平成29年(ネ)第5558号 福島第一原発事故損害賠償請求控訴事件 被控訴人兼控訴人(一審原告) 遠藤 行雄 外 控訴人兼被控訴人(一審被告) 東京電力ホールディングス株式会社 被控訴人(一審被告) 国

### 第7準備書面(第3分冊)

(一審被告国の控訴答弁書第6~第8に対する反論)

2018 (平成30) 年11月16日

東京高等裁判所第22民事部ロろ係 御中

一審原告ら訴訟代理人弁護士 福武公子

同 中丸素明

同 滝沢 信

同 内藤 潤

外

## 内容

第8	控訴答弁書第6(「結果回避可能性に関する一審原告らの主張の誤りについ	۲)
7	て」) に対する反論	6
1 -	一審原告らの主張及び福島地裁判決の判示	6
2 -	-審被告国の控訴答弁	7
3	吉果回避可能性を検討するにあたり前提とすべき事項	8
(1)	結果回避可能性の法律要件上の位置付け	8
(2)	結果回避可能性の前提として具体的な津波高さの特定が必要	9
(3)	2008年推計によって想定される津波の高さについて	9
(4)	建屋内への浸水経路と全交流電源喪失が予見可能であったこと1	0
(5)	「長期評価」に基づいて技術基準適合命令を発するべきであった1	3
(6)	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	上
	1	4
4 結	吉果回避可能性を支える工学的知見の程度及び後知恵の排除について1	6
(1)	一審被告国の控訴答弁1	6
(2)	一審原告らの反論1	6
5	政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。	上
	2	1
(1)	福島地裁判決の判示2	1
(2)	一審被告国の控訴答弁2	5
(3)	本来は「防潮堤の設置とともに」水密化が求められること2	6
(4)	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2	7
(5)	一審被告国が援用するIAEA報告は水密化等をも求めていること2	9
(6)	防護の多重化による安全確保のため全ての防護措置が求められること2	9
(7)	新規制基準が「敷地への津波の流入の防止」を基本としていることについ	T
	g	1

(8) 一審被告国の主張が無責任極まりないものであること32
6 ドライサイトコンセプトに関する個別の批判について33
(1) はじめに 38
(2) 今村意見書について
(3) 東海第二原発は防潮壁で対応し水密化措置は講じていないとの指摘について
35
(4) 防潮堤と防波堤は異なり防潮堤では周辺集落への影響は考え難いとの主張は
ついて32
(5) 一審被告東電が水密化等の対策を検討しなかったとの指摘について38
(6) 平成3年溢水事故は内部溢水であり津波とは異なるとの批判について3
(7) 外国の対策例に対する批判について38
(8) 本件事故後にとられた措置に関する批判について39
(9) 2008年推計が陸上構造物を考慮していないことに基づく批判40
(10) 浜岡原発で採用された二重扉方式が後知恵との批判4
7 想定津波と本件津波の違いに関する控訴答弁への反論42
(1) 一審被告国の批判
(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42
(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42
(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
40
(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5
(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52
8 南北に設置する防潮堤によっては結果回避できなかったとの一審被告国の主張
58
(1) 一審被告国の控訴答弁55
(2) 2008年推計には誤差が伴うこと

9 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
った可能性があるとの一審被告国の主張について55
(1)福島地裁判決の判示55
(2) 一審被告国の控訴答弁57
(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57
(4) 本件津波においては建屋周囲と建屋内部の浸水深が大きく異なり漂流物の流
入もなかったこと59
(5) 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65
(6) 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69
(7) 全ての配電盤の水密化、建屋の完全な水密化は困難であり、水密化によって
も浸水を回避できなかった可能性を指摘する一審被告国の主張について70
(8) まとめ76
10 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77
(1)福島地裁判決の判示77
<ul><li>(1)福島地裁判決の判示</li></ul>
(2) 一審被告国の控訴答弁78
(2) 一審被告国の控訴答弁

第10 控訴答弁書第7の3(「規制権限不行使の違法性を判断する上で、予見可能
性、結果回避可能性以外の事情の総合考慮に関する一審原告らの主張の誤り」)
について
1 一審被告国の控訴答弁83
2 一審原告らの反論
(1) ①の指針類及び省令4条1項等の合理性について84
(2) ②のシビアアクシデント対策について84
(3) ③の地震・津波に関する最新知見の収集を促す行政指導について85
(4) ④の「長期評価」公表直後に一審被告東電にその信頼性を確認させことにつ
いて
(5)⑤の確率論的安全評価で取り扱う方針を保安院が了承したことについて85
(6)⑥の地震動対策を優先し津波対策が劣後したとの主張について86
(7) まとめ87
第11 控訴答弁書第7の4(「損害論における一審原告らの主張の誤り」)につい
て

