による行程期間の見通し	87
(2) 佐藤暁氏意見書による津波対策の工事期間	88
(3) 水密化の実施期間に関する福島地裁判決の判示	89
6 まとめ—想定津波に基づく津波対策により本件事故を回避できたこと	90
第7 一審被告国は、結果回避可能性がなかつたとの立証をしていないこと	91
第8 まとめ 一審被告国の規制権限不行使	92

第1 本準備書面の目的

本書面において、一審原告らは、一審被告国の規制権限不行使の違法性判断に関して、結果回避可能性を中心に主張する。

最初に、前提として、第2では規制権限不行使の違法性判断の要件である結果回避可能性を論ずる意味を、第3では結果回避可能性がないことの主張立証責任が一審被告らにあることを主張する。

次に、第4において、津波対策としてはドライサイトを前提とした防潮堤・防波堤の設置に限られ水密化は導かれないとの一審被告の主張が的外れであることを主張し、第5、第6において、一審原告らの主張する水密化対策を実施していれば本件事故を回避できた可能性があったことを主張する。

最後に、第7において、一審被告国は結果回避可能性がなかったことの立証をしていないこと、第8でまとめとして、一審被告国の規制権限不行使を主張する。

第2 結果回避可能性を論ずる意味

1 一審被告国の主張

(1) 一審被告国は令和2年7月10日付控訴答弁書において、次のように主張する。

ア 原子炉施設の安全審査に当たって、極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づく総合判断が必要となるという点は、原子炉施設の設置許可処分段階と使用開始後で異なるものではない(15～17頁)

イ 設置許可処分段階の原子炉施設の安全審査は、その性質上、①具体的審査基準の合理性と、②その基準を当てはめた判断過程における過誤・欠落の有無という二段階の審査とならざるを得ない(17～21頁)

ウ 設置許可処分段階の原子炉施設の安全性に関する司法審査は、その性質上、①具体的審査基準の合理性の検討と、②その基準を当てはめた判断過程におけ

る過誤・欠落の有無の検討という二段階の審査となるのであり、このことは伊方原発訴訟最高裁判決によって裏付けられている（21～23頁）

エ 使用後の原子炉施設の安全性に関する司法審査も、その性質上、①具体的審査基準の合理性の検討と、②その基準を当てはめた判断過程における過誤・欠落の有無の検討という二段階の審査にならざるを得ない（23～27頁）

(2) 一審被告国は、さらに、上記「エ」に関して、次のように主張する。

ア 上記「エ①具体的審査基準」については、「原子力規制機関は、津波評価技術の策定以降、想定津波に対する波源設定の安全性の審査又は判断の基準として、事実上、津波評価技術と同様の考え方を採用していたものである」（31～37頁）

イ 上記「エ②基準を当てはめた判断過程」については、「一審被告国は、『長期評価の見解』が公表された直後の平成14年8月に、一審被告東電から『長期評価の見解』についてヒアリングしたのであり、この調査をもって、一審被告国はその時点における調査を十分に行ったと評価されるべきである」（67～79頁）、「保安院内における調査の過程においても『長期評価の見解』が客観的かつ合理的根拠に裏付けられた科学的知見として評価されることがなかった」（102～112頁）

(3) そして、一審被告国は、その後に提出した各準備書面においても、「平成14年に公表された津波評価技術を安全審査の基準として活用してきた」（第4準備書面78頁）、「長期評価の見解を裏付ける科学的根拠が存在しなかったから、前記基準への適合性判断に影響を与える知見ではないと評価して一審被告東電に対して規制権限を行使しなかった」（第3準備書面8頁）とし、「予見可能性は作為義務の発生を基礎づけるという規範的評価を踏まえた概念であるから、予見可能性の枠内の検討で、一審被告国に、一審原告らが主張するような津波対策を、一審被告東電に講じさせるべき作為義務が発生する余地はない」（第3準備書面17～18頁）と断定して、結果回避可能性の検討に入ること

を否定する。

2 仙台高裁判決は予見可能性を認めて結果回避可能性を論じている

仙台高等裁判所判決（2020（令和2）年9月30日）は、長期評価の意義を否定しようとする一審被告国の主張を丁寧に論証したうえでことごとく退けて、「以上によれば、『長期評価』の見解の信頼性を論難する一審被告国の主張は、いずれもそのまま採用することはできないと言わざるを得ず、これらの主張を踏まえても、『長期評価』の見解は、一審被告国自らが地震に関する調査等のために多数の専門学者が参加した機関である地震本部が公表したものとして、個々の学者や民間団体の一見解とはその意義において格段に異なる重要な見解であり、相当程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見であったことは動かし難く、少なくとも、これを防災対策の策定において考慮に値しないなどということは到底できなかつたというべきである」と結論して予見可能性を正面から認め、それについて、結果回避可能性について論を進めている。

3 一審原告らは予見可能性についてはすでに十分に主張立証をしている

一審原告らは、予見可能性については、すでに第2～第10準備書面で主張し、証拠も提出して立証している。予見可能性は、明白かつ強固なものとして存在するのであり、従って、規制権限不行使の違法性の考慮要素である結果回避可能性・義務について議論するのは当然である。

第3 結果回避可能性がないことの主張立証責任は一審被告らにある

1 一審被告国の主張

一審被告国は、「結果回避可能性は、規制権限不行使が国賠法上違法であること、換言すれば、規制権限不行使が許容される限度を逸脱して著しく合理性を欠くことを基礎づける評価根拠事実であり、一審原告らにその主張立証責任があるから、一審原告らは、その主張する結果回避措置によって本件事故を回避できたことを高度の蓋然性をもって立証しなければならない」と主張する（答弁書215頁）。

そして、「津波が敷地に浸入することを容認した上で津波対策を講じる場合には、津波の波力や漂流物の衝突力を評価する必要がある」としたうえで、「津波の波力の評価手法及び漂流物の衝突力に関する評価方法がいずれも未確立であった」（答弁書187頁）、「建屋等の全部を水密化することについては、当時の科学技術水準に照らし、防潮堤・防波堤等の設置以上に未解決の技術的課題があり、これらの課題を克服する科学的、専門技術的知見は存しなかった」（答弁書190頁）と述べて、自らの主張立証責任を回避しようとする。

2 伊方最高裁判決～原子力訴訟における主張立証責任の判示

(1) 伊方原子力発電所1号炉は、愛媛県西宇和郡伊方町に所在し、四国電力が所有する出力56.6万キロワットの加圧水型原子力発電所である。

四国電力は、1972（昭和47）年5月8日、内閣総理大臣（当時。その後、通商産業大臣に変更）に対して、原子炉設置許可申請をした。伊方町民及び近隣住民は、原子炉設置許可処分の取り消しを求めて松山地方裁判所に提訴した。松山地方裁判所は、1978（昭和53）年4月25日、原告らの請求を棄却し、高松高等裁判所は1984（昭和59）年12月14日、控訴を棄却し、最高裁判所は1992（平成4）年10月29日、上告を棄却した。

1970年代後半以降、原発周辺住民が提起する原子炉設置許可処分取消訴訟や事業者を被告とした運転差止請求民事訴訟が各地の裁判所に係属するようになったが、本件地裁判決、高裁判決、最高裁判決は、それぞれの段階で最初に言い渡された判決である。

(2) 伊方最高裁判決は、「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、運転につき所定の技術的能力を欠くとき、又は原子炉施設の安全性が確保されないときには、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恐れがあ

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、原子炉設置許可の段階で、原子炉を設置しようとする者の右技術的能力及び申請に係る原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性につき、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と解される」ことを前提として、立証責任については、「被告行政庁がした右判断に不合理な点があることの主張、立証責任は、本来、原告が負うものと解されるが、当該原子炉施設の安全審査に関する資料をすべて被告行政庁の側が保持していることなどの点を考慮すると、被告行政庁の側において、まず、その依拠した前記の具体的審査基準並びに調査審議及び判断の過程等、被告行政庁の判断に不合理な点がないことを相当の根拠、資料に基づき主張、立証する必要がある、被告行政庁が右主張、立証を尽くさない場合には、被告行政庁がした右判断に不合理な点があることが事実上推認されるものというべきである」とした。

3 仙台高裁判決～主張立証責任の判示

(1) 仙台高裁判決（甲イ29号証）は、一審被告東電の結果回避可能性に関する主張立証責任については、下記のように判示する。

「予見可能であった津波による被害を回避するための措置の合理性ひいては結果回避可能性を細部まで厳密に検討するためには、福島第一原発の詳細構造及び本件事故の詳細な経緯等に係る資料が不可欠であると考えられるところ、これらの資料は原子力事業者である一審被告東電（及びその安全規制者である一審被告国）が専ら保持しているのであるから、結果回避措置の合理性ひいては結果回避可能性について、一審原告らが細部まで厳密に主張立証することはそもそも不可能に近いものである。

また、原子力発電所という高度に専門性があり最先端の知見に基づいて管理運用されるべき設備の瑕疵により損害を被ったものが、その賠償を設備の設置・管理者に対して求めるという訴訟類型における主張立証責任の分配については、当事者間の衡平の観点に特に留意する必要があるというべきである（最

高裁平成4年10月29日第一小法廷判決・民集46巻7号1174頁[伊方原発訴訟]参照)。

そうだとすれば、本件では、予見可能であった(予見義務のある)津波に関しては、原子力事業者である一審被告東電に対し、いかなる結果回避措置が合理的であるかを特定し、当該措置を講じても本件事故が回避不可能であったことを基礎づける事実等、結果回避可能性がなかったことを基礎づける事実等を、相当の資料、根拠に基づき主張立証することを求めることが、当事者間の衡平の観点から相当であり、かかる主張立証が尽くされない場合には、結果を回避することが可能であったのに結果回避措置を採らず、それにより本件事故が発生したことが事実上推認されると見ることが相当であるとも考えられるが、仮にそこまでは言えないとしても、少なくとも、一審原告らにおいて、一定程度具体的に特定して結果回避措置についての主張立証を果たした場合には、その具体化された措置が実施できなかったこと、またはその措置を講じていても本件事故が回避不可能であったこと等の、結果回避可能性を否定すべき事実を、一審被告東電において、相当の根拠、資料に基づき主張立証する必要があり、一審被告東電がかかる主張立証を尽くさない場合には、結果回避可能性があったことが事実上推認されるものとみるのが相当である」(判決145～146頁)。

(2) 仙台高裁判決は、一審被告国に関し、「結果回避可能性を基礎づける事実の主張立証責任」については、次のように判示する。

「本件における一審被告国の規制権限の行為は技術基準適合命令の発令とされているから、一審被告国の結果回避可能性の有無は、経済産業大臣において技術基準適合命令を発した場合に、本件事故の発生を回避することができたといえるかどうかによるところ、この場合に技術基準適合命令の内容は、経済産業大臣が炉規法24条1項4号の基準適合性が失われていると判断した理由を具体的に記載することが必要であり、その結果、命令を受けた者においてい

かなる点を改善すべきであるかが明示されることになると解されるが、さらに進んで、その改善のためにいかなる具体的措置をとるべきかまでを技術基準適合命令中において特定する必要はなく、その点は命令らを受けた者である一審被告東電において、具体的措置を検討し適宜の方法を選択すべきこととなると解される。

「前記（引用者注・一審被告東電の主張立証責任について述べたこと）において説示したところに加え、このような理解を前提とすると、本件における一審被告国の結果回避可能性を基礎づける事実の主張立証責任も、前記において説示した一審被告東電の場合と同様、予見可能であった（予見義務のある）津波に関して、一審原告らにおいて、一定程度具体的に特定して結果回避措置についての主張・立証を果たした場合には、一審被告国において、当該措置ができなかったこと又は当該措置を講じても本件事故が回避不可能であったこと等の結果回避可能性を否定すべき事実を相当の資料・根拠に基づき主張・立証する必要があり、一審被告国がかかる主張・立証を尽くさない場合には、結果回避可能性があったことが事実上推認されるものと見ることが相当であり、本件において一審原告らは上記の主張・立証を果たしているといえるから、一審被告国において、一審原告らが主張する上記各措置が実施できなかったこと、又はこれらの措置を講じていても本件事故が回避不可能であったこと等の、結果回避可能性を否定すべき事実を相当の根拠、資料に基づき主張・立証しない場合には、結果回避可能性及び因果関係があることが事実上推認されると見ることが相当である」（判決197～198頁）

4 一審原告が「一定程度具体的に特定して結果回避措置についての主張・立証を果たす」とは、どこまでの主張立証をすべきことをいうのか

(1) 一審原告らの具体的な「結果回避措置」に関する主張

本件における、一審原告の具体的な津波対策に関する主張は、下記のとおりである。

「防潮堤の設置と同時に、またはそれに先駆けて、電源喪失に対する以下の具体的措置を行うべきであった。

- ①タービン建屋の水密化（共用プール建屋を含む）、
- ②非常用ディーゼル発電機など重要設備収容室の水密化、
- ③非常用電源設備の高所配置である。

そして、設置に要する時間は2～3年であり、十分に間に合った。

（2）技術基準省令の「性能規定」について

ア 仙台高裁判決が、「技術基準適合命令の内容は、経済産業大臣が炉規法24条1項4号の基準適合性が失われていると判断した理由を具体的に記載することが必要であり、その結果、命令を受けた者においていかなる点を改善すべきであるかが明示されることになると解されるが、さらに進んで、その改善のためにいかなる具体的措置をとるべきかまでを技術基準適合命令中において特定する必要はない」と述べる理由は、技術基準省令が、以下に述べるように、「仕様規定」ではなく、「性能規定」だからである

一審被告国は、本件被訴訟において、「原告において、波圧・波力等も含めて、結果回避措置の詳細について主張立証すべきである」と主張するが、そもそも、一審被告国が一審被告東電に対して、技術基準適合命令を発する場合には、省令が「性能規定」であることに従って命令を発しているのであり、細かい数値までは不要である。

以下、「性能規定」について述べる。

イ 一審被告国が技術基準適合命令を出す根拠となる技術基準省令（正確には、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」（昭和40年通商産業省令62号）は、後述するように「仕様規定」から「性能規定」に改正され、2005（平成17）年7月に公布され、2006（平成18）年1月に施行されている。

規制側である一審被告国が一審被告東電に対して行うのは、あくまでも、防

潮堤等については「重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋等が、基準津波による溯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設備、浸水防止設備を設置すること」を、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「浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと」を「要求事項」として掲げて適合命令を発することである。決して、加わる津波の波圧や浸水継続時間、津波高さの時間的变化、浸水量の時間的变化、設置場所、規格や素材等の詳細な数値を挙げることではない。

ウ 「仕様規定」と「性能規定」の意味と役割

(ア) J I Sは「仕様規格」である。

産業標準化法は、鉱工業品の種類、型式、形状、寸法、構造、品質、等級、成分などを全国的に統一し、又は単純化するための規格である。この規定に基づいて主務大臣が制定する産業基準がJ I S（Japanese Industrial Standards, 日本標準規格）である。製品の規定のうち、クリアすべき具体的な数値を提示するスタイルの規定を「仕様規定」という。

「仕様規定」とは、構造物の材料や工法、寸法を具体的に示した規定のことであり、構造や形状を具体的な材料や寸法で決めているため、適合性の判断は、目視や測定により容易である。

(イ) 性能規定

これに対し、構造物が達成すべき性能を規定し、それを実現する手法は製造者に任せるスタイルで定めた規定を「性能規定」という。どのような想定をして具体的な設計仕様を決めたのか、それで要求された性能をクリアできるのかはメーカー側に説明すべき責任がある。規定を性能規定とすることの効果として、「社会への説明性の向上」「国際標準との整合」「設計・施工の自由度の増加による新技術採用の促進」「技術競争力の向上による品質の向上とコスト削減」などが挙げられている。

(ウ) 仕様規定と性能規定の関係

一般的に言って、施設や設備を設計・施工するときは、まず施設や設備が果たすべき「目標」を定め、次に目標達成に向けて施設や設備が持つべき「性能」を定め、性能達成に向けて「具体的仕様」をつくる。そして、仕様に従って設計した場合に、指示された性能を有しているかどうかをあらかじめ評価し、クリアすれば施工する。施設や設備が完成したら、求められた性能を有しているかどうか検査するのである。

建設・運転に行政庁による規制が存在する場合には、設備を作ろうとする事業者は規制者から「設備を作るのであれば、このような性能を持った設備を設計施工するように」と命じられれば、性能を満たすべく具体的仕様を作り、設計して規制者に提出する。規制者はそれをみて、性能を満たすかどうか審査するのである。仮に、規制者が具体的仕様を示して施設や設備の設計施工を命じるスタイルをとる場合には、知識と経験と人材に欠けた規制者には荷が重すぎるのみならず、他分野を含めた技術の進歩について行けないことになる。

一例をあげると、鉄橋を設計する場合、仕様規定による設計では、与えられた設計荷重に対して、応力・変位等を計算し、それらが許容値以内であれば設計が終了する。性能規定では、必要な性能をいかにして設定するか、その性能を保証するためにどのような手順・方法が必要であるか、設計の合理性・最適性をどう担保するか等を調べて具体的仕様を設計する必要があるが、設計自由度が高くなり、新たな設計法・施工法につながる可能性がある。

エ アメリカにおける原子力分野の規制の性能規定化

アメリカのNRC（原子力規制委員会）は、本件事故当時の日本の規制者である原子力安全・保安院と比べて人材も知識経験も圧倒的に豊富であるが、アメリカ機械学会（ASME, American Society of Mechanical Engineers）や電気電子技術者協会（IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers）などの専門職団体が策定した民間規格を、国家技術移転促進法に基

づいて積極的に採用してきた。例えば、NRC規則10CFR50.55aで、アメリカ機械学会が定めたボイラー・圧力容器規格を引用しているのである。これらの民間規格は、策定プロセスにおいて、策定メンバーが隔たりのない構成であること、策定手続き（議事を含む）を文書化して公開していること、規格の案文ができた段階で公衆審査にかけて広く意見を取り入れること等、公平性・公正性・公開性等を重視しており、それ故に、信頼性があると考えられているのである。

オ 日本の技術基準省令62号の性能規定化

日本の技術基準省令62号においては、従前、設備の構造、材料等に関して要求される具体的な仕様が規定されている条項（いわゆる「仕様規定」）があり、これらについては、原則として、規定されている仕様だけが容認される形となっていた。このため、最新の知見の反映が遅れがちになり、技術進歩への迅速かつ柔軟な対応が困難である等の問題が指摘されてきた。

我が国においても、日本機械学会や日本電気協会などが、公平な検討メンバーの構成による公開された場での検討などを前提とし、公平性・公正性・公開性を重視した活動を進めてきた。

そのような状況を踏まえて、原子力安全委員会・原子炉安全小委員会は、2002（平成14）年7月に、「規制当局が定める技術基準の性能規定化」「規制基準を満たす民間規格の公示」などの提言を行った。2004（平成16）年6月には同小委員会のもとに性能規定化検討会が設置されて、検討がすすめられた。こうした動きを踏まえて、昭和40年通商産業省令62号として定められた技術基準省令の性能規定化は、パブリックコメントを経て、2005（平成17）年7月に公布され、2006（平成18）年1月に施行されたのである。原子力安全・保安院は、省令の解釈についても「性能規定」であることを明示している。これに合わせて、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準」（昭和55年通商産業省告示第501号）は廃止された。

原子力安全基盤機構規格基準部は、2006（平成18）年1月に「発電用原子力設備に関する技術的基準を定める省令と解釈に関する解説」を公表した（平成20年3月18日に改定されている）。

これによって、技術基準省令は「性能規定化」基準として、原子力設備に対する機能および性能を要求することにとどめ、その性能及び機能を実際の設備面で表現する方法は、事業者が、仕様規定を定めた学協会規格等があればそれにより、なければ、他分野の知見等をも収集検討して具体的設計を行う仕組みに改められた。