## 第8 控訴答弁書第6 (「結果回避可能性に関する一審原告らの主張の誤りについて」) に対する反論

#### 1 一審原告らの主張及び福島地裁判決の判示

一審原告らは、一審被告らが2002年の内に予見可能であった2008年推計の結果と同様の津波高さを前提に、本件における結果回避措置として、①タービン建屋等の水密化、②非常用電源設備等の重要機器の水密化、独立性の確保、③給気口の高所配置又はシュノーケル設置、④外部の可搬式電源車の配置を主張した。

これに対し、原判決は、仮に各結果回避措置を講じたとしても、時間的に間に合わないか、本件地震の規模から本件事故を回避できなかった可能性がある(原判決133頁)等として、規制権限不行使の違法性の中核的な判断要素であるはずの結果回避可能性、すなわち「結果が回避できた可能性があるか否か」の判断を意図的に回避するという誤りを犯した(この点は、すでに控訴理由書133頁以降で詳述した)。

他方,福島地裁判決(甲イ34)は、津波対策義務を基礎づける津波の予見可能性の存在を前提に、本件における結果回避可能性について以下のとおり判示する。

すなわち、「原告らが津波対策義務として主張する回避義務は、①タービン建屋等の防護措置、すなわち、非常用電源設備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(総称して「タービン建屋等」)の人の出入口、大物(機器)搬入口などに強度強化扉と水密扉の二重扉等を設置すること、タービン建屋等の換気空調系ルーバなどの外壁開口部の水密化等の対策を取ること、タービン建屋等の貫通部からの浸水防止等の対策を取ること(以下、総称して「タービン建屋等の水密化」)、②タービン建屋等内の非常用電源設備の設置されている機械室への浸水防護等の対策を取ること(重要機器室の水密化)、③非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプを津波から防護するための防水構造の建屋を設置し、電気系統の配線の貫通口を水密化する対策を取ること(海水ポンプ建屋の水密化)である。」(128~9頁)とした上で、「非常用電源設備の津波安全性に対して技術基準適合命令が

発せられていれば、被告東電は、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(甲B369<sup>1</sup>・5~9頁、乙B181<sup>2</sup>・2~6頁)を取っていたであろうと認めるのが相当である。」(130頁)とし、さらに、このような水密化の措置がとられていれば、全交流電源喪失による本件事故は回避可能であったと判示し(135頁)、一審原告らの前記結果回避措置の主張を裏付ける判断を示した。

#### 2 一審被告国の控訴答弁

一審原告らの前記主張及び福島地裁判決の判示に対して,一審被告国は,控訴答 弁書において以下のとおり主張する。

- ① 結果回避可能性を判断するためには、いわゆる後知恵を排して、規制権限不行使の違法が判断されるべき当時において、確立した科学的・工学的知見によって導かれる回避措置によって結果が回避可能であったことが求められるところ、一審原告らは後知恵を用い、また確立もしていない知見に基づいて結果回避可能性を判断する誤りを犯している(87~92頁)、
- ② 本件事故前の科学的・工学的知見に照らした場合,敷地高さを超える津波が予見された場合に導かれる対策は、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はないので、タービン建屋等の水密化を結果回避措置として考慮することは誤っている(92~98頁)、
- ③ 敷地高さを超える津波に対する対策としてタービン建屋等の水密化の結果回避措置を導かれるとする一審原告らの主張がいずれも誤っているか後知恵である(9  $8\sim111$  頁)、
- ④ そもそも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

<sup>1</sup> 本訴訟甲ハ55号証

<sup>2</sup> 本訴訟丙口98号証

波はその規模等において全く異なるものであることから、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  $(111\sim117\overline{9})$ ,

- ⑤ 唯一合理的に導かれる結果回避措置として、想定津波に対して防潮堤を南北及び一部東側に設置しても敷地への浸水を防げなかったので結果は回避できなかった (117~122 頁).
- ⑥ タービン建屋等の完全な水密化は困難であったし、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(122~133)、

として、結論として津波の予見可能性が認められるとしても、本件事故を回避することはできなかったとする。

#### 3 結果回避可能性を検討するにあたり前提とすべき事項

以下,一審被告国の控訴答弁に対して,順次反論を行うが,その前提として確認 しておくべき事項について,以下整理する。

#### (1) 結果回避可能性の法律要件上の位置付け

本件の法律上の争点との関係では、津波対策に関する結果回避可能性は、次の2 つの法律要件との関係で問題となる。

すなわち,

① 規制権限不行使の国賠法上の違法性の考慮要素の一つ

規制権限不行使の国賠法上の違法性についての判断に際しては、結果回避可能性は予見可能性等のその他の考慮要素とともに、総合的な判断に際して考慮されるべきものである。

#### ② 因果関係の要件としての結果回避可能性

不法行為に基づく損害賠償請求の要件として、行為(本件では規制権限の不行使という不作為)と損害発生の間に相当因果関係が求められる。そのため、求められる を決対策に関する規制権限が行使されていたとすれば、その結果として、全交流 電源喪失による本件事故が回避されたことについて高度の蓋然性をもって立証される必要がある。この要件との関係では、結果回避可能性の有無のみが問われる。

#### (2) 結果回避可能性の前提として具体的な津波高さの特定が必要

経済産業大臣は、遅くとも2002(平成14)年の年末までには、2002年「長期評価」の津波地震の想定に基づいて、「津波評価技術」の手法による津波浸水計算を自ら実施し、又はその計算を一審被告東電に命じることによって、福島第一原子力発電所に主要建屋敷地高さを超える津波の襲来があり得ることについて予見することが可能であった。

この場合,経済産業大臣において技術基準省令62号4条1項(以下「省令4条1項」ともいう。)及び電気事業法40条に基づいて,行政指導を行いあるいは技術基準適合命令を発して一審被告東電に対して津波対策を講じさせるべき法的な義務を認定する前提としての津波の予見可能性に関してみれば,主要建屋敷地高さを超える津波の予見が可能であれば足りるというべきである。しかし,経済産業大臣の上記規制権限行使の結果として,現実に一審被告東電によって具体的な津波防護措置が講じられ,その結果として全交流電源喪失の回避が可能であったことを確認するためには,採用されるであろう防護措置の特定の観点からも,2002年「長期評価」に基づく津波推計計算によってどの程度の規模(津波高さと流況)の津波が想定されるかをも確認する必要がある。

この点に関して、福島地裁判決は、上記した因果関係のプロセスの確定のためには、一審被告東電が採用すると想定される具体的な防護措置の特定が必要ということから、「具体的な想定津波の高さを特定しなければならない」とする3。

#### (3) 2008年推計によって想定される津波の高さについて

2008年推計の示す津波は、福島第一原子力発電所立地点に東南東方向から進行してきて、同発電所の敷地への遡上態様は敷地南側から敷地に遡上してその北側方面と西側方面に向けて津波の流れが進む態様となっている。同津波による浸水深

9

<sup>3</sup> 福島地裁判決甲イ34・127頁

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(甲ロ178号証)。

なお、2008年推計においては、原子炉の主要建屋等の地上構造物は想定されておらず、主要建屋の立地する敷地についても、更地の状態で計算がなされていることに留意が必要である。津波は単に海水面の水位が静かに上昇するものではなく、勢いをもつ「流れ」として地上部に遡上するものである。よって、主要建屋敷地に遡上した津波の流れがタービン建屋等の地上構造物に衝突した場合には、建屋等に流れを妨げられることによる影響を受け、更地の状態での水位を大幅に上回ることが当然に予測される。

以上より、一審被告東電及び一審被告国は、2002(平成14)年時点において、福島第一原子力発電所の主要建屋敷地高さ(O. P. +10メートル)を大きく超え、1号機から4号機、共用プールなどの主要建屋の立地点においても、約5メートル以上の浸水深をもたらす津波の襲来があり得ることは容易に予見することが可能だったのである。

#### (4) 建屋内への浸水経路と全交流電源喪失が予見可能であったこと

なお、福島第一原子力発電所の主要建屋敷地高さを超える津波の襲来があった場合、タービン建屋等の地上開口部から津波によって海水が浸入して、非常用電源設備等が被水して全交流電源喪失に至ることは、2002(平成14)年当時に、容易に予測することが可能であった。