（3）「基準津波及び対津波設計方針に係る審査ガイドの制定について」

津波対策については、基準が設けられているので、まずそれについて述べる。

ア 対津波設計の目標は、「発電用軽水型原子炉施設における安全設計審査指針

（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）の指針2に定める「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（洪水，津波，風，凍結，積雪，地滑り等）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」であり，「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針

（平成18年9月19日原子力安全委員会決定）の「地震随伴事象に対する考慮」に定める「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」と想定することが適切な津波によっても，施設の安全機能が重大な影響を受ける恐れがないこと」である。

電気事業法40条の技術基準適合命令の前提となる技術基準省令62号の4条1項は，2006（平成18）年12月1日時点では，「原子炉施設並びに一次冷却材又は二次冷却材により駆動される蒸気タービン及びその附属施設が想定される自然現象（地すべり，断層，なだれ，洪水，津波又は高潮，基礎地盤の不同沈下等をいう。ただし，地震を除く。）により原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合は，防護措置，基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない」と定めている。

技術基準省令は、性能規定となっているのであるから、原子力安全保安院は事業者に対し、「防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置」につき、「原子炉施設の安全性を損なわないようにすること」を要求事項として掲げればよいのである。

イ ただし、当時は、まだ、学協会規格としての「対津波設計の仕様規定」は存在していなかったから、原子力安全保安院より要求事項を提示された場合には、事業者としては、防波堤建設に関係する土木業界や船舶業界等、他分野の知見をもとりいれて、具体的な仕様を作り、設計建設する必要があった。なお、防波堤については、後藤智明等が「湾口防波堤による津波波高の低減効果」（海岸工学論文集第38巻，1991年）を、小田勝也等が「港湾における防波堤の津波対策効果に関する考察」（海岸工学論文集第52巻，2005年）を公表し、社団法人日本港湾協会が2007（平成19）年に「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を公表していた。船舶については、すべての大型船舶では船体内部は船底から上甲板に達する水密隔壁により多数の水密区画に分割されていて、浸水時にも浸水範囲を限定することで浮力を大きく失わないようにしているところであり、「船舶区画省令」が1952（昭和27）年運輸省令として公布され、そこでは「水密隔壁は隔壁甲板までの水高圧力に耐えることができるものでなくてはならない」とされている。

さらに、運輸省は1998（平成10）年に「船舶構造規則（平成10年運輸省令第16号）を定め、それに基づき発せられた「船体の水密を保持するための構造の基準を定める告示」では、「水密隔壁の水密戸は、隔壁甲板までの水高による圧力に対して十分な強度及び水密性を有し、かつ、戸枠が隔壁に有効に取り付けられていなければならない」と規定されている。

ウ 本件事故後、原子力規制委員会は、2013（平成25）年6月19日、「基準津波及び対津波設計方針に係る審査ガイド」を定めた。対津波設計方針としては、外郭防護と内郭防護に分けている。外郭防護としては、第一に敷地への

浸水防止と、漏水（敷地への浸水対策を施したうえでなお漏れる水、設備の構造上、津波による圧力上昇で漏れる水）による重要な安全機能への影響防止を掲げ、内郭防護としては、浸水防止設備として、水密扉、壁・床の開口部・貫通部の浸水対策設備（止水板、シール処理等）を掲げている。

内郭防護については下記のとおりとされている。

規制基準における要求事項等の第一は、「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」であり、第二は、「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、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策をほどこすこと」である。

浸水防止設備の設計に関する要求事項は「浸水想定範囲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設計すること」とされ、設計評価に関する要求事項としては「設備等の機能損傷モードに対応した荷重（浸水高、波力・波圧等）について、入力津波から十分な余裕をもって設定すること」などとされ、漂流物については、要求事項として「発電所敷地内及び近傍において建物・構築物、設置物等が破損、倒壊、漂流する可能性について検討すること。漂流物の可能性がある場合には、浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう、設備への影響防止措置を施すこと」などが規定されている。

つまり、規制側が行うべきことは、あくまでも、「浸水防止機能が十分保持できるよう設計すること」を要求事項として掲げることである。決して、細かい数値を挙げて設備の設計施工を求めることではない。

（４） 後藤政志・筒井哲郎意見書（２）における一審被告国への反論

ア 後藤政志氏・筒井哲郎氏は、２０１８年６月２０日付意見書（２）（一審被告国の求釈明に対して）において、次のような意見を述べている。

「国が、原告に対して、各設備の設計数値を尋ねているのは、工業界の業務遂行手順を無視した的外れの質問である。先ず、東電がこれらの設備を建設する意思決定をした場合には、防潮堤や建物等の設計・建設に携わるゼネコンあるいはメーカーに対する要求仕様書を作れば足りる。

防潮堤であれば、津波高さを決めれば必要十分である。各専門会社（例えばゼネコンの土木工学部門）は、設計津波高さから、静水圧と流れによる波圧に対して強度計算をして仕様を決定する。

一方、水密扉や防水壁などであれば、それぞれの設備について想定する浸水深（当該地点での津波の水位の地表面からの高さ）を決めて要求仕様書を作成すればよい。その意味では、前提とすべき想定津波については、防潮堤の設置と同様、2008年に試算されたO. P. +15.7mの津波と考える。

具体的には、例えば水密化、防水化を施す扉等の設備について、扉等の設備の上端まで浸水することを前提に（つまり地表高さからその設備の上端までを浸水深に設定して）最大限の安全性を考慮して要求仕様書を作成すれば、それを前提に、専門会社が同じく静水圧と流れによる波圧に基づいて計算をして具体的仕様を決定することになる。水密扉や防水壁の設計施工などは、船舶等をはじめ、これまでに多数の実績の蓄積があるのであるから、設計施工にはさしたる困難は生じない。これらの技術が、長年造船業界や港湾設備の業界で実施されてきた確立した技術であることを認識せずに、いたずらに前例のない困難な設計を要するかのよう論じているのは、産業界の常識を欠落している態度である。

「そもそも、「防潮堤に加わる津波の波圧、浸水継続時間、津波高さの時間的変化、浸水量の時間的変化についてどのような数値を前提としているか」との質問は、何の為に質問してきているか意味が分かりかねる。

構造物の設計、ここでは海洋土木・建築構造物が対象であるが、上記の項目の内、設計に必要なことは、津波高さ、浸水深であり、これが決まれば設計上は全く問題ない。あえて言えば設計津波から波圧を求めることは設計上重要だが、そ

れも既存の設計式で十分であり、その他の時間にかかわる条件は、津波で事故が起きた時に後から事故の検証のため調査するようなもので、強度設計とは無縁な数値である。水密扉の漏れに関しても、浸水深が分かれば仕様を定めることが可能である。何故なら、既に船舶や水門の扉などで十分な実績があるからである。浸水継続時間などは、通常数分から数十分となるが、構造設計上は静荷重（時間的に変動しない荷重）としてかまわないので全く関係ない。津波高さの時間的変化については、これを知って何を設計するのか、意図を図りかねる。むしろ、津波設計で重要なのは、津波による最高水位と引き波時の最低水位の想定である。浸水量の時間的な変化も、常識的に設計では想定しない。浸水しないように設計すればよいことで、多重防護として浸水を止められなかった時に評価するとしても、設計津波の周期を想定し、到来する津波の高さを想定すれば十分である。強度計算においては、到来する津波の継続時間そのものは重要ではない。到来する津波高さについて要求仕様書を作成すれば、専門会社はその静水圧や流れによる波圧によって必要な強度等の計算は可能であり、到来する津波の継続時間は具体的仕様を決定するためには必ずしも必要な情報ではないからである。」

イ 後藤政志氏・筒井哲郎氏の上記意見は、東電が「要求事項」を掲げてゼネコンあるいはメーカーに対して設計・建築を依頼する場면을述べているが、規制側である原子力安全保安院が事業者に対して、性能規定である技術基準省令62号に基づいて要求事項書を示して適合命令を発する場面にそのまま当てはまる。

原子力安全保安院は、事業者である一審被告東電に対して敷地に遡上する津波高を示して、「施設の安全機能が重大な影響を受ける恐れがないこと」を要求事項とすればよいのである。防潮堤に加わる津波の波圧、浸水継続時間、津波高さの時間的変化、浸水量の時間的変化などについては、一審被告東電において、検討して具体的仕様を決めればよいことになる。

(5) まとめ

以上述べたとおり，一審原告らは，一審被告国に対して，「要求事項」を掲げて技術基準適合命令を発せよと主張しているのである。本件訴訟において，一審原告らが，上記のような詳細な数値を掲げる必要は全く存在しない。従って，一審原告がそれを主張しなければならないという一審被告国の主張は，主張自体失当である。

以下，一審原告らは具体的に特定して結果回避措置について述べる。これにより，仙台高裁判決が述べるように，「一審原告らにおいて，一定程度具体的に特定して結果回避措置についての主張・立証を果たした」のであるから，以後は，「一審被告東電及び一審被告国において，当該措置ができなかったこと又は当該措置を講じても本件事故が回避不可能であったこと等の結果回避可能性を否定すべき事実を相当の資料・根拠に基づき主張・立証する必要がある，一審被告東電及び一審被告国がかかる主張・立証を尽くさない場合には，結果回避可能性があったことが事実上推認されるものと見ることが相当」ということになる。

第4 津波対策としてはドライサイトを前提とした防潮堤・防波堤の設置に限られ水密化は導かれなるとの一審被告国の主張が的外れであること

1 一審被告国の主張

一審被告国は、控訴答弁書において、

- ① 本件事故当時の科学技術水準に照らした、敷地高を超える津波が想定される場合に講じるべき対策は防潮堤・防波堤等の設置によってドライサイトを維持することであった（145～148頁）
- ② 津波が敷地に侵入することを容認した上で建屋等の全部の水密化を行うことは、合理的、信頼性のある対策とはいえず、規制機関がそのような対策を是認することはあり得ず、規制権限の行使が義務付けられることもない（183

～192頁)

③ 一審原告らが指摘する本件事故前の水密化の実例に照らしても、建屋等の全部の水密化が導かれることはない(192頁～197頁)

④ 多重防護、深層防護の概念から、ドライサイトの維持のほかに建屋等の水密化が導かれることはない(197～208頁)

などとして、福島第一原発における津波対策として水密化が導かれることはない
と主張する。

しかしながら、これら主張が的外れであることは、仙台高裁判決で看破されている。

2 仙台高裁判決

(1) 令和2年9月30日に言い渡された仙台高裁判決(甲イ29号証)では、
以下のとおり、一審被告に対し厳しい判断がなされている。

「一審被告国の上記反論のうち、『規制機関が水密化という対策を是認することはあり得ず、そのような対策を命じる規制権限の行使が義務付けられることもない』との部分は、ここで検討されるべきなのは(規制権限行使が義務付けられるかどうかを判断するための前提として)水密化という対策により結果回避可能性が認められるかどうかであるし、経済産業大臣が発する技術基準適合命令の内容に水密化をせよなどという具体的対策の内容まで特定することが必要であるとは考え難いことは前示…のとおりであるから、上記反論は二重の意味で的外れであるといわざるを得ない。(202～203頁)」

「また、上記反論は、一審原告らのいう『水密化』とは、『津波が敷地に侵入することを容認した上で建屋等の全部の水密化をおこなうこと』であると解されるという前提…に立っているが、これ自体について、一審原告らから、かかる整理は正確性を欠き、そのような誤解を前提とする論述は的外れであると批判された…のに、当審の弁論終結に至るまで、同様の主張に終始したものである。(203頁)」

「この点についても、一審原告らにおいては、防潮堤の設置を求めず津波が敷地に侵入することを容認した上で水密化を求めているわけではないし、水密化の対象は重要機器室及びタービン建屋等の双方としているのであって、これを『建屋等の全部』とすることは不正確といわざるを得ないのに、水密化によっては結果回避が不可能であったとする一審被告国の主張はこれを前提としたものなのであるから、にわかに採用することができないというほかはない。(203頁)」

上記のとおり、一審被告国は、一審原告らの主張を誤解し、その誤った前提に対し批判や反論を繰り返すのみで、一審原告らの主張に対する的確な主張・立証をしていないことを裁判所に完全に見抜かれているのである。

(2) 次に、仙台高裁は、本件事故当時までドライサイトコンセプトという考え方が主流であったことを認定しつつも、次のとおり判示している。

「もっとも、『水密化』自体に関しては、本件事故当時までは、津波対策としては、ドライサイトコンセプトという考え方が主流であったことは前示…のとおりである。しかし、本件で結果回避可能性を判断するため、津波対策として具体的にいかなる措置が想定されたかを検討するには、その対策の立案が求められる場面が、新たな原子力発電所の建設に際してどのような津波対策を採用するかという場面ではなく、既に稼働中の原子力発電所において、敷地の高さを超える津波が到来し、その結果として重大事故が生ずるという危険が存することが明らかになったとして、経済産業大臣により技術基準適合命令が発せられたという場面であることに留意する必要がある。そして、津波そのものに対応するためのものではなく通常の浸水又は溢水に対応するための水密化という技術自体は新しいものではなく(乙B181)、現に国内では東海第二原発や敦賀原子力発電所等の他の原子力発電所においては本件事故前に建屋の水密化工事が行われ(甲B435)、国外でも主要建屋や重要機器室の水密化を実施していた原子力発電所も存在していた…し、平成22年8月から平成23年2月までに開催された福島地点津波ワーキングにおいても、防波堤のかさ上げ等と共に(海水ポンプの)電動機

の水密化が提案され、こうした対策工事を組み合わせて対処するのがよいのではないかとの議論がなされていた…というのであるから、仮に、経済産業大臣から炉規法24条1項4号所定の技術基準適合性が失われていることが具体的に記載された技術基準適合命令が発せられ、最悪の場合は福島第一原発の『使用を一時停止』しなければならない（電気事業法40条）状況に置かれた一審被告東電において、基準適合性を回復させるために考え得る対策をあらゆる方面から検討したとすれば、防潮堤の設置と共に、それでも防ぎ切れない浸水に対応するための重要機器室及びタービン建屋等の水密化についても検討の対象となつたであろうと推認することが相当であるというべきである。（203～204頁）」

「したがって、一審被告国の上記主張が、『防潮堤・防波堤の設置によりドライサイトであることを維持するという以外の結果回避措置は考えられなかった』という趣旨であるとしても、これを採用することはできないし、上記のような意味における重要機器室及びタービン建屋等の水密化では本件事故という結果発生を避けることができなかつたことについての的確な主張・立証がされていないというべきである。（204～205頁）」

このように、ドライサイトコンセプトを基本としつつも、多重防護・深層防護の観点から、原子力発電所敷地内へ津波が浸水することを想定し、水密化対策を取ることができたことは、国内外の他の原子力発電所における水密化対策の実例や、福島第一原発の津波対策としても水密化が検討されていたこと等の事情から十分に証明できている。

よって、ドライサイトコンセプトが唯一無二の津波対策であるかのような曲解をし、他の津波対策は導かれないなどとする一審被告国の主張は、思考停止や規制権限不行使の怠慢を自認するものに過ぎず、およそ一審原告らの主張に対する反論になっていない。

3 敷地を超える津波に対しては防潮堤等の設置とともに水密化が求められること

(1) 本来は「防潮堤の設置とともに」水密化が求められること

上記仙台高裁の原審である福島地裁判決においては、「防潮堤の設置に代えて、あるいは防潮堤の設置と並行して、タービン建屋等の水密化及び重要機器室の水密化の措置」が求められると判示している。

この点に関して論点を整理すると、そもそも防潮堤と水密化の関係については、

- ① 防潮堤だけが唯一想定される対策であり、防潮堤が設置されれば水密化は不要という考え方（一審被告国の立場）、
 - ② 敷地高さをを超える津波に対しては、防潮堤・防波堤等によって敷地を浸水から防護することが当然に求められるが、防潮堤等の効果にも問題が残ることから防潮堤の設置とともに水密化が求められる。しかし、特に防潮堤はその完成まで長い期間を要するという問題があり、その完成までの期間においても、短期に実施可能な水密化による防護措置を講ずることが当然に求められるのであり、その水密化さえも怠ったことが本件の責任原因にあたるという主張（一審原告らの主張）、
 - ③ 防潮堤等によるドライサイトの維持は求められることはなく、建屋の水密化のみが求められるとの考え方、
- に整理される。

以上の論点の構造を踏まえて、福島地裁判決は、前記のとおり、「防潮堤の設置に代えて、あるいは防潮堤の設置と並行して、タービン建屋等の水密化及び重要機器室の水密化の措置」が求められると判示し、また一審原告らとしても同様の主張をしているものである。すなわち、同判決によれば、①の一審被告国の主張は明確に排斥しており、又、上記の③の立場に立つものではないことは明らかであり、要するに上記②の主張を採用し、時間的なことも考慮に入れて、防潮堤の完成までは「防潮堤に代えて」水密化を講じ、防潮堤の完成後は「防潮堤の設置とともに」水密化が求められるとの判断を示していると評価されるものである。

(2) 防潮堤の効果にも不確実な要素があり防護の多重化が求められること

自然現象を対象とした防護対策を検討する際には、必然的に伴うこととなる不確実性への考慮が必要とされるのであり、津波に対する防潮堤によるドライサイトの確保という防護策についても、不確実性を無視することはできない。

仙台高裁判決にいても、「防潮堤の設置には相当の期間が必要となると考えられるから、経済産業大臣の技術基準適合命令を受けた一審被告東電が防潮堤を築くという対策を採った場合には、本件津波が到来するまでにそれが完成していたといえるかどうか結果回避可能性（権限不行使と結果回避可能性との因果関係）の点において問題とはなり得る（201頁）」と指摘されており、防潮堤以外にも有用な津波対策の検討が必要とされる場所である。

この点、工学における専門的知見を有する後藤政志氏らの意見書（3）においても、自然現象を対象とした防護対策における不確実性の考慮について次のように述べる。すなわち、前提としてドライサイトコンセプトを採用したとしても、「問題は津波高さの想定が建設後に上方へ変更された時に、どういう対策を取るべきかという点にある。取りうる手段は複数あり、しかも、自然現象の予測は誤差がつきものであるから、対策は一意的正解があるといった性格のものではなく、多重防護の思想に基づいて行うべきである」（甲ハ58号証5頁）、一審被告国の主張する『防潮堤・防波堤等の設置によってドライサイトであることを維持するというもので、それ以外の結果回避措置が導かれる余地がない』という考え方は、新たな知見として立ち現れた不確かな自然現象を与件（設計条件）とする防災対策として不適切であるし、建屋等の水密化などは、港湾設備等に既存の工業技術的蓄積があつて、困難なものではない。」（同6頁）。

ア 一審被告国の提出する今村意見書自体が防潮堤の機能に限界があるとしていること

さらに、一審被告国が提出した今村文彦氏の意見書（丙ロ78号証）自体において、「大きな津波の荷重に耐えられるだけの構造安全性を備えた防潮堤を設置

するのは、かなり専門技術的な知見を必要とします。」「しかし、津波波力のうち、特に動水圧については、未だに（陳述書作成時期は2016〔平成28年〕12月）、適切な評価式が確立しているとは言えません。」（49頁）とされ、本件事故後においても「原子力施設の浸水防護施設で汎用できる評価式はありません。・・・逆に言うと、本件事故前に提案されていた評価式で評価した波力に基づいて構造物を設計施工した場合に、その構造物が本件津波の荷重に耐えられたはずだと断言するのは困難です。」（51頁）とされている。今村氏は、わが国の津波工学を代表する工学者であり、その今村氏が、本件事故後の現在においても、敷地高さを超える津波に対して、防潮堤によって敷地を完全にドライサイトとして維持することはできないと断言しているところである。本件事故以前の技術水準において、防潮堤によって、敷地のドライサイトを完全に維持しえないことは、一審被告国の提出する今村意見書からも明らかである。