#### ア 福島地裁判決の判示

この点については、福島地裁判決は、次のとおり的確に指摘する。

「陸上に遡上した津波が、障害物への衝突、波同士のぶつかり合い、引き波と押し波のぶつかり合いなどによって本来の津波高さ以上の浸水高、遡上高をもたらす

ことは広く知られていた事実であるから(甲B4<sup>4</sup>・193頁,甲B169<sup>5</sup>,甲B18201・2<sup>6</sup>,甲B186<sup>7</sup>,188<sup>8</sup>,甲B242の1<sup>9</sup>,甲B287<sup>10</sup>,乙B156[佐竹調書②]・85~87頁,証人都司①<sup>11</sup>17~20頁),ひとたび敷地高さ(O.P.+10m)を超えるO.P.+15.7mの津波が敷地南側から敷地に遡上すれば、タービン建屋や共用プール建屋の開口部等から水が浸入し、非常用高圧電源盤等が水没し、非常用電源設備が機能を喪失する可能性があることは、平成18年の第3回溢水勉強会の結果(甲B11の1<sup>12</sup>)等を待つまでもなく、平成14年当時においても予見可能であったと認められる(甲B35<sup>13</sup>,丙B41の1<sup>14</sup>・31頁)。」<sup>15</sup>

#### イ 浸水経路と全交流電源喪失の可能性が具体的に把握可能であったこと

原子力安全・保安院等が主宰し、一審被告東電も参加した溢水勉強会においても、建屋内への浸水経路となり得る開口部、及び建屋内への浸水によって非常用電源設備等が被水して機能を喪失し全交流電源喪失となることについて、以下に詳述するように具体的に確認されている。この溢水勉強会における浸水経路と非常用電源設備等の被水による機能喪失の予見は、2006(平成18)年5月に、福島第一原子力発電所5号機の現地の検証によって確認されたものであるが、当然ながら、2002(平成14)年当時においても原子力安全・保安院も一審被告東電も容易に認識しえた事実である。

4 本訴訟甲イ1号証

<sup>5</sup> 本訴訟甲口41号証

<sup>6</sup> 本訴訟甲ロ79号証の1, 2

<sup>7</sup> 本訴訟甲ロ75号証

<sup>8</sup> 本訴訟甲ロ77号証

<sup>9</sup> 本訴訟甲ロ129号証の1

<sup>10</sup> 本訴訟甲口156号証

<sup>11</sup> 本訴訟甲口131号証

<sup>12</sup> 本訴訟丙ロ13号証の2

<sup>13</sup> 本訴訟甲口80号証

<sup>14</sup> 本訴訟乙イ2号証の1

<sup>15</sup> 福島地裁判決甲イ34・126頁

- (ア) 溢水勉強会による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
- 一審被告東電は、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、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うるかを検討して、その結果を報告している16。

この報告の中で,一審被告東電は,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。

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。

「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<sup>17</sup>。また、「S/B入口」とは、「サービス建屋入口」<sup>18</sup>のことである。サービス建屋は、タービン建屋への発電所職員等の出入りの入口となる建屋であり、甲口150号証の航空写真では、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、一審被告東電の報告においては、「津波から受ける影響が特に大きいもの」として、「T/B大物搬入口」、「S/B入口」、及び「D/G給気ルーバー」(非常用ディーゼル発電機の給気用のルーバーのこと。丙口15号証の1の3頁上段の

<sup>16</sup> 丙ロ13号証の2, 同報告の出張報告書として丙ロ15号証の1参照

<sup>17</sup> 丙ロ15号証の1の3下段,4頁上段の写真参照

<sup>18</sup> 丙ロ15号証の1の3の3頁中段の写真

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、「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、一審被告東電は、結論として、「T/B大物搬入口、S/B入口から浸入すると仮定した場合、T/Bの各エリアに浸水し、電源設備の機能を喪失する可能性があることを確認した。」とする。

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

#### (5)「長期評価」に基づいて技術基準適合命令を発するべきであった

以上より結論として、福島地裁判決が判示するとおり、「平成14年7月31日の『長期評価』に接した一審被告国としては、『長期評価』に基づく想定津波の高さを計算し又は被告東電に計算させていれば、福島第一原発1~4号機敷地南側にO.P. +15.7mの津波が到来すること、かかる津波により非常用電源設備の機能が喪失すること、非常用電源設備の機能が喪失すれば全交流電源喪失により放射性物質が外部に漏出するような重大事故に至る可能性があることを予見することが可能であり、1~4号機の非常用電源設備は『津波により損傷を受けるおそれ』があり、電気事業法39条に定める技術基準である省令62号4条1項に適合しないと認めるべきものであったのであるから、経済産業大臣は、同法40条の技術基準適合命令を発するべきであったといえる。」(126頁)

#### (6) 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

なお,経済産業大臣による技術基準適合命令,及びこれに応じて一審被告東電が原子炉施設の津波に対する防護措置を講じる際には、その安全設計に際しては、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。