イ 防潮堤の機能に関するその余の限界

防潮堤の防護機能が津波に耐えられない可能性は、今村氏が指摘する波圧の問題に限られない。

例えば、海溝沿いにおける典型的なプレート間に発生する地震を想定した場合には、太平洋沿岸部において陸地の沈降が生じる可能性がある。現に、東北地方太平洋沖地震の発生に伴って、福島第一原子力発電所においても、地盤は0.6メートルほど沈降している（甲ロ29号証の1.6-2頁「発電所の地盤変動量」）。

また、本件事故後の新規制基準に基づく安全審査においても、柏崎・刈羽原子力発電所における防潮堤の安全審査において、審査の過程で防潮堤の立地する地盤の液状化によって想定する津波を防げないおそれがあることが判明し、対策の再検討が求められるに至っている（甲ハ21号証）。

このような不確実要因を排除することは困難であり、防潮堤が十分に機能を発揮できない事態も想定されるのであり、多重の防護措置が講じられる必要がある。

ウ 現実に本件事故前から防潮堤以外の津波対策が取られてきたこと

本件事故前には、福島第一原子力発電所以外で、現に防潮堤外の津波対策が取られていた事例もある。すなわち、2008年の段階で、浜岡原子力発電所では、津波対策として、原子炉建屋等の出入口の防水扉等の設置がなされ、建屋やダクト等の開口部からの浸水対応も進められていた。さらに、東海第二原子力発電所では、長期評価に基づいた対策として建屋の水密化等の検討が進められ、2009年9月までに防水扉や防潮シャッター等の工事が完了していた（甲イ27号証東電刑事事件2018年8月2日第23回公判までの中間報告・安保秀範氏の証言）。同サイトでは、非常用電源設備の高所配置も行われている（甲ロ87号証）。

以上の事故前から現実に取られていた対策に照らし合わせれば、津波対策として防潮堤以外の措置が導かれる余地がないとの一審被告国の主張は、根拠のないものである。

第5 一審原告らの主張する津波対策

1 はじめに

一審原告らは、「防潮堤の設置よりも先に、あるいは同時に、下記の設置を行うべきであり、行っていれば本件事故を防ぐことができた可能性は高い」、と主張してきた。

- ①「タービン建屋等（共用プール建屋を含む）の水密化」（大物搬入口等に水密扉・強化扉設置、換気口（吸気ルーバー）やダクトの屋外上部への移設、建屋外壁配管貫通部等の止水処理等）
- ②「重要機器室の水密化」（非常用ディーゼル発電機・配電盤等重要電気設備を収容した部屋の水密化として、水密扉設置、配管貫通部等の止水処理等）
- ③「電源確保対策」（非常用ディーゼル発電機・配電盤等の高所配置及び建屋内機器とのケーブル接続、可搬式電源車・配電盤等の配置）

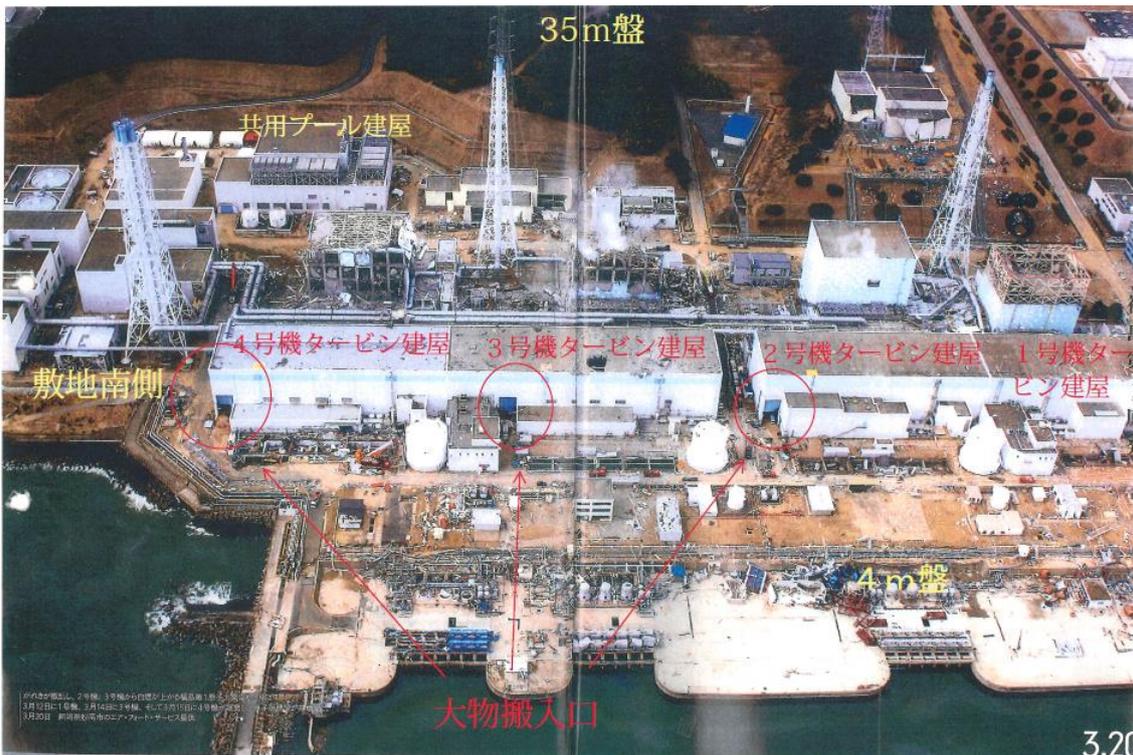
そして、これらの津波対策により、本件事故を防ぐことができた可能性につ

いて検討する前提として、福島第一原発の構造や本件事故原因等について確認する。

2 福島第一原発のタービン建屋等の立地状況と本件事故の原因・状況

(1) 福島第一原発の構造

まず、福島第一原発の構造を概観する。



これは事故直後の3月20日に、福島第一原発を東側の海の上から見下ろした写真である。タービン建屋が右側から1、2、3、4号機の順で並んでいるが、1号機と2号機、3号機と4号機のタービン建屋は合体しており、合体した号機間では電源の融通が可能となっていた。タービン建屋の手前東側が、海水ポンプなどが設置されていたO.P.+4m盤である。タービン建屋の奥の西側に各号機の原子炉建屋があり、1、3、4号機の原子炉建屋は水素爆発で大破している。

4号機の奥にやや離れて、共用プール建屋がある。

4号機の南側、排気塔があるあたりが、想定津波によってO.P.+15.7mの浸水深となることが示された「敷地南側」である。

本件津波のタービン建屋への主要な浸水経路となった大物搬入口は、赤丸で囲んだように2～4号機のものが見えており、この時点では事故後の対応のためにシャッターが上に上げられている。

(2) タービン建屋等の内部の配電盤等の被水が本件事故の原因であること

本件事故は、原子炉内部において炉心溶融が起こり、原子炉建屋における水素爆発も誘発して大量の放射性物質の放出に至ったものである。しかし、その原因は、タービン建屋等の内部に設置されていた非常用電源設備(非常用ディーゼル発電機、配電盤等)が被水し機能喪失したことによって全交流電源喪失(SBO)に陥ったことであることは争いのない事実である。

より詳細にみると、共用プール建屋内に設置されていた空冷式の非常用ディーゼル発電機は機能を維持していた。しかし、同建屋内の配電盤及びそこから電源の供給を受けるタービン建屋内の配電盤が被水し機能喪失したことから、結局、全交流電源喪失を回避することができなかった。つまり、タービン建屋及び共用プール建屋内の配電盤の機能喪失が回避できれば、本件事故は回避することが可能だったと言える。

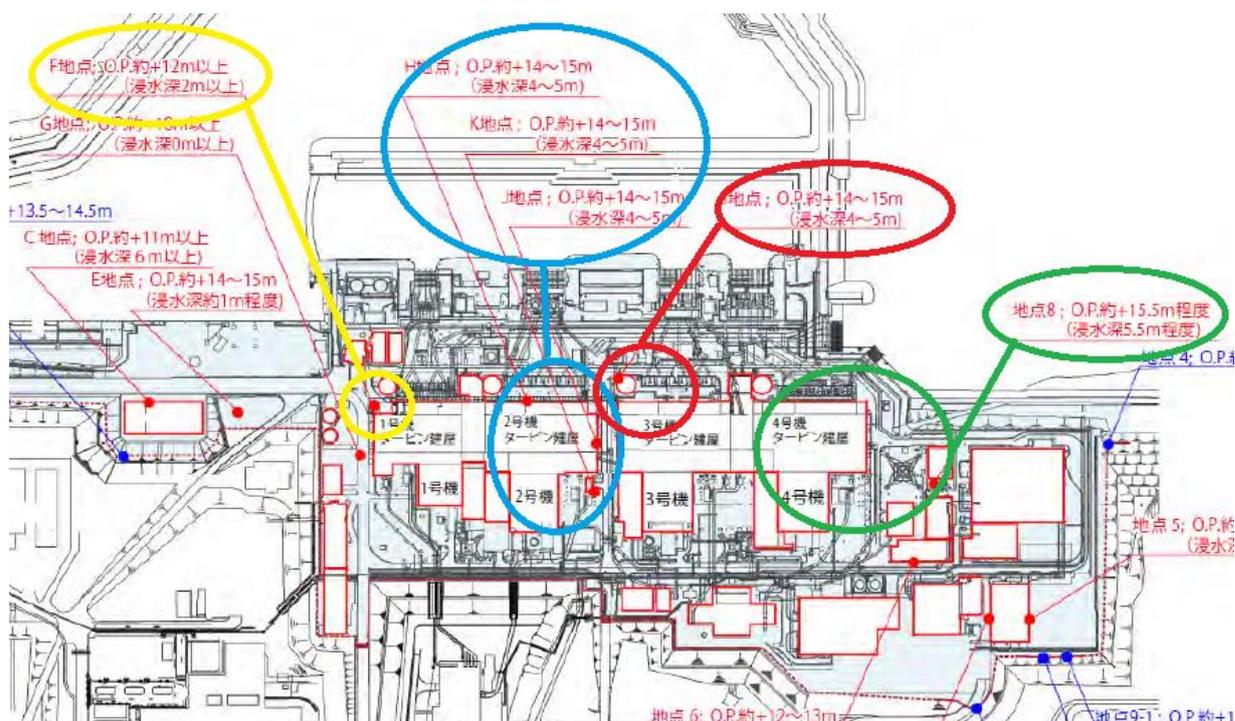
(3) 何ら防護措置が講じられていなかった建屋駆体、大物搬入口等、及び建屋内の間仕切り等が本件津波に対しても相当程度の防護機能を果たしたこと

そこで、以下、検討の出発点として、本件津波による建屋周囲の浸水深、建屋内部への浸水経路と建屋内部の浸水状況を確認する。

ア 本件津波の浸水深

本件津波による浸水深は、次のとおりである¹。

¹ 乙イ2号証の2、東電事故調・添付資料3-7



すなわち、

黄色で表示した1号機付近（F地点）では浸水深2m以上とされている。

青色で表示した2号機周囲（H、J、K地点）、赤色で表示した3号機の海側（I地点）では、いずれも浸水深4～5mとされている。

緑色で表示した4号機の直近（地点8）では、浸水深5.5mが記録されており、全体として、最大で5m程度の浸水深となっている。

イ タービン建屋内部への浸水経路

こうした浸水深となった津波による海水は、タービン建屋等の内部に浸水することとなったが、その浸水経路は、次のとおりである²。

² 甲口29号証の1・4～38頁

第4.1.3-2表 福島第一原子力発電所タービン建屋の津波浸水状況（中段）及

	1号機	2号機	3号機	4号機
2階	O.P.+17.1m	O.P.+17.1m	O.P.+17.1m	O.P.+17.1m
	浸水なし	浸水なし	浸水なし	浸水あり
	-	-	-	・大物搬入口
1階	O.P.+10.2m	O.P.+10.2m	O.P.+10.2m	O.P.+10.2m
	浸水あり	浸水あり	浸水あり	浸水あり
	・大物搬入口 ・入退域ゲート ・機器ハッチ	・大物搬入口 ・1号機との連絡通路 ・機器ハッチ ・D/G 給気ルーバ	・大物搬入口 ・入退域ゲート ・D/G 給気ルーバ	・大物搬入口 ・3号機との連絡通路 ・機器ハッチ ・D/G 給気ルーバ ・ブロック開口
地下1階	O.P.+1.9m	O.P.+1.9m	O.P.+1.9m	O.P.+1.9m
	浸水あり	浸水あり	浸水あり	浸水あり
	水没、高線量のため 浸水経路調査不可	水没、高線量のため 浸水経路調査不可	水没、高線量のため 浸水経路調査不可	水没、高線量のため 浸水経路調査不可

いずれの建屋も大物搬入口が冒頭に掲げられており、これと並んで入退域ゲート、D/G給気ルーバ、機器ハッチが浸水経路とされている。その内、大物搬入口が主要な浸水経路となったことは国も主張しているところである。

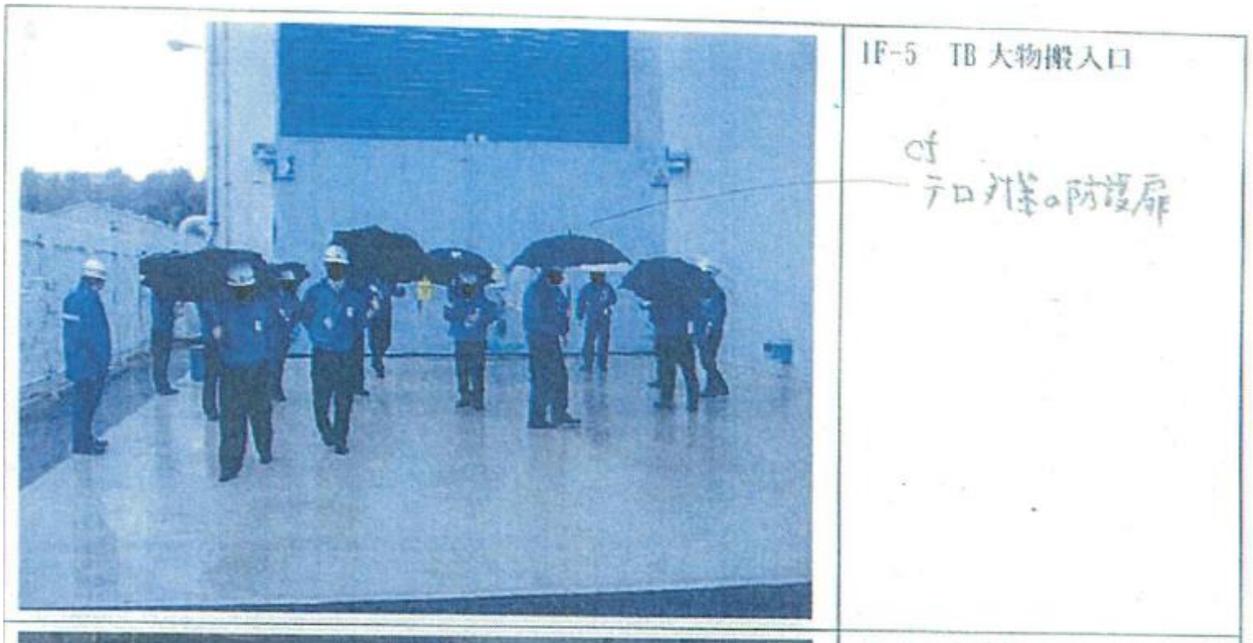
① 大物搬入口の構造

次に、主な浸水経路の外観を見ていく。まず、「大物搬入口」について見ていく。

大物搬入口は、工事用の大きな開口部でありシャッター構造となっている。1枚目の写真が建屋の内側から、そして、2枚目の写真は建屋の外側から撮影されている。



IF-5 TB 大物搬入口
(内側から)



IF-5 TB 大物搬入口

cf
テロ対策。防護扉

なお、4号機は、本件津波襲来時には、定期検査中であり大物搬入口が開放されていた³。

② 入退域ゲートの構造

次は、入退域ゲートについて見ていく。入退域ゲートは、人の出入り用の開口部

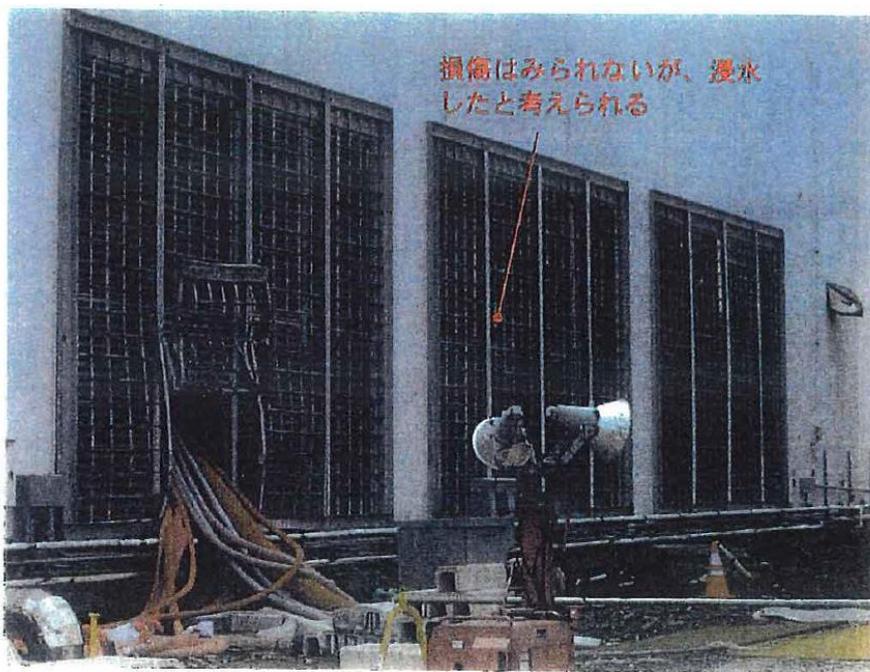
³ 「原発再稼働最後の条件 『福島第一』 事故検証プロジェクト最終報告書」 145頁・99頁

である⁴。



③ 給気ルーバの構造

次は、給気ルーバを見ていく。給気ルーバは非常用ディーゼル発電機のための換気のための設備である⁵。



第4.1.2-11 図 建屋地上開口の状況

(3号機タービン建屋北側 ルーバ開口 平成23年5月31日撮影)

4 「大物搬入口」及び「入退域ゲート」の4枚の写真は丙ロ16号証の1・溢水勉強会による福島第一原発・5号機の現地調査の際のものであるが、1号機から4号機の入退域ゲートも同様の構造と考えられる。

5 東電刑事裁判上津原勉証人調書・資料16・通し頁の129頁

ウ タービン建屋周囲の浸水深と内部における浸水状況の対比

一審被告東電は、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おり（乙イ2号証の2，東電事故調・添付資料3-7），これにより，各号機周辺の浸水高（浸水深）の実測値が示されている。

福島第一原子力発電所の各建屋への浸水経路，及び各建屋における浸水状況については，一審被告東電が，各建屋について本件津波の影響を調査した報告書（甲ロ29号証の1〔報告書本体〕，同2〔概要版〕）に示されている。