#### ア 安全指針及び技術基準が相当程度の安全上の余裕を求めていること

経済産業大臣は、2008年推計による津波(流れによる波圧及び津波漂流物の存在を当然の前提とする。)を想定して、技術基準省令62号4条1項に基づいて行政指導を行い、又は技術基準適合命令を発することとなるが、同項は、「想定される・・津波・・により原子炉の安全性を損なう<u>おそれがある場合</u>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。」としているところ、津波シミュレーションの推計には不確実性が避けられないことから、想定される2008年推計による津波に対して全く余裕のない防護措置を講じるだけでは、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ないとはいえないのであり、「おそれ」がない状態とするためには、当然に相当程度の安全裕度が盛り込まれる必要がある。

# イ 原子炉施設の工学的な設計において3倍以上の安全裕度を見込むのは「当たり前」であること

この点について、佐藤一男氏(元原子力安全委員会委員長)の「改訂 原子力安全の論理」(甲ハ85号証・205頁)においても、工学的設計における「安全余裕」について、「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という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るし、それを実際の施設にする時にも更に余裕を取るというのがむしろ普通のことなのである。」とし、「定員10名」のエレベーターに11名が乗っても安全が確保されるように設計がされているという例を引用する。

佐藤氏が引用する例は、「原子炉施設に限られない」一般のエレベーターという

一般的な工学的な施設の例であるが、原子炉施設においては、「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」(伊方原発訴訟最高裁判決)ことが求められる以上、設計に際して相当程度の安全裕度を確保すべきことは当然に要請されるところである。

この点、経済産業省の大臣官房審議官として国際的な原子力安全規制について担当した阿部清治氏もその意見書(丙ハ110号証28頁)において、安全規制における安全裕度のあり方について、「決定論的安全評価は、規制上のルールのひとつであり、安全審査では、あらかじめ定められた想定事象について、あらかじめ定めた手法でその影響を定量評価した結果を、あらかじめ定めた判断基準と比較して合否判定を行う。」「定量化の過程では、(ルールであるから)できるだけ不確実さが入り込まないようにする。そのため、定量化の方法にも判断基準にも大きな安全裕度を前意する。」と整理をしている。

#### ウ 地震動に対しては3倍以上の安全裕度が確保されているとされていること

なお、電気事業連合会が作成したとされる「原子力施設の耐震設計に内在する裕度について」(甲ロ202号証)においても、「耐震裕度は、不確定性が大きい自然現象に対する設計体系を確定論的に構築する上で重要なものであ」(1頁)るとしており、かつ実際の原子炉施設の設計においても「顕在的裕度として最低でも約3倍の余裕がある」(17頁)とされているところである(甲ロ190号証・添田孝史「東京電力原発裁判」147頁)。

## エ 2008年推計に基づく津波をもとに相当程度の安全上の余裕を見込むことが 当然に求められること

この点について、一審被告国は、2008年推計の浸水深が各号機ごとに区々であることに関連して、「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」などと主張する。

しかし、敷地南側で5.7メートル、共用プールで5メートル以上、4号機で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、1~4号機の全てのタービン建屋等について、5メートル

の浸水深の津波を前提として、かつ相当程度の安全裕度を見込んだ防護措置が講じ られるべきである。

この点については、渡辺意見書(甲ハ55)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、仮に2メートルの浸水深の予測であったとしても、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 結果回避可能性を支える工学的知見の程度及び後知恵の排除について

#### (1) 一審被告国の控訴答弁

一審被告国は、控訴答弁書において、「本件のように、未だに被害が生じておらず、被害発生の切迫性が高いことが予見できない事案においては、規制権限の不行使が問題となっている時点で、当該結果回避措置をとることが物理的に可能であることだけでなく、当時の確立した科学的・工学的知見によって、当該結果回避措置が問題となっている被害を回避できる措置として導かれる状況にあったことが必要というべき」(90頁)であるとする。

#### (2) 一審原告らの反論

## ア 決定論に基づいて敷地高さを超える津波の襲来があることを前提としなければならないこと

そもそも、本件において結果回避可能性を論じる前提は、決定論に基づいて20 08年推計に基づく津波の襲来が確定的にありうることを前提とされている状況で ある。よって、「被害発生の切迫性が高いことが予見できない」状態とし、あたかも 津波の予見可能性がないかのような前提を立てる一審被告国の主張は、その前提自 体が誤りである。

#### イ 過去の最高裁判例においても技術的な知見は相当程度の存在で足りるとされて

#### いること

また、一審被告国の控訴答弁においても自認されているように、筑豊じん肺最高 裁判決、及び、(特に)泉南アスベスト最高裁判所判決においては、いずれも、結果 回避可能性を基礎づける技術的な知見は相当程度に存在していれば足りるとされて きたところであり、本件においても、過去の最高裁判決と別異に解釈する理由はな い。