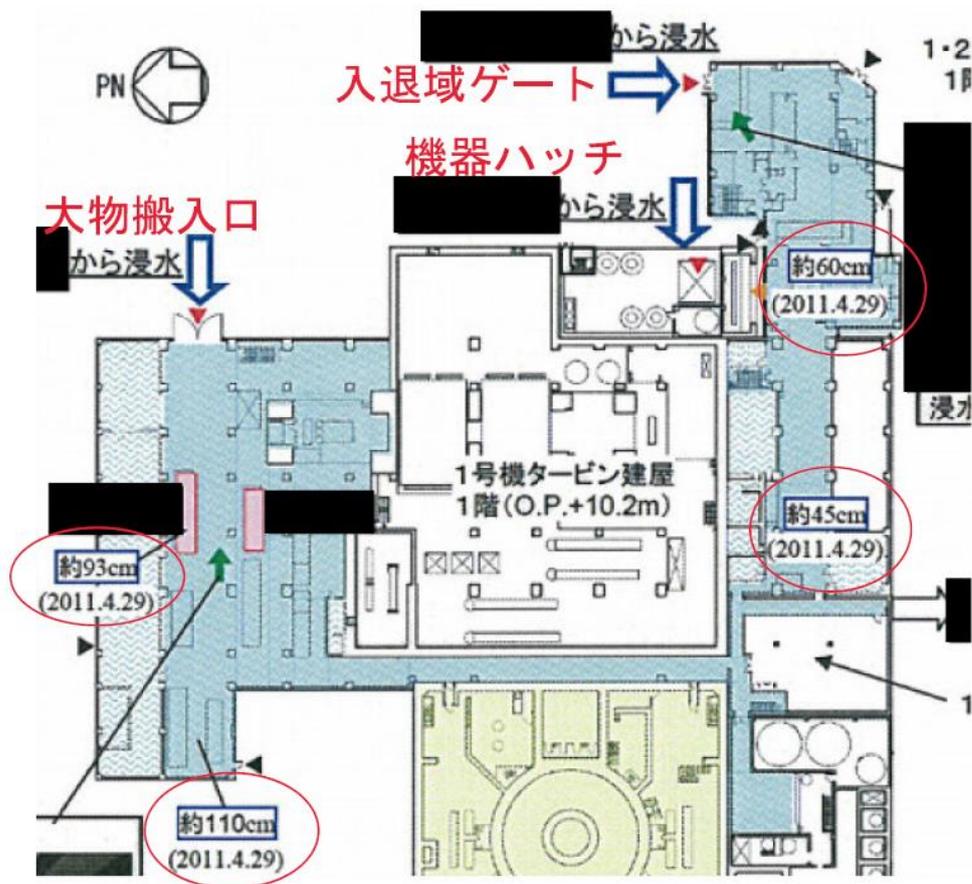
このうち，原子炉建屋については，1～4号機とも，「高線量のために建屋内の詳細調査できず，浸水の有無を含めて状況は不明である」とされている（甲ロ29号証の1。4-37頁）。

炉心損傷に至った1～3号機については，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は甲ロ29号証の1・4-38～46頁にその詳細が示されている。

上記資料に基づき，本件津波による福島第一原子力発電所1～4号機周辺の浸水深の実測値と，1～3号機のタービン建屋への浸水経路と各建屋内における浸水深の実測値を対比して，タービン建屋の駆体部分が本件津波に対する防護機能を果たし得ただけではなく，主要な浸水経路であった大物搬入口も，建屋周辺の大きな浸水深に対して相当程度の浸水防護機能を果たし得たことを，主に，一審被告東電の実測による報告書（甲ロ29号証の1，2）に基づいて明らかにする。

① 1号機のタービン建屋周囲の浸水深と建屋1階の浸水深の対比⁶

⁶甲ロ29号証の1・4-43頁。なおマスキング部分は東電刑事裁判上津原勉証人調書・資料18により補充。以下，マスキング部分の補充はいずれも同証人調書添付資料による。



(ア) 1号機周囲の浸水深

1号機周囲の「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⁷。1号機周囲では、浸水の痕跡に基づいて「浸水深2メートル以上」とされている。これは浸水痕が確認された対象部位の状況からそれ以上の浸水があった可能性はあるものの、痕跡がこの範囲でしか確認できなかったことから「以上」という表示がなされたものであり、浸水深がこれにとどまったこ

⁷ 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（甲口29号証の1, 6～2頁）。ところが、一審被告東電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一審被告東電のデータは、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（甲口30号証, 44頁）。なお、浸水深はO.P.+10メートル盤を基準に算定されているので、こうした補正は不要である。

とを意味するものではない。

(イ) 1号機タービン建屋1階への浸水状況と漂流物の不存在

a 建屋1階への浸水経路

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。

b 建屋1階の浸水深

これによれば, 建屋内への浸水深は, 「M/C」(IC)付近で約93センチメートル, タービン建屋西方位置(大物搬入口と正反対)において110センチメートル程度であり, 「入退域ゲート」の西方(タービン建屋の南側部分)において約45~60センチメートル程度に留まる。なお, 白い部分は浸水しなかったことを表しており, 中央の広い部屋への浸水はなかった。

c 漂流物

タービン建屋内部への漂流物の流入は確認されていない。

② 2号機のタービン建屋周囲の浸水深と建屋1階の浸水深の対比⁸。

⁸ 甲ロ29号証の1・4-44頁



(ア) 2号機周囲の浸水深

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

(イ) 2号機タービン建屋1階への浸水状況と漂流物の不存在

a 建屋1階への浸水経路

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。

b 建屋1階の浸水深

全体としてみると、浸水があったのは1階の一部に限られ、中心部の広い部屋をはじめほとんどの領域で浸水はなかったことが確認できる。

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（一審被告国が主な浸水経路であるとする大物搬入口からの浸水が限定的であったことは2号機タービン建屋への浸水を評価するうえで重要な事実である。）。

「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。

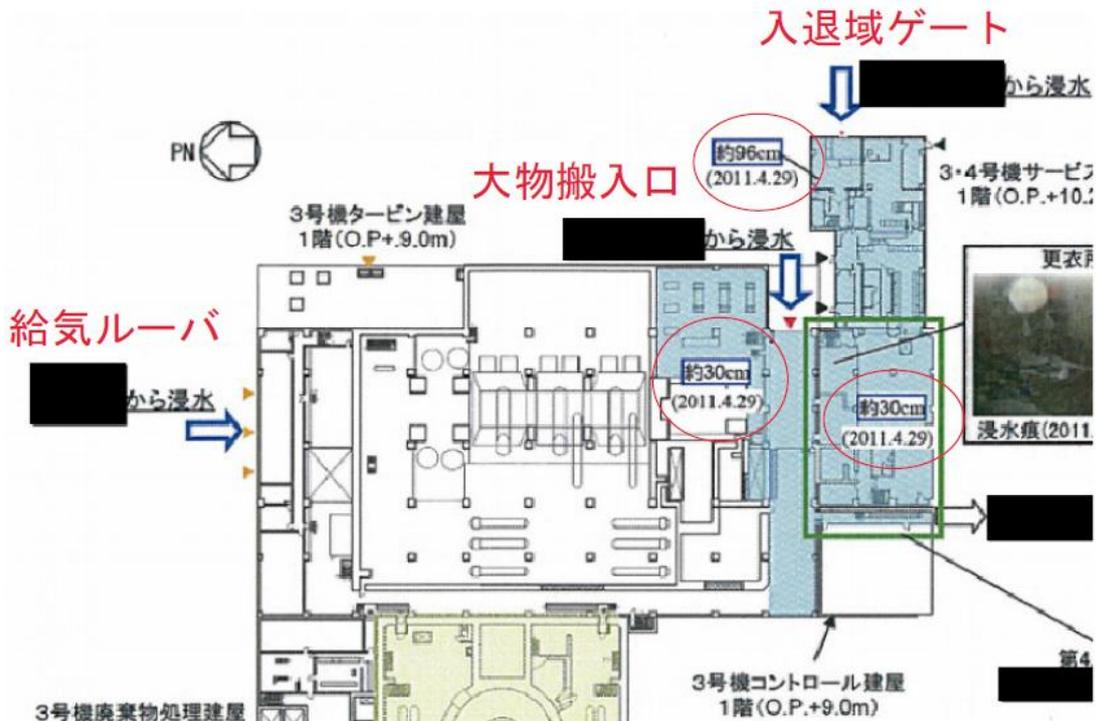
ただし、1階のこの部分の浸水が階段等を伝って地下1階に流れ込み、直下に存在した配電盤等の被水をもたらしたものと判断される。また、非常用ディーゼル発電機については、「D/G給気ルーバ」からの浸水が機能喪失の原因となった可能性が高い。

c 漂流物

タービン建屋内部への漂流物の流入は確認されていない。

③ 3号機のタービン建屋周囲の浸水深と建屋1階の浸水深の対比⁹。

⁹ 甲口29号証の1・4-45頁



(ア) 3号機周囲の浸水深

3号機の海側の「I地点」ではO.P.+14～15メートルの浸水深（浸水深4～5メートル）が記録されている。

(イ) 3号機タービン建屋1階への浸水状況と漂流物の不存在的

a 建屋1階への浸水経路

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45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。

b 建屋1階の浸水深

全体として，中心部の広い部屋を含め広い範囲において浸水はなかった。

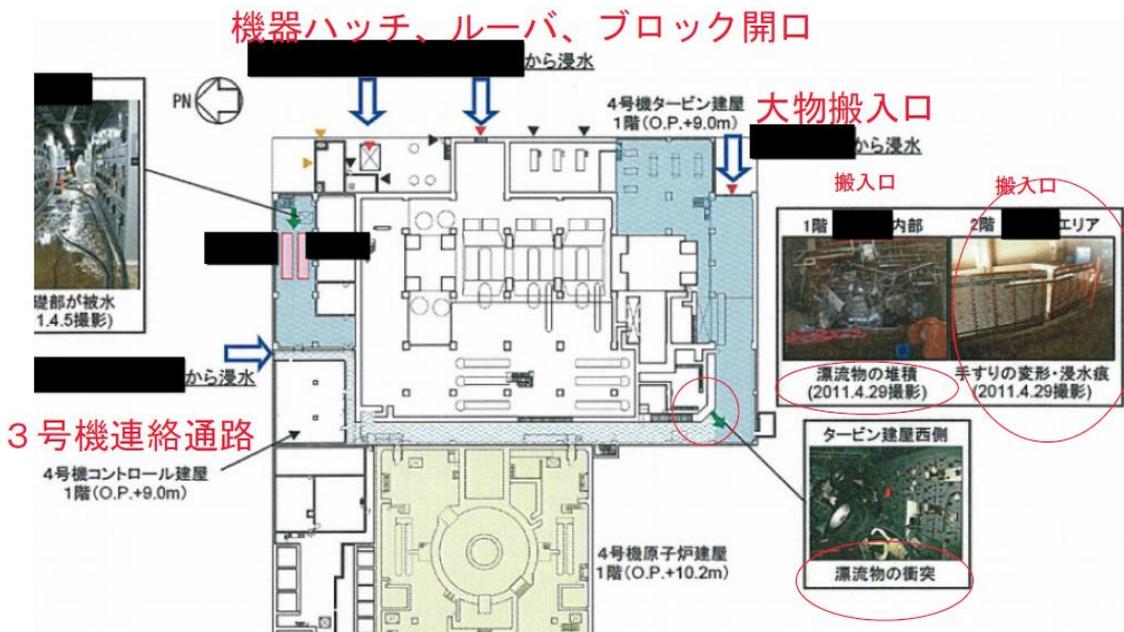
3号機における、建屋1階の浸水深は、「入退域ゲート」付近における（局所的な）約96センチメートルの浸水深を除けば、約30センチメートルに留まり、その範囲も建屋の南側部分に限定されている。（特に、一審被告国が主な浸水経路であるとする大物搬入口からの浸水については、同開口部の正面部分の北側及び南側において、いずれも約30センチメートルの浸水深としかなっていないという事実は、3号機タービン建屋への浸水状況を評価する上で重要な事実である）。

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階への浸水がもたらされた。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。

c 漂流物

タービン建屋内部への漂流物の流入は確認されていない。

④ 4号機のタービン建屋周囲の浸水深と建屋1階の浸水深の対比¹⁰。



¹⁰ 甲口29号証の1・4-46頁

(ア) 4号機周囲の浸水深

4号機の周囲には浸水深の記録はないが、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深（浸水深5.5メートル）が記録されている。

(イ) 4号機タービン建屋における2階までの浸水と漂流物の流入の実態

a 建屋1階への浸水経路

4号機は、本件震災当時、定期検査中で「大物搬入口」が開放されていたことから、ここから津波が流れ込むこととなった。「原発再稼働最後の条件 『福島第一』事故検証プロジェクト最終報告書」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。」とされている¹¹。

b 建屋への浸水状況

4号機の大物搬入口から流入した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））。図面右側にある写真によって、搬入口エリアの2階部分の手すりの変形や浸水痕が確認できる。つまり大物搬入口から流入した津波は、1階床面から高さ約7mの2階まで駆け上がり、手すりを変形させるほどであったことが分かる。建屋周辺の浸水深は、約5.5mだったので、それより高く駆け上がったことになる。

ただし、2階まで津波が駆け上がっている一方で、中心部の部屋を含め、かなりの領域が浸水していないことも確認できる。

c 漂流物

4号機においては、1～3号機と違い、大物搬入口が開放されていたため、建屋内部に大量の漂流物が流入し堆積することとなった。

¹¹ 4号機の大物搬入口が開放されていたことに関して、一審被告国は、一審原告引用の記載の事実は認めるが、4号機タービン建屋の大物搬入口の開閉状態は「不明」とする。

⑤ 運行補助共用施設建屋（共用プール建屋）について

(ア) 共用プール建屋周囲の浸水深

運行補助共用施設建屋（共用プール建屋）の周辺においては、少なくとも約320センチメートルの浸水深が観測されている（甲ロ29号証の1・4-51頁の図18右上の写真参照）。

(イ) 共用プール建屋1階への浸水状況と漂流物の不存

a 建屋1階への浸水経路

同建屋においては、東側に設置されている出入り口部分、及び東側壁面に設置されている通風口（その下端は地上から約280センチメートルである。同上）から内部への浸水が生じている。

b 建屋への浸水状況

これに対して、同建屋内1階部分の浸水深は、出入り口付近で約20センチメートル、建屋内の西側壁面近くで約14センチメートルに留まる。

c 漂流物

共用プール建屋内部への漂流物の流入は確認されていない。

(ウ) 非常用電源設備等への影響

こうした浸水状況に留まったことの結果として、共用プール建屋1階に設置されていた空冷式の非常用ディーゼル発電機2台（2号機B系及び4号機B系）は、いずれもその機能を維持した。しかし、地下1階に設置されていた配電盤が被水して機能喪失したことによって、空冷式の非常用ディーゼル発電機による電源を利用することができなくなった。

エ 結論

以上、各号機ごとに浸水経路や浸水状況を確認してきたが、ここから言えることは、以下のとおりに整理できる。すなわち、

第1に、建屋の駆体部分（外壁）は本件津波に耐えたこと、

第2に、建屋の外部と内部の浸水深の違いを見ると、主要な浸水経路となった「大物搬入口」、「入退域ゲート」は、津波対策が全く講じられていなかったにも関わらず一定の防護機能を果たしていたこと、したがって仮に水密化による防護措置が講じられていればかなりの防護機能が期待でき1階への浸水を防ぐことができたと考えられること、

第3に、さらに地下階への直接の浸水経路となったと想定される「給気ルーバ」と「機器ハッチ」について水密化措置を講じていれば、全体として建屋内部への浸水を防ぐことが十分に期待できたことである。

さらに、

第4に、仮に一部において建屋内部への浸水が生じたとしても、建屋内部の間仕切り壁がかなりの防護機能を果たしたことからすれば、配電盤等が設置された部屋について水密扉の設置等の水密化措置を講じていれば、配電盤等の被水を防止することは可能だったと考えられる。

3 水密化対策は防潮堤設置に比べて低額かつ短期間に実施でき津波対策として合理的であること

一審被告国は、津波に対する防護措置としては、「防潮堤の設置」のみが想定され、「建屋等の水密化」の措置は想定されないとの主張を繰り返しているが、失当である。

今村証人も、その意見書において、「防潮堤の設置」とともに「建屋等の水密化」をハード面の対策の「代表例」として挙げているが、今村証人の証言も踏まえて、「防潮堤の設置」と「タービン建屋等の水密化」・「重要機器室の水密化」の津波防護措置としての特質を整理すると次のとおりに整理できる。

	防潮堤の設置	タービン建屋等の水密化・重要機器室の水密化
--	--------	-----------------------

目的(防護対象)	原子力発電所全体を津波から防護する	非常用電源設備等の重要機器を防護して重大事故を回避する
施工期間	長期間を要する。 特に原子力発電所設置後の事後的施工には長期間を要する	短期で施工可能
施工費用	多額	比較的少額で施工可能
技術的な課題	原子炉設置後の事後的施工には技術的に克服すべき課題が大きい	技術的には完成された技術である

「防潮堤の設置」については、施工に長期間を要し、多額の費用も見込まれ、特に原子炉施設の設置後の事後的な「防潮堤の設置」については技術的に克服すべき課題が大きいことは今村証人が証言するとおりでである。

他方で、「建屋等の水密化」は、「配電盤等の重要機器を防護して重大事故を回避する」ことだけに集中した防護措置であり、時間的にも早期に施工が可能であり、かつ工事費用も比較的少額で済むものである。

そして、これまで見たように「建屋等の水密化」措置は、敷地への浸水を前提としても配電盤等の重要機器を被水から防護することについて実効性が認められるものと言える。

そうである以上、「建屋等の水密化」措置が、防潮堤の設置に先立ち、またその設置とともに検討されることはごく自然なことである。

現に、日本原電・東海第2原発においては、本件事故に先立ち、2009（平成21）年には、「長期評価」の津波地震の想定を前提に、敷地への浸水防止のための「盛土の設置」と並んで「建屋等の水密化」が実施されていた。こうした「建屋等の水密化」の実例の存在は、「防潮堤の設置以外の防護措置は想定されない」とする国の主張に理由がないことを端的に示すものといえる。

さらに、原子力施設の多重防護の観点からは、どれか1つの対策だけをやっておけば良いという必要最小限度の発想では不十分である。仮に防潮堤の設定を検討するとしても、いつ来るかも知れない津波に備えて、早期かつ容易に取ることができる他の津波対策についても検討し、実施すること可能な対策から着手していくことが当然に要請される。

従って、防潮堤の設置が本件事故に間に合わなかったとしても、「タービン建屋の水密化」・「重要機器室の水密化」対策は、本件事故前に完成することができたのであり、その結果、敷地内へ侵入した海水から重要機器の被水を防ぎ、本件事故の発生を回避できた可能性が十分にあったと言える。

以上のとおり、防潮堤のような多額の費用と時間がかかり周辺への影響も考慮が必要な措置に比べて、建屋等の水密化は短期間で周辺集落への影響もなく、費用もかからないのである。そうだとすると、本件事故当時までは、津波対策としては、ドライサイトコンセプトという考え方が主流であったとして、客観的かつ合理的な知見に裏付けられた予見可能性があるのであれば、上記のような時間的、費用的にも、また技術的にも、簡易かつ低廉な水密化の措置を講じさせることは何ら不合理ではない。むしろ、このような容易な措置すら講じさせることのないままに無為に時間を経過するような事態こそが、万が一の深刻な事故を防ぐ原子力規制法令の趣旨からして、著しく不合理なものといわざるをえない。

第6 水密化等の津波対策により本件事故を回避できた可能性があったこと

1 想定津波に基づいて防護措置を講じていれば結果回避が可能であったこと

想定津波に基づいて津波対策を講じていたら、どのような対策が講じられていたはずなのか、それによって本件事故を回避することができたかについて述べる。

(1) 想定津波と本件津波の地震規模等の差異を強調する国の主張の誤り

この点に関連して、国は、想定津波と本件津波を対比して、①地震のマグニチュード等の規模が異なる、②敷地への遡上経路が異なる、③浸水深が異なる、④

建屋に作用する波圧が異なる，⑤津波の滞留時間と水量が異なる，などを理由として，想定津波を前提とした対策では本件事故は回避できなかつたと主張している。

しかし，本件事故は，タービン建屋等の内部に設置されていた配電盤等が被水し機能喪失したことを原因として起つたことは争いが無い事実である。

よつて，①マグニチュード等の地震の規模の差異は，タービン建屋等の内部への浸水という本件事故の原因に影響を与えるものではない。

また，②敷地への遡上が，南側からのみか，東側からも遡上するかという差異は，「建屋の水密化」による防護機能に影響を与えるものではない。

そして，④津波の波圧，特に動水圧については，今村証人も指摘するように，③浸水深によつて推定・把握されるものである。

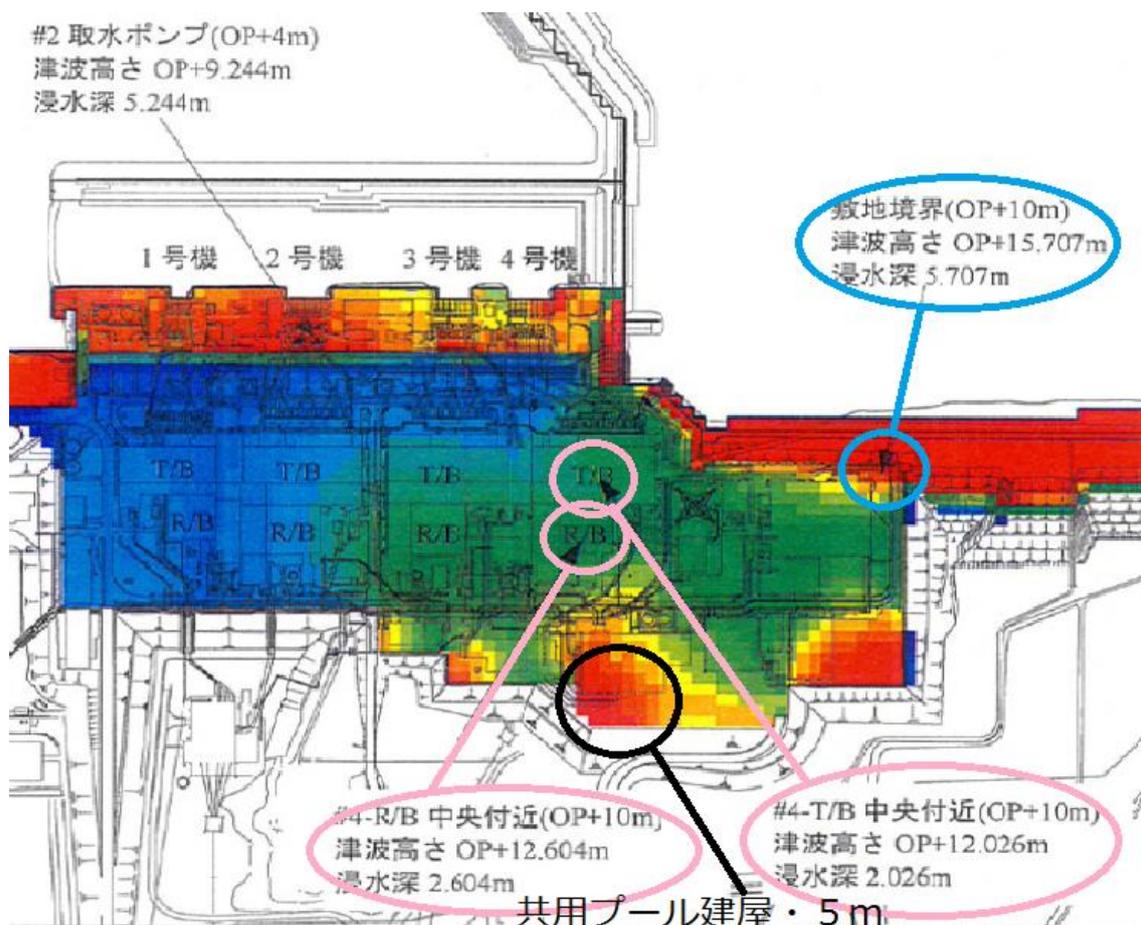
以上より，一審被告国の主張は，想定津波と本件津波の差異を必要以上に強調して，裁判所の判断を誤らせようとしているものと言わざるを得ない。

本件の結果回避可能性については，主に想定津波の示す浸水深に基づく対策によつて，本件津波についても事故が回避できたかが検討されるべきものである。

(2) 想定津波と本件津波は浸水深，波圧において大きな差異はないこと

ア 想定津波による浸水深

想定津波に基づいて推計される浸水深は，次のとおりである（甲口41号証）。



東電の2008年推計によれば、青丸の敷地南側で5.707mの浸水深となること、また、ピンク色の丸・4号機原子炉建屋で2.604m、同タービン建屋位置付近で、2.026mの浸水深となることが示されている。さらに黒丸の共用プール建屋付近においては、敷地南側と同じ赤色表示となっており、約5mの浸水深が推計されている。

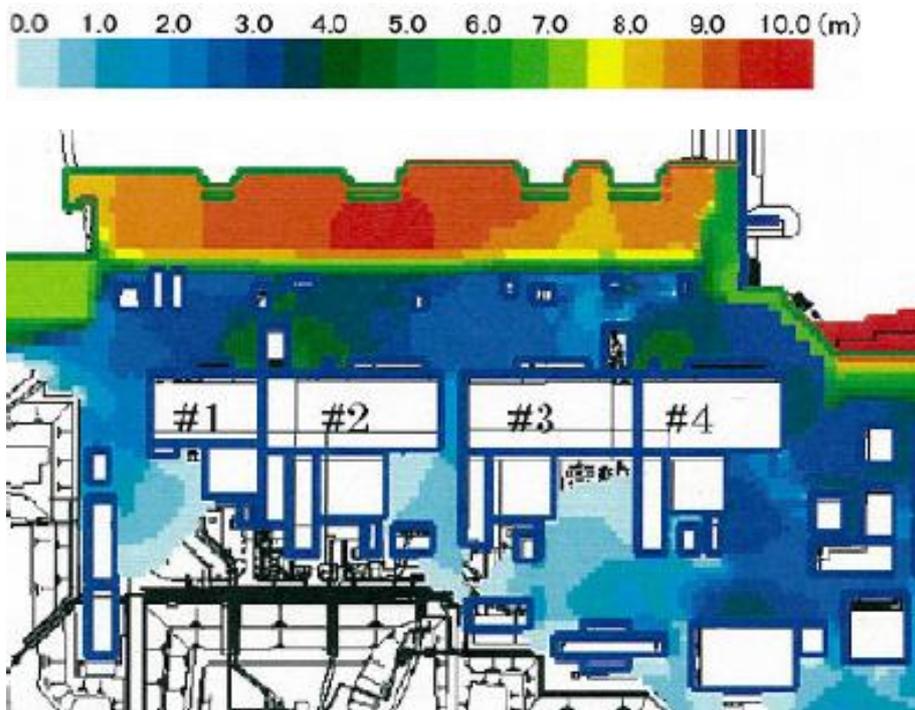
また、この推計は地上構造物がない更地状態を前提とした推計にとどまる。仮に4号機のタービン建屋・原子炉建屋の存在を想定すれば、敷地南側からの津波の流れがこの建屋によって堰き止められることとなり、浸水深がさらに増幅されることは容易に理解できる。

以上より、想定津波による浸水深は敷地南側で約5.7m、共用プール建屋付近で約5m、(堰きとめ効果による増幅前の推計として)4号機付近で約2.6mに達しており、本件津波の浸水深5m程度と大きく異なるものではない。

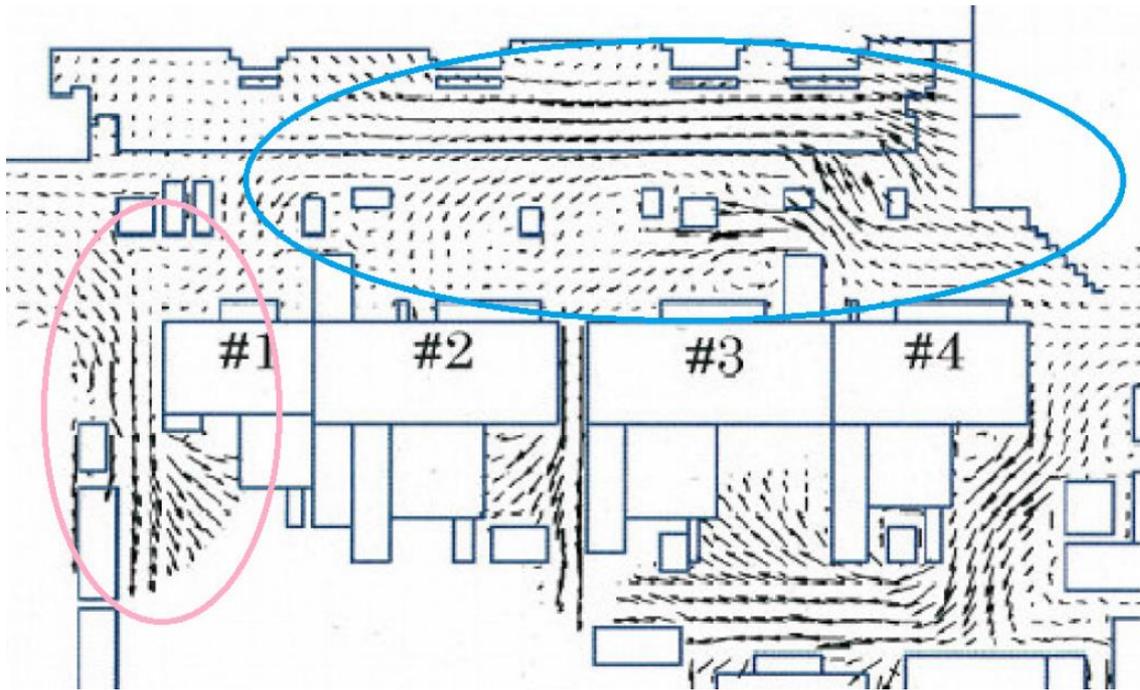
イ 流況の差異について

一審被告国は、想定津波が敷地南側からのみ遡上したのに対して、本件津波は敷地南側だけではなく東側からも遡上した点が異なるとして、海水の流れの向きと強さの差異を強調している（一審被告控訴答弁書167～171頁）。

しかし、本件津波を東電が解析した結果によれば、1～3号機周辺で最大の浸水深となった時点における浸水深と海水の流れの方向・強さは次のとおりである¹²。



¹² 甲ロ29号証の1・4—9頁の図(7)



青丸で表示した1号機から3号機の東側前面においてもいずれも南から北側（上の図で右側から左側に）への海水の流れが顕著である。ピンク色で表示した1号機周辺においては東側からの津波が流入しているが、津波対策を立てる場合は、流況はそれほど重要視されず、むしろ最大浸水深を考慮すべきである。

ウ 小括

以上、想定津波によっても、（場所によって違いはあるものの）最大で5.7mの浸水深が予測されていたことからすれば、浸水深及びそれによって推定される津波の動水圧について、想定津波と本件津波の間に結果回避可能性を否定するほどの大きな差異があるとはいえない。

(3)「安全性を損なうおそれがない」との技術基準の要求を満たすためには安全上の余裕が求められること

ところで、原子炉の安全規制においては、原子炉等規制法や電気事業法などにより、高度の安全性が求められており、技術基準省令62号4条1項も、こうした法の趣旨を踏まえ、原子炉施設が「想定される・・・津波・・・により原子炉の安

全性を損なうおそれがある場合」は、防護措置を講じなければならないと定めている。すなわち、原子力発電所の安全対策においては、万が一にも深刻な事故を起こさないために、想定した脅威に対して、「安全性を損なうおそれがない」といえる程度の高度な安全性が求められているものと言える。

そして、想定した脅威に対して「安全性を損なうおそれがない」と言えるだけの安全性を備えるために工学上重要なのは、「安全上の余裕」である。この点、原子力安全委員会委員長を務めた原子力工学者・佐藤一男氏は、その著書「原子力安全の論理」¹³において、以下のように述べている。すなわち、「原子炉施設に限らず、およそ工学的施設では当たり前のことなのだが、安全確保のための規格や基準ぎりぎりに設計して製作することはまずないことなのである。規格や基準自身にもかなりの安全余裕が含まれているし、それを実際の施設にするときにも更に余裕をとるということがむしろ普通のことなのである。」として、工学の考え方として「設計には必ず十分な余裕を取るものである」としている。

また、今村証人も、工学的な設計には十分な安全裕度を取るのが当然であること、また、特に原子力の場合には一般工学と比較して安全裕度を十分に取らなければならないことを認めている（丙口196号証・今村証人調書通頁40～41頁）。

なお、このような観点から、地震動に対する安全裕度については、実際に、「顕在的裕度として最低でも約3倍の余裕がある」¹⁴とされており、津波対策をこれと別異に取り扱う理由はない。

(4) 想定津波を前提として講じられなければならなかった津波対策

ア 少なくとも5mの浸水深に耐えられる水密化措置が求められること

想定津波の諸条件を前提に、安全上の余裕を考慮すると、どのような対策が講じられたと言えるかについては、今村証人が以下の証言をしている。

¹³佐藤一男「改訂原子力安全の論理」205頁～206頁

¹⁴甲口116号証17頁

「安全サイドに考えると、共用プールで5メートル、4号機原子炉建屋で2.6メートルということを前提とすると、5メートルの浸水深を前提として建屋の水密化をしておくべきなんではないかというふうに考えられますけど、いかがですか。

もし、この解析がきちんと設計津波として認められているならば、こういう情報を使って水密化を図るということは妥当だと思います。

最大の浸水深を示しているところを基準に安全性を考えていくということ、工学的には相当な考え方ということいいですか。

はい、そのとおりです。」（今村調書通頁40頁）

この証言では、先ほど地震動について触れた「約3倍」という余裕が考慮されていないが、それも併せ考慮すれば、想定津波を前提とした場合、最低でも5mの浸水深に耐えられるだけの津波対策が講じられなければならなかったと言える¹⁵。

イ 想定津波を前提として講じられるべき具体的な建屋の水密化措置

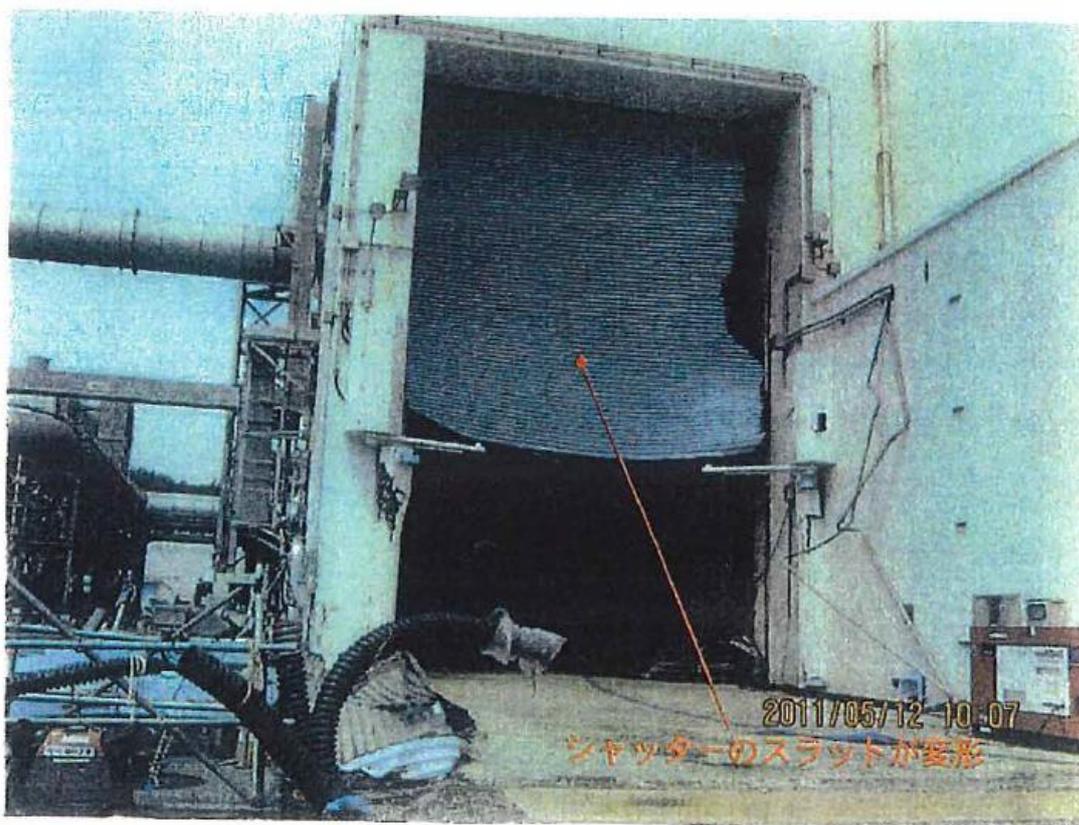
① 原子力工学者である岡本孝司氏は、水密扉は従来から船舶の部屋の扉用などに用いられており、「ドアとドア枠に取り付けられたパッキンを密着させることによってドアからの漏水を防止する技術であり、従来から製品化されていますから、特段新しい技術ではありません。」としている。

¹⁵ なお、想定津波を推計した一審被告東電の2008年推計は、日本海溝寄りの津波地震の規模として、「津波評価技術」における明治三陸地震の評価を踏まえて、Mw 8.3として推計を行っている（甲口41号証1頁の表1-1の「Mw」欄参照。津波地震モデルの波源の位置は、領域⑨である。2頁の図1-1）。

しかし、中央防災会議（日本海溝等専門調査会報告）は、同地震の規模をMw 8.6と設定しており（丙口39号証67頁）、津波地震の第一人者である阿部勝征教授も、同地震の規模について、従来Mt 8.2と求められていたが、遡上高等からすると過小評価されているように見えるとして、環太平洋の計器観測を重視してMt 8.6を採用とするとし（甲口55号証「月刊地球」339頁）、佐竹健治教授も、同地震の規模はMt 8.6が妥当であると証言している（佐竹証人第1調書43頁）。これらの見解を誠実に受け止めて、想定津波を求めるためにMw 8.6を採用して推計していれば、更に浸水深が深い試算結果が得られた可能性すらある。その意味で、2008年推計は過小評価の疑いがある。

さらに、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」としている。

岡本氏が述べる「水密性のないシャッター構造の扉」とは、実際に津波によって破損した4号機の大物搬入口の状況で確認すると次の写真のとおりである¹⁶。

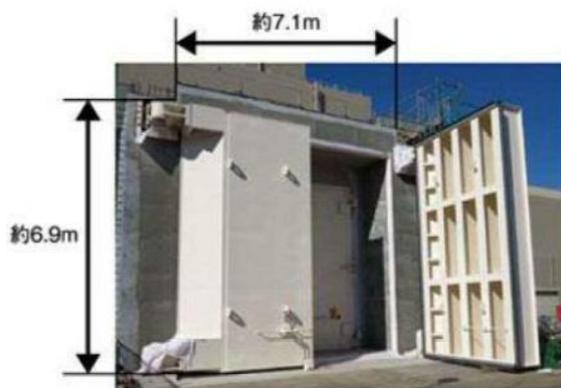


第4.1.2-13 図 建屋地上開口の状況
(4号機タービン建屋東側 大物搬入口 平成23年5月12日撮影)

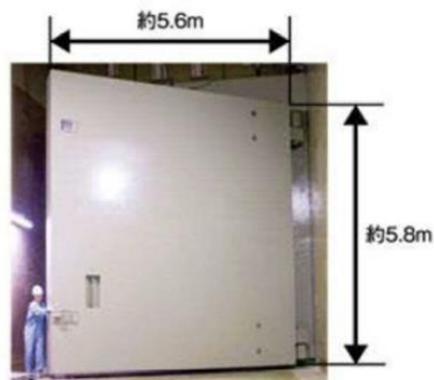
これに対して、こうしたシャッター構造の扉を撤去した後に、施工されるべき「水密性のある扉」とは次のような構造のものである¹⁷。

¹⁶東電刑事裁判上津原勉証人調書・資料17・通し頁で130頁

¹⁷ 甲ハ4号証・渡辺意見書6頁



① 強化扉 (厚さ:約1m、重さ:約40 t)