一審被告国は、過去の最高裁判決について既に被害が発生している事案であることから技術的知見の程度が「相当程度確立」で足りるとされたと主張するが、過去の最高裁判決は、技術的知見が相当程度「確立」していることが必要であるとの判示はしていない。

さらに一審被告国は、本件ではいまだ被害が発生していない、又はその切迫性が ないので技術的知見の確立を要すると主張するようである。

しかし、一審被告国が援用するこれまでの最高裁判例で問題とされた薬害、じん肺、水俣病、石綿肺といった事案は、いずれも有害物質に長期間ばく露することによって健康被害がもたらされ、かつ多数人にばく露が広がることによって被害が徐々に拡大する類型の事案である。こうした事案においては、一定の地域ないし作業環境で被害の発生が確認されたことに端を発して、原因物質を特定する医学的知見を踏まえて、さらなる被害の拡大防止のために原因物質を除去する等の対策をとるという順序となる。被害の発生があって初めて原因物質を除去する等の技術的な検討が開始されること、そこにおいては原因物質を除去する対策の効果とともに、多数の、事業規模に大小のある事業者に一律にこの対策を導入させる程度の実用性・普及性があるのかどうかも検討されることとなる。泉南アスベスト訴訟では、局所排気装置をめぐってこの点が争点となり、最高裁判決19は、「昭和33年頃、局所排気装置の設置は、石綿工場における有効な粉じん防止対策であり、その設置により石綿工場の労働者が石綿の粉じんにばく露することを相当程度防ぐことができ

<sup>19 2014</sup>年(平成26)年10月9日,民集68巻8号799頁

たと認められる。」と判示したうえで、「昭和33年には、局所排気装置の設置等に 関する実用的な知識及び技術が相当程度普及して石綿工場において有効に機能する 局所排気装置を設置することが可能となり、石綿工場に局所排気装置を設置するこ とを義務付けるために必要な実用性のある技術的知見が存在するに至っていたもの と解するのが相当である。」と判示しているのである。ここでは「技術的知見が存在 する」との表現がとられているのである。

そして、本件の事案では、津波による被水により非常用電源設備等が機能喪失し、原子炉を冷やし続けることができなくなったときには過酷事故となり、その結果発生する原子炉による災害がどのようなものとなるかという機序と結果は予めわかっている。被害が発生しないと判明しないという事案ではない。そして、伊方原発訴訟最高裁判決の考え方に沿っても、原子炉施設においては「深刻な災害が万が一にも起こらないようにする」という高度の安全性が求められる以上、未だ事故が発生していないからといって、技術的知見の程度について、従来の最高裁判決に比して高度なものを要求する理由はないというべきであり、一審被告国の主張は失当というしかない。

#### ウ いわゆる後知恵に関する一審被告国の主張に理由がないこと

#### (ア) 一審被告国の主張

一審被告国は、控訴答弁書においても、「本件事故前の知見によって求められる 結果回避措置とは無関係に後知恵で結果回避措置の検討を行っている点で誤ってい る」(87頁)、「一審原告らの主張は、後知恵で結果回避措置を検討しており、工学 的視点が欠落している」(105頁)と論難する。

一審被告国は、原審の主張において執拗に後知恵、あるいはハインドサイトバイ アスなる概念を持ちだし、専門的知見や技術に関する評価が問題となる場面におい ても、事前の可能性と事後の確定事項の大きな開きを不当に小さく評価しやすく、 事故が起きる前には当該事象が予測不可能であった場合においても事後的に予測可 能と判断しやすい傾向にあることを指摘する。そして、島崎邦彦証人が本件事故前 に福島第一原子力発電所の敷地高さを超える津波を基礎づける知見について述べていたことから、「事象の予測が当たった」として、本件事故後も2002年「長期評価」の信頼性を強調し、強く予測されていたと証言しやすい立場にあると指摘してきた。

さらに、結果回避措置における渡辺敦雄氏の意見書(甲ハ55号証)についても、 同様に本件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。

#### (イ) 一審原告らの反論

しかし,一審被告国の主張は,「後知恵」という曖昧な表現で一審原告らの主張 を非難するに過ぎないものであり、いずれも事実に反するものである。

国賠法1条1項に基づく規制権限不行使の違法に基づく責任は、公務員が本来行使すべき規制権限の行使を怠ったことに基づく責任であることからすれば、規制権限の行使を義務づけるに足りる基礎とされる事実や情報、及び科学技術上の知見については、当時既に存在したものを前提とすべきことは、一般論としては、当然のことである。一審被告国の主張がこの範囲に留まるのであれば、一審原告らとしても異論はない。