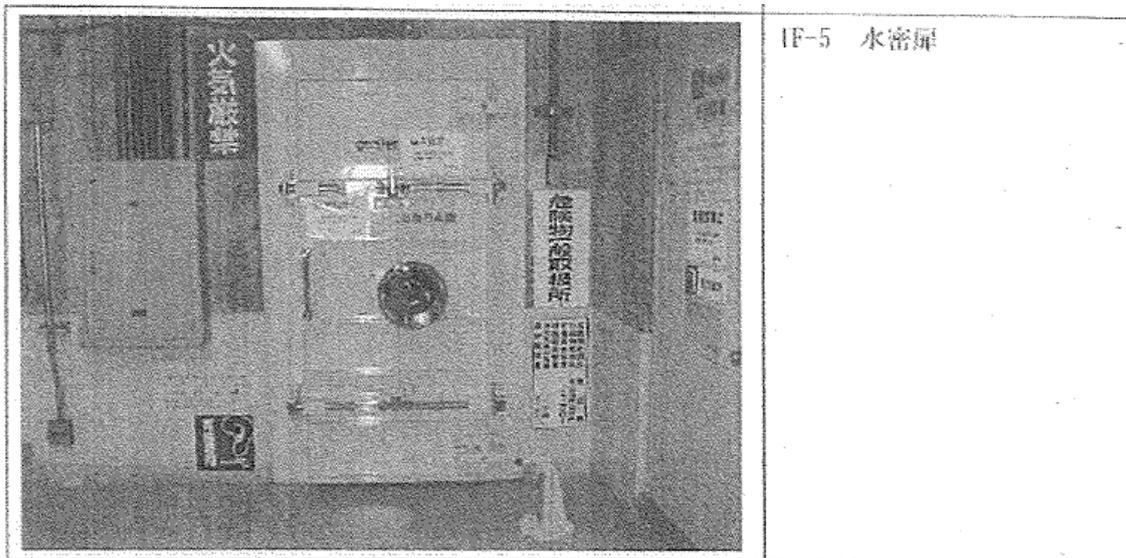
② 水密扉 (厚さ:約80cm、重さ:約23 t)

大物搬入口などの建屋の開口部の水密化とともに、建屋内部への浸水を完全に防ぐことに失敗した場合に備えて、配電盤等が設置されている部屋等について、水密扉の設置等によって、重ねて水密化による防護措置を講じておく必要がある。建屋内部の水密扉の実例は、次のとおりである。



旧水密扉を撤去し、新しい水密扉を取り付けた例

(渡辺敦雄意見書・甲ハ4号証の9頁)



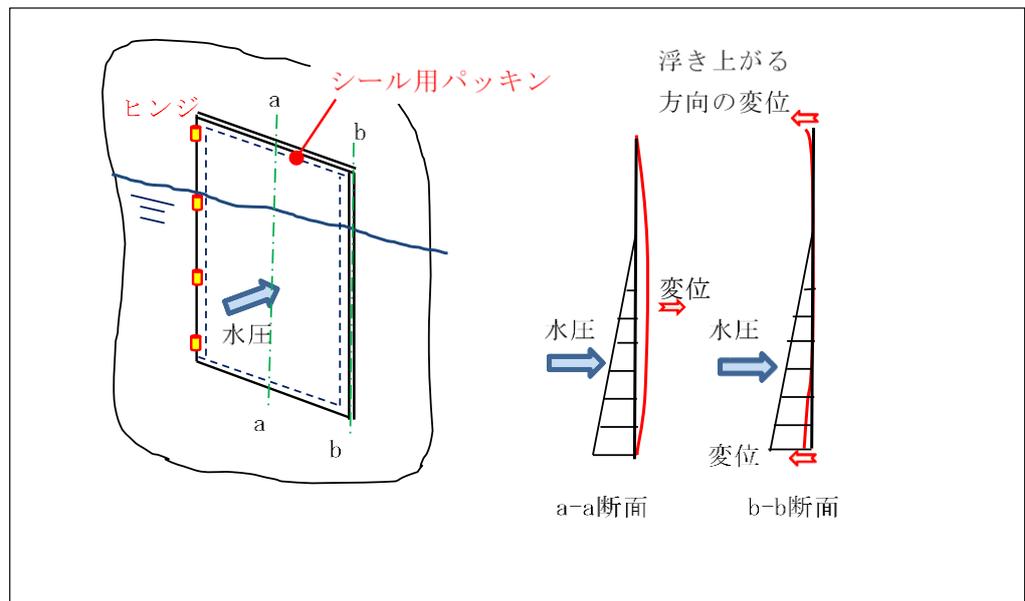
IF-5 水密扉

(丙口16号証の1・4頁)

- ② 後藤氏・筒井氏も、水密扉の設計における耐震強度、津波に対する水密性などが当然要求されることについては同様に考えている。しかしながら、この問題も原子力工学のプロセス設計とは関係のない分野であって、船舶・海上構造物において多数の実績があり、その分野のメーカーに発注すれば、扉もパッキンも適切なものが入手できる（後藤氏はかつて三井海洋開発株式会社という海洋構造物専門の会社で15年以上にわたって構造強度設計に従事した経験がある）。

津波による波力は、水深に比例する静水圧と水の流れの速さの二乗に比例する動水圧の二種類が考えられるが、それぞれ津波の流速から推算できる。

また、既存のタービン建屋の壁面が水圧に対して十分な強度を持っているか否かの確認をする必要があることも認識している。そういう問題に対しての設計方法は確立されているわけであるから、浸水深さをいくらとするかという条件を設定しさえすれば壁面の耐圧強度を補強することは設計も施工も既存の技術で容易に行うことができる。なお、壁面の補強方法は、壁面の裏側に、縦あるいは横方向にたわみ防止の補強材（T型あるいはI型の鋼材）を配置し、



想定される荷重に対して材料力学に基づき強度計算を実施して当該部材の断面形状を決定する手法が確立されている。

また、原判決は、仮に2008年東電推計に基づき、タービン建屋大物搬入口に水密扉を設置したとしても、本件津波による波力などに耐え得るようなものであったか不明であると判示した。これは造船業界や水門などを製作する鉄工業界の経験についての認識不足によるものであろう。

水密扉の設計は、強度だけではなく水圧による変形が大きくなると周囲のパッキンが浮き上がって漏れることを防止するということを主眼に行われる。

大型になるほど水圧による力が増加するので、四角い形状の扉であれば、水圧で扉の中央が押された方向に変形し（図の a-a 断面参照）周囲のパッキンが押さえつけられるが、扉の四隅は浮き上がる方向に変形する（図の b-b 断面参照）。この浮き上がり量が、パッキンの許容変位量以下になるよう構造形状を決めることで、十分漏えいに強い水密扉ができる。

実構造物としては、造船所のドックの水門など多くの実績がある。また、耐震設計についても、設計基準地震動に対して、扉のヒンジ部（蝶番部）にかか

る力を計算し、それに見合った構造設計をするだけで、工学上何ら不明な点はない。通常は、水圧に耐えられるように設計すれば地震による強度が問題なる可能性があるのはヒンジ部だけである。実際のプラントを建設する業界において、水密扉の耐震設計すらできないような企業に発注することなど考えられないことである。

原判決は、タービン建屋の水密化について、2008年東電推計を前提にして到来が指定される津波と本件津波とでは津波の高さ、規模、遡上態様等が大きく異なるから、2008年東電推計を前提に水密化等の各防護措置を講じたとしても、本件津波に対する対策として機能できた蓋然性は認められないと判示した(279頁)。この点について反論する。

水密化の仕様は、予想される津波高さによる水圧に対して設計するが、強度計算においてはつねに安全率を3～4倍に設定する。2008年東電推計では、タービン建屋付近の津波高さは地盤から5m余と予想されているので、仮に津波高さを5mとして設計しても、2倍の高さの津波の波圧は十分に安全率でカバーされるので、構造強度およびシール性を保つことができる。自然現象の予測にはばらつきがあるので、この程度の余裕を織り込むことは、設計者として当然の配慮である。

波力に対する水密扉の強度設計は、船舶や海洋構造物において多くの実績があり、その分野の設計・施工を専門とする会社は、かつて造船王国といわれた日本国内に多数存在する。後藤氏もその業界に勤務した経験があり、この問題については何らの困難も認めないことは、既述の通りである。建屋の水密扉は、その扉の高さ相当の浸水深さを想定し設計しておけば、津波に対して耐えられる。なお、建屋開口部の内、最も大きなタービン建屋の大物搬入口に設置する水密扉の例を下図に示す。津波の進入を防ぐためには、水圧および漂流物の衝突に対する強度と扉の変形により周囲の隙間から水が浸入することを防ぐ2

つの機能がある。なお、水密を確保するためのパッキンは扉の周囲の裏側あるいは壁側に設置されている。

また、大物搬入口の大型水密扉は、電動化することが望ましい。なぜなら、地震発生から津波襲来までの時間的余裕がない場合もありうるので電動にして、さらに非常用電源（バッテリー）を用意すればより信頼性が高くなる。

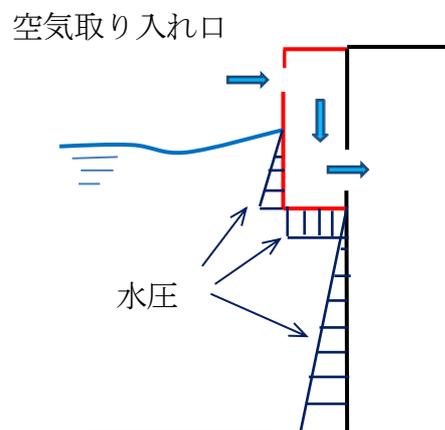
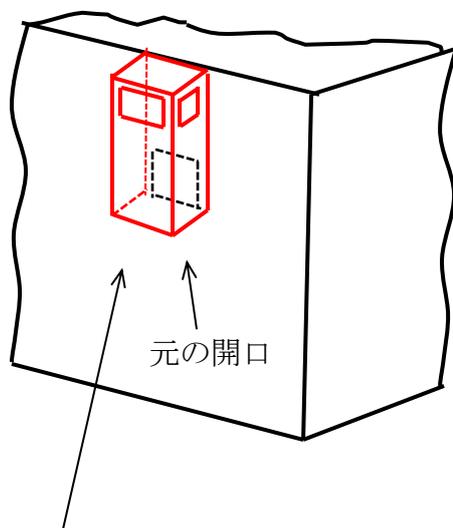


出典：中部電力ホームページ

<http://hamaoka.chuden.jp/provision/tateyanai.html>

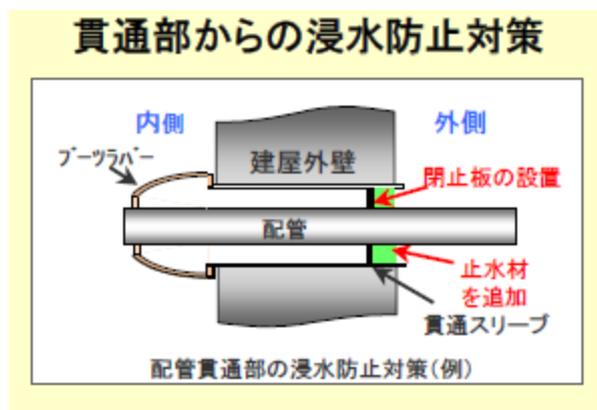
また、建屋の壁には換気口（外気を取り込む換気空調系の開口部）があるがその水密化については、開口部の外に水密のダクトをつけて開口部を上にする方法である。

【建屋開口部を上部に移設するための耐圧ダクトのイメージ】



新設する耐圧ダクト
上図に、その概念を示す。水没する可能性のある空気取り入れ口は耐圧性のあるダクトを設けて上部へ移設する。通常のダクトは水圧がかからないので、厚さが1 mm以下の薄いものが多いが、このダクトは水圧における強度計算をしてダクトの鋼板の厚さを構造材料の最小値6 mm程度（大きなダクトの場合には補強材をつけて板厚を小さくできる）に上げるだけで十分強度は保てる。通常の漂流物に対する強度も十分保てる。タンクなど非常に大きな漂流物が直接当たると、当たり方によっては損傷することが無いとは言えないが、そうした極めて大きい漂流物が当該部にたまたま当たる可能性は極稀なケースである。なお、この程度の耐圧構造は数日あれば十分製作設置が可能な構造で、高さを決めること以外何ら技術的困難はない。水面がどこまでくるかは、推測される水位に余裕を持たせて設定することで十分である。

建屋の外壁や内壁には、配管やケーブルが通っており、穴があいているが、下図のように「閉止板の設置」と「止水材の追加」をすることで、簡単に水密化ができる。外壁はすべて止水し、内壁は重要な設備の入っている部屋だけ止水する。なお、これらの止水材（シール材）は、例え水圧が高く（浸水深さが深く）ても、加わる力が小さいため簡単にシールできる。



出典：「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」 8 頁

③ さらに、後藤氏・筒井氏意見書（3）において、次のように船舶の水密隔壁と水密扉の具体例を示している。

大型船舶は船体を幾つかの水密隔壁で区切り、座礁や衝突時の浸水に対して、沈没を免れるようにしている。甲板上の船室への入り口や船体内部の水密隔壁には水密扉が設置されている。水密隔壁に設置されている水密扉は一般に規格化されている。

図5と図6に船舶の水密扉の写真を示す。図5は上甲板より下の水密隔壁に設置されている油圧式水密扉で、設置されている深さに応じてかかる水圧が変わる。図6は甲板上に設置された水密扉の例で、通常時には水圧はかからないが、荒天時には波が打ち込み衝撃的な水圧がかかる。いずれも標準化されており、水密扉と水密隔壁（船の内部の水密壁）あるいは甲板室の壁との隙間（水密扉の周囲）には、ゴム製のパッキンが設置されている。そのパッキンの断面の例を図7に、水密扉の周囲に設置されるパッキンの全体形状を図8に示す。



図5 船舶の水密隔壁に設置された油圧式水密扉



図6 船舶の甲板上入口に設置された水密扉

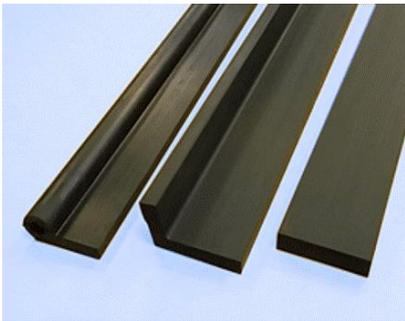


図7 水密扉用ゴムパッキン



図8 水密扉周囲に設置されるゴムパッキン

- ④ さらに、後藤氏・筒井氏意見書（3）では、岩手県北部に位置する普代村の水門が津波に耐え死者を出さなかった例を挙げている。

当該水門を設計製作した「株東京建設コンサルタント」ホームページによると、

「普代水門は岩手県下閉伊郡普代村を流れる普代川の河口（宇留部）に建設された防潮水門で、昭和48年度に岩手県の発注により当社が詳細設計を行った施設です。平成23年3月11日14時46分に発生した『東北地方太平洋沖地震』では、水門機能が発揮され住宅地への津波の遡上を防止しました。

普代村では明治29年に発生した「明治三陸沖地震津波」で多くの犠牲者が

出たことを踏まえ、それと同程度の津波から村を守れるように設計条件が決められました。想定された津波高は約15mであり、この高さが水門の天端高とされました。さらに、津波が水門に衝突すると重複波が生じ水位が上昇することを考慮し、その波高を21.6mとして設計を行いました。」と記載されている。

仮に、被告国が当時「シミュレーション解析で定量的評価が必要」とか、「どこまで津波がくるかはつきりしないと対策ができない」あるいは「過去に15mの津波があったというが伝聞に過ぎず対策をする必要性を認められない」等という理由で津波対策を怠っていたら、普代村の死者ゼロという実績は残せなかったであろう。自然現象には不確実性が伴うのは当然で、そうした条件下では特に、「危険側の現象を不確かな確率では評価し無視してはいけない」、「不確実事象は安全側になることを確認する」また「安全であることが証明されていないクリティカルな事象は、明確に安全が確認されるまでは、計画・建設・運転などを一旦凍結すること」等の態度が必要である。普代村の水門の例では、過去の伝承という事実の重みから、同等かあるいはそれ以上の津波が来るものとして対処しなければ、津波の被害など全く防げないことになる。安全性の議論において、普代村の例で分かるように、重要なことは科学的合理性も大切だが、むしろ、不確定な事実をどのように解釈し、どのように対策をとるかということの方が、はるかに影響が大きい。

2 想定津波と本件津波の違いに関する控訴答弁への反論

(1) 一審被告国の主張

一審被告国は、控訴答弁書において、予見可能性の基礎とされた2008年推計に基づく想定津波と本件津波は、そのマグニチュード、断層領域、すべり量、津波の方向（南東・東）、浸水深、継続時間、水量において、いずれも全く規模が異なるとし、これを理由として、想定津波に基づく結果回避措置を講じていたとしても本件津波による結果を回避することはできなかったと主張する（148

頁)。

(2) 地震のメカニズム及び規模は本件事故の原因ではないこと

しかし、本件事故に関しては、地震動による損傷がその原因となったことを示す確実な証拠は示されておらず、一審被告国も、本件事故の原因は主要建屋敷地高さを超える津波の襲来によるタービン建屋等への海水の浸水によって非常用電源設備等が被水して全交流電源喪失に至ったことであることを、(政府事故調査報告書においても、また本訴においても) 認めているところである。

よって、結果回避可能性について検討されるべきは、2008年推計によって想定される津波と、本件津波の異同であり、地震のメカニズムと規模(マグニチュード、断層領域、すべり量)の差異を強調する一審被告国の控訴答弁は失当である。

そして、敷地高さを超える津波によるタービン建屋等への浸水、及び同建屋内の重要機器設置個所の浸水を回避するという結果回避可能性の観点からは、2008年推計による津波と本件津波の間には有意な差異はないといえる。

以下、「流況」と「浸水高」の両要素について2つの津波の異同を確認する。

(3) 2008年推計の津波と本件津波の流況において有意な差はないこと

ア 2008年推計の流況は敷地南側から北方向へのものであること

2008年推計におけ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った(甲ロ41号証16頁)。この点は、一審被告国も、タービン建屋の大物搬入口との関係については、「被告東電の試算における4号機側からの回り込みによる津波は、海側に面しているタービン建屋大物搬入口の扉に直接波力や漂流物の衝撃力が作用する方向にはない」としている¹⁸。

イ 本件津波も南北方向の流況が卓越していたこと

¹⁸一審被告国原審第11準備書面45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、一審被告東電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、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、東側前面からタービン建屋方向に向かう方向（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、一審被告東電の本件津波についての調査報告書・本体（甲口29号証の1）においては、一審被告東電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、浸水深がい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。

ウ 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、一審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、この時点での浸水深は相対的に浅く、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るかのようにいう一審被告国の主張は、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。

エ 東側からの津波により大物搬入口が破損したとの一審被告らの主張について

(ア) 原子炉建屋とタービン建屋の大物搬入口を対比する一審被告国の主張

この点に関して、一審被告国は、本件津波について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、タービン建屋の大物搬入口からの浸水があったのは、敷地前面の東側から遡上した津波の波力などの作用によるものであるかのように主張する（一審被告国原審第17準備書面44頁4行目から末尾行）。

(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、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。一審被告国は、一審被告東電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号証の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号証の1）の記載から明らかである。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一審被告国の主張は、根拠を欠く推測に留まることは明らかである。

オ 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ること

以上より、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。

一審被告らは、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、一審被告らの主張は、その前提を欠くものといわざるをえない。

（4）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

ア 今村意見書の津波波圧の推計の内容

（ア）2000（平成12）年に公表された朝倉らの式による津波波圧の推計が本件事故後も最も信頼に足りるとされ、原子炉施設の津波防災の暫定指針に用いられていること

今村文彦氏の意見書（丙ロ78号証）は、「津波波力のうち、特に動水圧については、未だに¹⁹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を紹介している²⁰。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

¹⁹ 意見書作成の平成28年12月時点を意味する。

²⁰ 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/m^2 ）」、「 p 」は「水の単位体積質量（ t/m^3 ）」、「 g 」は「重力加速度（ m/s^2 ）」、「 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

（平成12）年に公表された朝倉良介氏らによる津波波圧の評価式であると紹介している（同意見書50頁注19参照）。2000（平成12）年に公表された朝倉らの式が、本件事故後の原子炉施設における津波の波圧推計に際して「暫定指針」とはいえ採用されているということは、少なくとも、2000（平成12）年以降本件事故に至るまで、津波波圧を推計する評価式として、朝倉らの式が最も信頼に足るものとされていたことを示すものである。

そして、この朝倉らの式の意味について、同意見書は、「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58 kN/m²となるとしている。

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30 kN/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。

イ 今村意見書が2008年推計の示す浸水深から誤った数値を拾い出して推計の

≦ z ≦ 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。

前提としていること

(ア) 建屋の存在が考慮されていないのに建屋前面での浸水深を前提とすることは合理性を欠くこと

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、一審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メートル盤が平坦な更地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が合理性を欠く。

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、実際には建屋により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

また、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、その前提としている数値自体が不正確であるといわざるを得ない。

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。

甲ロ41号証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、共用プール建屋においては、浸水深は5メートル以上に達しているが、今村意見書は、この5メートルの浸水深については全く考慮していない。

(ウ) 今村意見書が一審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」とする一審被告国の主張（原審第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るべきであったのであり、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。

ウ 2008年推計の示す津波波圧は本件津波の波圧と同等程度であること

(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、本件事故以前における津波波圧推定について最も信頼に足りるものとし、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）前提とした浸水深に代えて、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 $30 \text{ kN/m}^2 \times 1 \text{ 以上} = \underline{\text{約 } 30 \text{ kN/m}^2 \text{ 以上}}$

② 2号機 浸水深は1.5～2メートル程度

約 $30 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 \sim 2$ 程度 = 約 $45 \sim 60 \text{ kN/m}^2$ 程度

③ 3号機 浸水深は2メートル程度

約 $30 \text{ kN/m}^2 \times 2$ 程度 = 約 60 kN/m^2 程度

④ 4号機 浸水深は2.604メートル

約 $30 \text{ kN/m}^2 \times 2.604$ = 約 78.12 kN/m^2

⑤ 共用プール建屋 浸水深は5メートル以上

約 $30 \text{ kN/m}^2 \times 5$ = 約 150 kN/m^2 以上

(イ) 2008年推計の波圧は本件津波の波圧と同等程度であること

以上から、2008年推計の津波の示すタービン建屋等の立地点における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る²¹。しかし、そもそも①2008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、②工学的な設計に際しては、一般的な施設においても安全裕度が盛り込まれることが通常であり、特に高度な安全性が求められる原子炉施設の安全を確保するためには相当程度の安全裕度を取ることが当然に求められること、1～4号機タービン建屋及び共用プール建屋等を含め全ての主要建屋に対していずれも、敷地高さを超える津波に対する防護措置が一斉に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深に応じて、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は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、タービン建屋等のうちで最大の浸水深を示す共用プール建屋の浸水深を前提とした津波波圧 (150 kN/m^2 以上) を前提とした設計が全ての建屋において採用されること

²¹ 浸水深が「1メートル以上」なので下回るとは限らない

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。

エ 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、一審被告国及び一審被告東電が、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主張することは、一審被告国提出の今村意見書の推計を前提としても、その前提を欠き、失当である。

(5) 水量と浸水の継続時間は原子炉施設への浸水に影響しないこと

なお、一審被告国は2008年推計に基づく津波と本件津波に関して、津波によって移動した全体の水量の差、及び敷地への浸水が継続する時間に差があるとする(153～154頁)。

しかし、津波によって広い海域及び陸域において流れた海水の総量に差があったとしても、それが浸水深と波圧に影響しない限り、原子炉施設の被水の危険性に影響を与えるものではないので、水量の差異は結果回避可能性に影響しない。

また、浸水が継続する時間に関しても、浸水深と波圧の対比を行っている以上、それを超えて、浸水が継続した時間が長くなることによって、浸水深や波圧が影響を受けるものでもなく、また長時間浸水が継続したことによって建屋内への浸水に有意な影響があるとは考えられないのであり、浸水時間の差異も結果回避可能性に影響しない。

よって、水量と浸水時間の差異を強調する一審被告国の主張は理由がない。

(6) 浸水深、波圧等においても結果回避可能性を否定する差異はないこと

以上を要すると次のようにいえる。

- ① 浸水深については、2008年推計によれば、敷地南側で5.7メートル、共用プール立地点で5メートル以上、4号機立地点で2.6メートルに達しているところ、本件津波の浸水深も5メートル程度である。
- ② 波圧については、今村意見書で示された推計によれば、本件津波による波圧は、建屋内に最も多量の海水が浸水したと考えられる1号機大物搬入口がある同建屋前面で58 kN/m²とされているところ²²、2008年推計によって示される上記浸水深を前提にして、5メートルの浸水深を前提とすると、推計される波圧は共用プール建屋や敷地南側では150 kN/m²を超えるのであり、少なくとも波圧の違いは、結果回避可能性を否定するものではない。
- ③ 津波の流況（流れの方向）の観点から見ても、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、本件津波の流入方向も、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。

以上より、2008年推計による津波と本件津波について、浸水深、波圧及び流況を対比した場合においても、いずれの観点からも、両者の間で結果回避可能性を否定する有意な差異はないといえる。

さらに、一審被告国も主要な浸水経路であったと認めるところの大物搬入口の水密化に関しては、シャッター構造の扉を全面的に撤去して扉全面について、強度強化扉、及び水密扉に交換することが当然に求められるところである。

また、仮に、タービン建屋等の内部への浸水を完全に防止できず漏水が発生したとしても、こうした建屋内への漏水については重要機器設置室の水密化によって非常電源設備等の被水を回避することは容易に可能であったといえる。

²² 丙ロ78号証55頁

3 タービン建屋等及び重要機器設置個所の水密化によっても事故を回避できなかった可能性が高いとの一審被告国の主張について

(1) 福島地裁判決の判示

福島地裁判決は、1～3号機のタービン建屋及び共用プール建屋、並びに重要機器設置個所を水密化することによって、本件津波の波圧に耐え得た可能性があることについて、次のとおりに判示する²³。

「津波工学者である今村文彦は、本件事故前の知見に基づいて波力評価をした上で水密扉・強化扉を設計した場合、その水密扉・強化扉は、本件津波の波圧に耐えられなかった可能性がある、平成20年試算を前提として水密化の措置を講じたとしても、平成20年試算と大きく異なる遡上態様であった本件津波の波力に耐えられたかは疑問がある、本件事故前の知見のみに基づいて漂流物の挙動や衝突力を適切に推定することは非常に困難であった、などと述べる。

本件事故前の原子炉施設の構造設計における津波波圧の評価は、概ね、朝倉良介らが平成12年に海岸工学論文集に発表した「護岸を越流した津波による波力に関する実験的研究」で提案された評価式によっていたものと認められる。

そして、本件事故後に進展した知見によれば、朝倉らの評価式による波圧は、最新の波圧算定式による波圧に比べて過小評価となる可能性があるとの指摘がある。

しかし、本件津波によっても、主要建屋の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のであるから壁等の構造躯体は、本件事故前の基準による強度を保った上で出入口扉の水密化等を実施したとしても、本件津波の波圧に耐え得たものと認められる。

²³ 福島地裁判決甲イ20号証・133～4頁。なお、判決の「エ」(132～3頁)は、「共用プール建屋が本件津波の波圧に耐え得たこと」と題されており、論証の対象が「共用プール」に限定されているかのような表現になっている。

しかし、「オ」(134頁)で引用している証拠(甲B3号証51頁、証人館野②49、62頁、及び丙B41号証の1・206～210頁)(注：本訴訟甲イ8号証、丙ハ112号証、乙イ2号証の1)は、明確に、共用プール建屋だけでなく各号機のタービン建屋の配電盤も必要とされているので、タービン建屋等全体の水密化の効果について判示していることは明らかであり、判決の表現は誤解を招きかねない。

これに対して、主要建屋の地上開口部に取り付けられている建具等（ドア、シャッター、ルーバ、ハッチカバー）には本件津波あるいは漂流物によるものと思われる損傷が確認されており、共用プール建屋東側開口部の建具等も、本件津波の波圧又は漂流物の衝突により損傷し、その結果、建屋内に海水が浸入したものと考えられるが、上記のとおり、本件津波の波圧及び漂流物の衝突力は、本件事故前の基準で（大きな設計変更がされていなければ、福島第一原発が建設された昭和40年代の基準で）設計された主要建屋の外壁等を破壊するほどのものではなかったのであるから、共用プール建屋東側開口部を水密扉及び強度強化扉に交換しておけば、その強度強化扉は、平成20年試算と本件事故前の知見に基づいて設計されていたとしても、本件津波の波圧に耐え得たものと認められる。」（証拠の引用は略す。）

一審原告らの主張も同判決と軌を一にするものである。

（2）一審被告国の控訴答弁

これに対し、一審被告国は、そもそもタービン建屋等の完全な水密化は困難であったし、仮にタービン建屋等及び重要機器設置個所の水密化によっても事故が回避できなかった可能性があるとして、一審原告らの主張及び福島地裁判決を批判する（209頁）。

以下、一審被告国の主張に対して反論するが、まず前提として、一審被告国が、本争点に関する結論として、「仮に水密化の措置を講じたとしても、本件事故を回避できなかった可能性がある。」としている点は、立証命題を取り違えている。

本件の結果回避可能性を巡る争点は、法律要件上の意味を確認したとおり、「仮に一審原告らの主張するタービン建屋等及び重要機器設置個所の水密化の防護措置を講じていたとすれば、全交流電源喪失を免れ、本件事故を回避できる可能性があったか」ということであり、結果回避可能性は、「結果を回避することの可能性があったか」であって、「結果を回避できなかった可能性があったか」という点ではない。

一審被告国の言うような可能性は、どのような回避措置においても否定しえない以上、一審被告国の主張は、本件に限らず、一般的な交通事故などを含めて、不法

行為責任が認められる余地は皆無とするに等しいものであり、極めて不当である。

以下では、一審原告の主張及び福島地裁判決の判示に沿って、「結果を回避することの可能性があったか」という観点で一審被告国の主張への反論を進める。

(3) 2008年推計に基づいて求められる津波防護措置を検討する前提事項

本件においては、一審被告東電による2008年推計に基づいて福島第一原子力発電所の主要建屋敷地高さを超えて襲来する津波に対して所要の防護措置を講じていたとすれば、本件津波の襲来に対しても、非常用電源設備等の機能を維持して全交流電源喪失を回避できたか否かが検討される必要がある。そこで、想定される所要の防護措置については、2008年推計による津波の態様を踏まえて検討される必要があるが、その内容は、これまで見たとおり、以下のとおりに整理される。

ア 想定される津波高さ

2008年推計による津波によってもたらされる浸水深は、敷地南側でO. P. +15.707メートル（浸水深5.707メートル）に及び、共用プール建屋付近で浸水深5メートル以上、4号機原子炉建屋付近で浸水深2.604メートル、4号機タービン建屋付近は同2.026メートル、1～3号機のタービン建屋付近においても浸水深1メートル以上に達している（甲口41号証）。

イ 想定される津波によりもたらされる波圧

2008年推計による最大浸水深も5メートル以上であることから、津波の流れによる動水圧まで含めた波圧が約150 kN/m² 以上となることを予測することが可能であった。

ウ 津波の流れに伴う津波漂流物をも想定すべきこと

津波が単に海水面が静かに上昇するものではなく、勢いのある流れとして陸上に遡上することから、その海水の流れに伴って海上、及び陸上にあった物が漂流物として流れてくるのが当然に想定される。

この点、後藤政志氏らの意見書によれば、日本原子力技術協会が施設における津波や高潮等における漂流物の影響を考慮する必要性を設計上のガイドラインとして

示しており(平成19年7月「原子力施設における台風等風水害の考え方について」)、当然、通常の漂流物に対し十分な強度を持たせて設計がなされているところである(甲ハ60号証17頁)。

エ タービン建屋等への浸水経路は容易に把握可能であったこと

福島第一原子力発電所において主要建屋敷地高さを超える津波が襲来した場合に、タービン建屋等の主要建屋内部への津波の浸水経路を把握すること、及びそれによってタービン建屋等内部の非常用電源設備等が被水して全交流電源喪失の原因となり得ることは、一審被告国及び一審被告東電において容易に予見することが可能であったことは、既に述べたとおりである。現に、原子力安全・保安院が主宰し、一審被告東電も参加した溢水勉強会において、福島第一原子力発電所5号機の現地調査を踏まえて、敷地高さを1メートル超える浸水によって、タービン建屋の大物搬入口、サービス建屋入口、非常用ディーゼル発電機用の給気ルーバなどの地上開口部からタービン建屋内に大量の海水が浸入し、非常用電源設備等が機能喪失することが確認されているところであるが、こうした海水の浸水経路、及び被水による非常用電源設備等への影響は、現地調査によって容易に確認されているところである。

オ 設計に際して工学的に安全裕度を設けることは当然に想定されていること

原子炉施設の安全設計に際しては、既に述べたとおり、当然のことながら、相当程度の安全裕度を考慮に入れることが想定される。

後藤政志氏らの意見書(3)でも、安全裕度に関して次のように指摘されている。すなわち、「地震や津波が、科学的なメカニズムの理論だけですべてカバーできるとすることの驕りが、間違いを生じさせたひとつの原因である。大規模な津波を今日の科学技術をもってしても予見することが困難な自然災害であると被告国が主張するなら、どうしてシミュレーション結果を安全率1.0のまま評価するようなことができるのか全く説明にならない。通常、自然環境条件の不確定性が大きい場合、十分大きな安全率を考慮して十分な安全性を確保する。その上で、運用実績が良好で

十分安全が確保できるようになった場合に、はじめて安全率を下げていくものである。津波のシミュレーションにおいて、各パラメータを厳しめに評価するとしても、安全率 1.0 のまま設計上条件とするのは、安全性の観点から見直すべきではないか。なぜなら、津波は一定の値を超えると、一気に複数の機器、システムが機能喪失するから、『絶対に超えてはいけない』類の環境条件である。」(甲ハ60号証25頁)。

(4) タービン建屋等の水密化により浸水を防ぐことができたこと

ア 建屋内部の浸水深が建屋周囲の浸水深を大きく下回ること

第5-2(3)で述べたように、非常用電源設備等の設置されていたタービン建屋、コントロール建屋、共用プール建屋、そしてタービン建屋と一体をなして人の出入り口に位置していたサービス建屋(総称して「タービン建屋等」という。)の1階に浸水した海水の深さ(浸水深)は、20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。

これらタービン建屋等の周囲において観測されている津波自体の浸水深は、既に見たとおり、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、タービン建屋等への海水の浸入経路となった「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」部分も完全に破壊されたものではなく、タービン建屋等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。

イ 建屋内への漂流物の流入がないこと

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。

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。

ウ 4号機の浸水状況・漂流物の流入状況との対比

これに対して、4号機においては、定期検査中であったためタービン建屋の大物搬入口が開放されていたことから、この開口部から建屋内に流入した海水は建屋の2階にまで到達し2階の手すりを変形させている。また、1階部分には大量の漂流物流れ込み、機器に衝突し、漂流物の堆積が確認されている。

一審被告国は、4号機のタービン建屋の大物搬入口が解放されていたかという極めて重要な事実について「不明」と答弁するに留まる。しかし、仮に開放されておらず漂流物等によって破壊されたものであったとしても、いずれにせよ、大物搬入口が完全に破壊され全面的に開放されれば、上記の浸水状況と漂流物の流入が避けがたいことは明らかである（大物搬入口が巨大な開口部であることについては、丙口16号証の1・3枚目下段、4枚目上段の写真参照）。

エ 特別の津波対策は講じられていなかったこと

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。とりわけ、一審被告国の主張でも主要な浸水経路であると認める²⁴大物搬入口については、そもそもシャッター式の構造に過ぎず津波の水圧や漂流物の衝突に対しても脆弱な構造であったことが容易に見て取れる²⁵。しかし、それでも、最高4～5メートルの浸水深（2、3号機）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等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、タービン建屋等の内部への浸水を防護することは十分可能であったことを示している。

オ 主要な浸水経路である大物搬入口は扉全部の交換が必須なこと

なお、1～3号機のタービン建屋等については、建屋内部への主要な浸水経路が大物搬入口であったことは一審被告国自身が認めているところである²⁶。

²⁴ 一審被告国の原審第11準備書面44頁

²⁵ 丙口16号証の1・3枚目下段の写真参照

²⁶ 一審被告国の原審第17準備書面44頁

そうしたところ、主要建屋敷地高さを超える津波の襲来を前提として、大物搬入口について、強度強化扉と水密扉による津波防護策を講じる場合は、技術的にはその扉全体の交換が当然に求められるところである。

すなわち、大物搬入口は、そもそもシャッター式の構造であり津波の水圧や漂流物の衝突に対しても脆弱な構造であった。これに対して、水密扉の設置に際して技術的に考慮すべき事項は、「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。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することになる。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ることになる。

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、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。なお、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、大物搬入口の水密化の実施が長年の技術の蓄積により事故前から十分に可能であったことは、後藤政志氏らの意見書（3）でも明らかにされている（甲ハ60号証9～10頁）。

よって、上記で整理したように最大で5メートル以上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ものである。

カ 浸水経路は溢水勉強会において正しく認識されていたこと

本件津波がタービン建屋等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」

等である（甲口29号証の1・4－38頁に要約）。

他方で、既にみたとおり、2006（平成18）年の「溢水勉強会」においては、原子力安全・保安院も一審被告東電も、既に建屋敷地高さを超える津波による浸水経路の予測をしており（1メートルの浸水深〔静水圧〕を前提）、ここでは「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（甲B11号証の1）。なお、「号機間の連絡通路」は、隣接するタービン建屋等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。本件事故によって実際にタービン建屋等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ところであり、こうした予見は2002（平成14）年時点においても容易なものであったことは前述のとおりである。

（5）重要機器の設置された部屋等の水密化により被水は回避できたこと

ア 建屋とともに重要機器の設置された部屋等の水密化が求められること

一審原告らは、省令4条1項に基づく津波防護措置（津波対策義務）としては、非常用電源設備等の重要機器を津波による被水から防護するための措置として、これら重要機器が設置されているタービン建屋等を全体として津波による浸水から防護するための水密化を行うことともに、特に非常用電源設備等の重要な設備が設置されている部屋などの区画については、その区画への浸水を防護するために重ねての水密化等の防護措置を講じるべきことが求められたと主張しているところである。

これらの水密化による防護措置の目的は、非常用電源設備等の重要機器を被水による機能喪失から防護することにあることからすれば、タービン建屋等の水密化はこの目的を達するための手段に過ぎないのであり、重要機器の設置されていた部屋等の区画を水密化する防護措置も、タービン建屋等の水密化とともに、それと同等以上に重要な防護措置として、当然に講じられるべきものであったといえる。

イ 重要機器が設置されていた部屋等の水密化により被水が防護できること

2006（平成18）年の溢水勉強会において既にタービン建屋への浸水経路と

して特定されていた大物搬入口等の開口部を水密化しておくことによって、タービン建屋自体への浸水を防ぐことができたところである。

万が一、建屋自体の水密化によっても完全な浸水防護に失敗したとしても、それによって建屋内にもたらされることが想定される海水の浸入は、4号機においてみられたような「漂流物をも伴った海水の流入」という態様ではなく、水密化機能の一部の破綻による漏水に留まるであろうことは明らかである。