ただし、仮に、過去のある時点において規制権限の行使の在り方が法の趣旨、目的から逸脱していたとすれば、その逸脱については、裁判所は法の趣旨、目的を正しく解釈したうえで、それを前提として過去の公務員の規制権限行使の在り方の適否を判断すべきことは当然であり、その範囲において裁判所が判断を行う「現在」の時点に立って、過去の時点を振り返り回顧的に判断するのは裁判制度上当然のこといわなければならない。

国は、泉南アスベスト訴訟においても、責任を逃れるために同様の主張を繰り返

したが、この国の主張は泉南アスベスト訴訟2陣大阪高裁判決<sup>20</sup>及び同最判によって排斥されたものである。

すなわち、泉南アスベスト訴訟2陣大阪高裁判決は、「労働大臣が実際に講じた規制措置の具体的内容を考慮するにあたっては、当該措置の実効性、すなわち当該措置の内容やその手法が労働者の被害防止のために十分な規制効果を上げ得るものであるか、また実際に十分な規制効果を上げたかも考慮されなければならない。この点で、労働大臣がとった規制措置が行政指導である場合には、行政指導に従わなかったことを理由として不利益な取り扱いな取り扱いをしてはならないとされていること(行政手続法32条2項参照)に照らして、罰則によって実効性を担保した省令による規制・・と比べて、規制措置としての実効性に大きな違いがあることは否定できない。」と判示した。泉南アスベスト訴訟2陣大阪高裁判決が判示するとおり、国がとった措置の実効性、すなわち当該措置の内容やその手法が労働者の被害防止のために十分な規制効果を上げ得るものであるか、また実際に十分な規制効果を上げたかも考慮されなければならないのであるから、規制権限不行使が問題とされる当時の事情のみならず、当該措置が現に実効性があったかどうかについての事後的な検証も踏まえた判断が必要となるのは当然である。

泉南アスベスト訴訟最高裁判決21も、この大阪高裁判決を是認し、「昭和42年の大阪労働局の調査では、1台でも局所排気装置が設置された石綿工場の割合が4割程度にすぎず、昭和46年の同局の調査でも、石綿工場に設置された局所排気装置は設計及び保守管理が不良で現実の労働環境は依然として改善されていないなど、昭和46年当時においても、石綿工場における局所排気装置による粉じん対策は進んでいなかった。」と、1958(昭和33)年以後の事情も考慮して違法性の判断をしている。このように泉南アスベスト訴訟2陣最高裁判決は、当時の事情について、単に国がどう認識していたかだけではなく、国が何を認識すべきであったか、

<sup>20 2013 (</sup>平成25) 年12月25日判決

<sup>21 2014 (</sup>平成26) 年10月9日判決 裁判所時報1613号7頁

どのような規制をすべきであったかという規範的な視点を含めて判断しているのであって、考慮事項が当時存在した事実に限定されるとする一審被告国の主張は失当である。

### 5 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) 福島地裁判決の判示

福島地裁判決は、主要建屋敷地高さを5m以上と大幅に超える津波の襲来が予見可能であったことを前提として、過去の対策例を詳細に確認して、<u>防潮堤の設置に</u>... 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講じられるべきであったと判示している(127頁以下)。

この点は、結果回避可能性のもっとも重要な判示であるので、以下、全文を引用する。

「(2)回避措置としてタービン建屋等の水密化及び重要機器室の水密化が想定されること

#### ア 想定津波によりタービン建屋等の浸水が予測されたこと

O. P. +15.7mの津波が到来した場合,津波は1~4号機主要建屋敷地に 遡上し,4号機タービン建屋付近は浸水深2.026mで,1~3号機のタービン 建屋付近は浸水深1m以上で,共用プール建屋付近は浸水深5m以上で,浸水する ことが予測され(甲B348<sup>22</sup>・15頁),非常用電源設備が機能喪失するおそれが あった。

#### イ 防潮堤の設置だけが想定される回避措置であるとはいえないこと

この場合、O. P. +15. 7mの津波に備えた防潮堤を設置することも考えられる(乙B175、185、186、188、丙B51 $^{23}$ )が、被告東電が、平成

\_

<sup>22</sup> 本訴訟甲口178号証

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> 順に本訴訟丙ロ92号証, 丙ロ99号証, 丙ハ1110号証, 丙ハ111号証, 乙ロ9号証