万が一、タービン建屋においてこのような漏水が生じたとしても、その際の、浸水の影響は「動水等を伴う流入」となるとは考えられないのであり、建屋内に一定の深さの浸水が生じたとしても、それは、動水圧を伴わない静水圧に留まるといえる。そして、非常用電源設備等の重要機器が設置されている部屋等の区画について、想定される浸水深に対応する水密化による防護措置を講じておけば、万が一、建屋内への浸水が生じたとしても、非常用電源設備等が被水によって機能喪失するという最悪の事態を回避することは十分に可能だったといえる。

ウ 小括

以上から、タービン建屋の大物搬入口等の水密化による建屋自体の水密化とともに、建屋内部の重要機器が設置されていた部屋等の区画を水密化して津波の影響から防護することによって、非常用電源設備等の機能を津波から防護することは、さらに確実に可能であったと言えるところである。

この点については、「福島原発で何が起こったか（政府事故調技術解説）」（甲イ8号証134頁）が、「(3) 建屋の水密化」として「建物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。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。」と端的に指摘するところである。

(6) まとめ

一審被告国は、タービン建屋等の完全な水密化は困難であったし、仮にタービン

建屋等及び重要機器設置個所の水密化によっても本件事故が回避できなかった可能性があると主張するが、以上の検討から、タービン建屋等の水密化及び重要機器設置個所の水密化による防護措置を講じていれば、非常用電源設備等の被水を回避して全交流電源喪失による本件事故を回避しうる可能性は十分にあったといえる。

4 海水ポンプが機能喪失したとしても空冷式非常用ディーゼル発電機と配電盤の防護によって全交流電源喪失が回避できたこと

(1) 福島地裁判決の判示

本件津波によっても、共用プール建屋内の空冷式非常用ディーゼル発電機の機能が維持されていたことからすれば、これによって発電した電源を共用プール内の配電盤を通じて、2、4号機の配電盤に送ることは可能であり、かつ、1号機と2号機、3号機と4号機は互いに電源を融通することが可能であった。

この点については、同判決は次のとおり判示する。

「2、4号機各B系の非常用ディーゼル発電機は、いずれも共用プール建屋1階（O. P. +10.2m）に設置されていた。共用プール建屋は、本件津波により1階及び地下1階が浸水したが、非常用ディーゼル発電機本体は浸水せず機能を維持していた。したがって、非常用配電盤が機能を維持していれば、電源の供給は可能であった。」

「平成20年試算において、共用プール建屋付近は浸水深約5mの深さで浸水することが想定されていたのであるから（甲B348²⁷・15頁）、O. P. +15.7mの津波を想定して共用プール建屋の水密化、重要機器室の水密化を行っていれば、共用プール建屋1階への浸水を防護でき、非常用高圧配電盤、非常用低圧配電盤の機能喪失は回避できていたと考えられる。」

「本件津波の波圧及び漂流物の衝突力は、本件事故前の基準で（大きな設計変更がされていなければ、福島第一原発が建設された昭和40年代の基準で）設計され

²⁷ 本訴訟甲口41号証

た主要建屋の外壁等を破壊するほどのものではなかったのであるから、・・・水密扉及び強度強化扉に交換しておけば、その強度強化扉は、平成20年試算と本件事故前の知見に基づいて設計されていたとしても、本件津波の波圧に耐え得たものと認められる。」

「2、4号機各B系の空冷式非常用ディーゼル発電機、非常用高圧配電盤、非常用低圧配電盤の機能が維持されていれば、非常用交流電源の供給が可能であり、1、3号機への電源融通により、全交流電源喪失による本件事故は回避できていたと認められる。

現に、5号機は、本件津波によって全交流電源を喪失したが、非常用電源設備の機能を維持した6号機からの電源融通によって炉心溶融を免れている。」(132～4頁、証拠等の引用は省略。)

このように、共用プール建屋内の空冷式非常用ディーゼル発電機の機能が維持されていたことからすれば、共用プール建屋、及び1～4号機のタービン建屋等の建屋自体及び配電盤が設置されている個所について水密化の措置を講じておけば、全交流電源喪失は回避できたのであり、本件事故の回避も可能だったといえる。一審原告らの主張も同判決と軌を一にするものである。

(2) 一審被告国の控訴答弁

一審被告国は、一審原告らの主張及び福島地裁判決に対して、「本件津波で被水しなかった非常用ディーゼル発電機(D/G(2B)及びD/G(4B))とこれに対応する配電盤(M/C(2E)及びM/C(2E))が被水を免れて機能を維持することができた」だけでは足りず、「その上流にある2号機及び4号機タービン建屋に設置されている配電盤(M/C(2D)及びM/C(2D))、さらにはその融通先の1号機及び3号機の配電盤」が機能を維持していることが必要であり、共用プールの配電盤を防護しただけでは本件事故を回避できなかったとする(209～210頁)。

しかし、福島地裁判決は132頁で「タービン建屋等の水密化、重要機器室の水

密化により本件事故を回避可能であったこと」としており、一審被告国の指摘と同様に、共用プール建屋だけでなく1～4号機のタービン建屋等についても建屋自体の水密化、及び重要機器室の水密化を行い配電盤を防護することを前提としていることは明らかであり、一審被告国の批判は前提を欠くものである²⁸。

以下、共用プール建屋及び1～4号機タービン建屋等の建屋内の配電盤が水密化等による防護の対象とされ、それが果たされていれば本件事故が回避可能であったことを確認して、同判決の判示の正当性を再度確認する。

(3) 空冷式の非常用ディーゼル発電機と配電盤の防護により全交流電源喪失を回避することが可能であったこと²⁹

しかし、海水ポンプを必要としない2・4号機各B系の空冷式非常用ディーゼル発電機は、冷却に海水を必要としないものであるから、O.P.+4メートル盤が浸水しても機能を喪失することはない。

ア 本件津波に対しても空冷式非常用ディーゼル発電機本体が機能を維持したものの配電盤の被水によって電源が失われたこと

福島地裁判決も判示するとおり、2、4号機各B系の非常用ディーゼル発電機は、いずれも共用プール建屋1階に設置されており、共用プール建屋自体は、本件津波により1階及び地下1階が浸水したが、非常用ディーゼル発電機本体は浸水せず機能を維持しており、電源の供給は可能であった。

しかし、これらの非常用ディーゼル発電機にそれぞれ接続する非常用高圧配電盤2E、4E、非常用低圧配電盤2E、4Eは、いずれも共用プール建屋地下1階に設置されており、本件津波により、共用プール建屋地下1階の非常用高圧配電盤、非常用低圧配電盤とも浸水し、その結果、2、4号機の非常用ディーゼル発電機は電源供給機能を喪失するに至った。

²⁸ 福島地裁判決甲イ20号証133頁の「エ 共用プール建屋・・・」との項目は、防護の対象を限定しており、この表記の不適切さが国の誤解を招いているといえる。

²⁹ 福島地裁判決甲イ20号証132～134頁

イ 共用プール建屋の水密化を実施していれば配電盤の機能が維持されたこと

しかし、本件津波の共用プール建屋1階への浸水経路は、入退域ゲート、給気ルーバと考えられ、地下1階への浸水経路は、1階からの浸水、ケーブル貫通部と考えられる。

そして、2008推計においては、そもそも、共用プール建屋付近は浸水深約5mの深さで浸水することが想定されていたのであるから（甲口41号証・15頁）、O. P. +15.7mの津波を想定して共用プール建屋の水密化、重要機器室等の水密化を行っていれば、共用プール建屋1階への浸水を防護でき、非常用高圧配電盤、非常用低圧配電盤の機能喪失は回避できたといえる。

ウ タービン建屋等の水密化によって同建屋等の配電盤の機能が維持されたこと

共用プール以外のタービン建屋等（具体的には、タービン建屋、サービス建屋、コントロール建屋など水密化に際しては一体の構造の建物と捉えるべき建屋）についても、既にみたように、

- ① 建屋の躯体自体が本件津波によっても有意な損傷を受けていないこと、
- ① 敷地高さを超える津波に対する防護措置を全く講じられていなかった大物搬入口等の地上開口部も津波に対する防護機能を発揮し、建屋周囲の浸水深5メートル程度にも達する本件津波に対して建屋内部の浸水深がかなり限定されたものに留まっていること、
- ② 2008年推計による津波の浸水深も5メートル程度に達するものであり、これを前提に、実際に水密化の施工を行う際には工学的に相当程度の安全裕度を見込むことが当然に想定されること、
- ③ 仮に、建屋自体の水密化によっては建屋内への漏水が完全に防止できなかったとしても、建屋内部の重要機器の設置個所の水密化によって配電盤の被水は回避が可能であったこと、

などからすれば、2008年推計による津波を前提にタービン建屋等自体、及びその内部の重要機器の設置個所の水密化の措置を講じておけば、本件津波に対して

も、(共用プール以外の)タービン建屋内の配電盤の被水による機能喪失を回避することは十分に可能であったといえる。

エ タービン建屋等の配電盤が機能を維持していれば空冷式発電機からの電源融通により本件事故は回避可能であったこと

共用プール建屋内の空冷式非常用ディーゼル発電機の機能が維持されていたことからすれば、これによって供給される電源を共用プール内の配電盤を通じて、2、4号機の配電盤に送ることは可能であり、かつ、1号機と2号機、3号機と4号機は互いに電源を融通することが可能であった。

オ まとめ

以上から、共用プール建屋内の空冷式非常用ディーゼル発電機の機能が維持されていたことからすれば、共用プール建屋、及び1～4号機のタービン建屋等の建屋自体及び配電盤等の重要機器が設置されている個所について、水密化の措置を講じておけば、全交流電源喪失は回避できたのであり、本件事故の回避も可能だったといえる。

5 水密化の施工には多くの時間を要しないこと

(1) 後藤政志氏・筒井哲郎氏意見書による行程期間の見通し

建屋等の水密化について、後藤氏、筒井氏らは、意見書(1)添付の工程表(案)を示し、工程期間について最長2年10月としている(甲ハ40号証)。

この点、柏崎刈羽原発においては、原子炉建屋等の水密扉化を本件事故後から平成25年度上期までに完成させ、開閉所防潮壁の設置を平成24年9月～平成25年3月までに完成させている(資料②「柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の取り組み状況について」2頁「柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の実施状況 II.建屋等への浸水防止 (2)原子炉建屋等への水密扉化」、資料③「福島原子力事故調査報告書『福島第一事故を受けた冷温

停止に必要な対策』に対する柏崎刈羽原子力発電所の対応状況」3頁「扉の止水」「建屋貫通部の止水」参照）。

島根原発では、水密扉の設置を本件事故後から平成24年5月までに完成させている（資料⑦「島根原子力発電所 安全対策等の実施状況」1頁「I. 浸水を防ぐ対策 2.建物内部への浸水を防ぐ」参照）。

これら他の原発と比較しても、工程表（案）の工程期間は妥当といえる。

（2） 佐藤暁氏意見書による津波対策の工事期間

佐藤氏意見書（甲ハ61号証）では、当時対応可能だった津波対策として、予測される津波に対しての対応策の緊急度などから、「グループA」（短期対応）、「グループB」（中期対応）、「グループC」（長期対応）に区分して、それぞれ解説がなされている。そして、「グループA」（短期対応）は安全停止系保護のための水密化「A-1」、安全停止系が設置された建屋の水密化「A-2」、可搬式設備による補完措置「A-3」に細分化されている。

なお、サブグループA-3は「B. 5. b対策」に対応し、グループB、グループCの各対応案も、内的ハザードや津波などの外的ハザードだけでなく、航空機テロ攻撃にも対応する案である。一審原告らは、テロ対策まで取るべきとの主張はしていないので、佐藤氏意見書が提言するすべての安全対策を取るべきとは主張しないが、少なくとも、グループAに属する安全停止系保護のための水密化（サブグループA-1）、安全停止系が設置された建屋の水密化（サブグループA-2）、及び可搬式設備による補完措置（サブグループA-3）については津波対策として対応可能であったと考える。

これらグループ化された津波対策について、短期対応としての「A-1」、「A-2」、「A-3」、中期対応としての「B」、そして、長期対応としての「C-1」、「C-2」の6つの対応策の工期については、次表の如く示している。短期対応については、「A-1」の「安全停止系保護のための水密化」は工期が半年、「A-2」の「安全停止系が設置された建屋の水密化」の工期は1年、そして、「A-

3」の「可搬式設備」については半年としている。

以上の対応策が整えば、本件3. 11事故のような大事故は確実に防止できたであろう。グループBや、防潮堤を含むグループCの対策まで取らなくても、グループAに属する水密化対策や可搬式設備は短期間のうちに施工が可能であり、少なくとも安全系の機器類の水没による機能喪失という事態は十分に防止されていたからである。

対策(下)\経過年(右)		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	重大な津波ハザードの発覚 ▼								
A-1	水密化(安全停止系のみ)	工事				運用			
A-2	水密化(建屋全体)	工事				運用			
A-3	可搬式設備(B.5.b)	準備				運用			
B	簡易バンカー施設(AFI)		準備				運用		
C-1	バンカー施設			準備				運用	
C-2	防潮堤				準備				運用

(3) 水密化の実施期間に関する福島地裁判決の判示

特に水密化に関する工事完了までの期間について時間的に問題がないことは、福島地裁判決が具体的に認定している（同判決135頁）。

すなわち、「タービン建屋等の水密化及び重要機器室の水密化を実施するには、①「長期評価」に基づく地震による想定津波のシミュレーションを行い、福島第一原発敷地南側においてO. P. +15.7mとの推定結果を得る、②推定結果に基づく対策を検討し、タービン建屋等の水密化、重要機器室の水密化を選択する、③変更許可なし工事計画認可が必要であれば被告東電から経済産業大臣にその申請をする（炉規法23条2項5号の「原子炉及びその附属施設…の位置、構造及び設備」の変更を伴う基本設計の変更については炉規法26条による変更許可が、公共の安全の確保上特に重要なものとして経済産業令（電気事業法施行規則65条1項、別表第2中欄）で定められた詳細設計の

変更については電気事業法47条の工事計画認可が、それ以外の経済産業令（電気事業法施行規則65条1項、別表第2下欄）で定める工事については電気事業法48条の工事計画の届出が必要であり、これらにも当たらない軽微な変更については届出も不要である）、④経済産業大臣においてその妥当性を審査し、許可ないし認可をする、⑤被告東電において予算措置を講じ、工事を発注する、⑥工事が完了する、といった過程が必要であるが、経済産業大臣において平成14年7月31日の「長期評価」を認識した後、平成14年末までに適切に規制権限を行使していれば、平成14年末から8年以上後である平成23年3月11日に本件津波が到来するまでに対策工事は完了していただろうと認められる。」

原判決は、福島地裁判決とは対照的に、あいまいな根拠を基に、詳細な設計内容の検討、必要な予算の確保、許認可に係る規定の整備、認可手続等の様々手順が必要になる等としてあたかも期間が足りないかのように判示するが、前記のような具体的な工事完了までの過程を検討することも一切なく、津波の予見を踏まえた対策を講じるべき起点から期間を考慮することないのであり、失当という他ない。

6 まとめ—想定津波に基づく津波対策により本件事故を回避できたこと

以上述べたように、想定津波の浸水深約5mを前提として、かつ安全上の余裕を確保して「建屋の水密化」等の防護措置が講じていけば、本件津波に対しても電源盤等の被水を防止し全交流電源喪失を回避することは可能だったといえる。

このことは、各号機ごとの本件津波の浸水経路を確認した図を思い出せば容易に理解できる。

もともと、1号機から4号機のタービン建屋の駆体（外壁）は、本件津波によっても破壊されず、建屋内部の間仕切り壁も、かなりの浸水防護機能を果たしていた。「大物搬入口」も、開放されていた4号機は2階まで津波が駆け上がったのに対し、1～3号機は既設のシャッター構造のものでも相応の防護機能を果たし

ていたのであり、これが水密扉に取り替えられていれば、建屋内への浸水を防げたことは容易に想像できる。「入退域ゲート」も、それ自体水密化することは可能であったし、仮に、建屋内の一部への浸水が避けられなかったとしても、配電盤等が設置されている部屋等を間仕切り壁や建屋内の水密扉で防護することは、十分可能だったと言える。「給気ルーバ」や「機器ハッチ」については、その機能上、嵩上げも考えられるし、建屋の外壁と同程度の強固な外壁で囲う等の防護措置も考えられる。

そして、これらの建屋の水密化による防護措置が講じられていれば、本件事故は、十分回避することができたものと言える。

第7 一審被告国は、結果回避可能性がなかったとの立証をしていないこと

一審被告国の主張の主なものは、①本件事故前の知見ではドライサイトコンセプトの考え方が主流であり、ドライサイトコンセプトを維持するという津波対策以外の水密化等の対策は導かれなかった、②想定津波と本件津波とは大きく異なるから、想定津波に基づく水密化対策を仮に採ったとしても本件事故を回避できなかった、③水密化を実施するには加わる津波の波圧や浸水継続時間、津波高さや浸水量などの数値を元に設計する必要があり、一審原告らはこれら数値を明示していないから一審原告らの主張する水密化対策は摂り得ないというものである。

しかしながら、①のいわゆる防潮堤唯一論については、本件事故前から水密化対策が検討され、国内の他の原子力発電所では現実に水密化対策が実施されてきたこと、②については、本件福島第一原発の既存の躯体部分や大物搬入口によっても相当程度津波の侵入に耐えており、水密扉等の設置による水密化対策を実施すればかなりの浸水防止効果が期待できたこと及び、そもそも水密化対策をするにあたり安全裕度を踏まえた設計をするから想定津波を前提としても本件津波に耐えうる設計が可能であったこと、③については、そもそも国の規制権限行使に際して詳細設計上の数値の指定まで不要であり、一審原告においてこの点の主張立証が不要である

ことにより、一審被告国の主張が失当ないし理由がないことが明らかである。

そして、仙台高裁判決が述べるように、「一審原告らにおいて、一定程度具体的に特定して結果回避措置についての主張・立証を果たした」のであるから、以後は、「一審被告東電及び一審被告国において、当該措置ができなかったこと又は当該措置を講じても本件事故が回避不可能であったこと等の結果回避可能性を否定すべき事実を相当の資料・根拠に基づき主張・立証する必要がある、一審被告東電及び一審被告国がかかる主張・立証を尽くさない場合には、結果回避可能性があったことが事実上推認されるものと見ることが相当」ということになる。

本件において、一審被告国が結果回避可能性を否定すべき事実の十分な主張・立証がなされていないことは明らかであるから、結果回避可能性が認められることは明らかである。

第8 まとめ 一審被告国の規制権限不行使

一審被告国の公的機関である地震本部が定めた2002年「長期評価」の津波地震の考え方（三陸沖から房総沖の日本海溝寄りのどこでも津波地震が発生しうるとの考え方）は、地震学上の「客観的かつ合理的な根拠を有する科学的知見」であり、かつ同「長期評価」の津波地震の想定を前提とすれば、「長期評価」が公表された2002年の段階において、一審被告東電が行った2008年に行った津波推計（2008年推計）と同様の推計を行うことによって、津波が主要建屋敷地（0.P+10m）を超えることが容易に予測することができた。

こうした事態は前記省令62号4条1項「想定される自然現象（…津波…）により原子炉の安全性を損なうおそれがある場合」に該当することが明らかで、「適切な措置を講じなければならない」（同条項）事態にあるものとして、当該技術基準へ適合させる、すなわち、事故を防ぐための適切な措置を事業者が講じるよう規制権限（電気事業法39条及び40条に基づく技術基準適合命令）を行使すべき状態にあった。

それにもかかわらず、一審被告国はそのような権限の行使を適時に行使せず、2002年から8年以上にわたって怠ってきたものであり、このことは、原子炉施設の事故等がもたらす災害から国民の生命身体の安全等を保護することを電気事業法等の法の趣旨・目的に照らした場合には、本件の具体的事情の下においてその不行使が許容される限度を逸脱し、著しく合理性を欠くものであるから、本件事故により深刻かつ甚大な被害を被った一審原告らとの関係において、国賠法1条1項の適用上違法となるものである。

以上