20年試算を受けて、福島第一原発沖合に新たな防波堤の設置を検討したところ、 反射した波が周辺集落に向かう波を大きくする可能性があるとされ、周辺集落の安全性に悪影響を及ぼすような対応は好ましくないとの意見が出されていた(甲B1の1本文編397頁、甲B4・89頁、甲B181の5の1・7~8頁、丙B41の1・23頁<sup>24</sup>)というのであるから、防潮堤以外の方策についても検討せざるを 得ない状況にあったといえる。したがって、一審被告国が適切に規制権限を行使していれば、被告東電が取るべき回避措置は、防波堤や防潮堤の設置以外にはなかったとまでは認められない。

#### ウ タービン建屋等の水密化、機械室の水密化が回避措置として想定されること

原告らが津波対策義務として主張する回避義務は、①タービン建屋等の防護措置、すなわち、非常用電源設備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(総称して「タービン建屋等」)の人の出入口、大物(機器)搬入口などに強度強化扉と水密扉の二重扉等を設置すること、タービン建屋等の換気空調系ルーバなどの外壁開口部の水密化等の対策を取ること、タービン建屋等の貫通部からの浸水防止等の対策を取ること(以下、総称して「タービン建屋等の水密化」)、②タービン建屋等内の非常用電源設備の設置されている機械室への浸水防護等の対策を取ること(重要機器室の水密化)、③非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプを津波から防護するための防水構造の建屋を設置し、電気系統の配線の貫通口を水密化する対策を取ること(海水ポンプ建屋の水密化)である(原告ら最終準備書面(第2分冊)256~257頁、原告ら主張要旨67~68頁)。

現に、被告東電は、土木学会により従前の想定津波を大きく超える津波が想定された場合に備えて、平成22年8月から平成23年2月まで、4回にわたり、福島地点津波対策ワーキングを開催し、福島第一原発・福島第二原発における津波対策として必要となり得る対策工事の内容につき検討し、機器耐震技術グループからは海水ポンプの電動機の水密化が、建築耐震グループからはポンプを収容する建物の

<sup>24</sup> 順に本訴訟甲イ2号証, 甲イ1号証, 甲イ32号証の5の1, 乙イ2号証の1

設置が、土木技術グループからは防波堤のかさ上げ及び発電所内における防潮堤の設置がそれぞれ提案され、さらに、これらの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いった議論をしていたというのであり(甲B1の1本文編400,440頁、甲B4・89頁25)、本件事故前においても、想定津波が敷地高さを超える場合の対策が専ら防波堤のかさ上げに限られるとは考えられていなかった。

そして、福島第一原発においても、平成3年溢水事故を機に、地下階に設置された重要機器が内部溢水により被水・浸水して機能を失わないよう、原子炉最地下階の残留熱除去系機器室等の入口扉の水密化、原子炉建屋1階電線管貫通部とランチハッチの水密化、非常用ディーゼル発電機室入口扉の水密化(すなわち重要機器室の水密化)が実施されていた(乙B26の1、丙B41の1・38頁、証人舘野②30~31頁26)。

また、平成11年(1999年)のフランスのルブレイエ原子力発電所における 洪水による浸水事故を受けて、ルブレイエ原子力発電所では、防護用堤防の高さを 上げる等の対策に加え、開口部の閉鎖(すなわち主要建屋の水密化)等の対策を実 施していた(甲B17・13頁、甲B294、乙B175、証人舘野①38頁、証 人舘野②42、56~59頁 $^{27}$ )。

さらに、被告東電は、平成14年3月の「津波評価技術」に基づく想定津波の再評価に基づき、6号機の非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプ用モータのかさ上げに加え、建屋貫通部等の浸水防止対策(すなわち重要機器室の水密化)などの対策を実施していた(甲B1の1本文編381頁、甲B4・84頁、甲B130、乙B3の1・Ⅲ-29頁、丙B41の1・17~18頁、丙B63²8)。

<sup>25</sup> 順に本訴訟甲イ2号証, 甲イ1号証

<sup>26</sup> 順に本訴訟丙ロ15号証の1, 乙イ2号証の1, 丙ハ120号証

<sup>27</sup> 順に本訴訟甲ロ28号証, 甲ハ51号証, 丙ロ92号証, 甲ハ86号証, 丙ハ1 20号証

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> 順に本訴訟甲イ2号証, 甲イ1号証, 丙口8号証, 丙ハ12号証の1, 乙イ2号 証の1, 乙口10号証

アメリカのブラウンズフェリー原子力発電所やスイスのミューレブルク原子力発電所でも、主要建屋や重要機器室の水密化が本件事故前から実施されていた(甲B229・129~134頁)。

本件事故後には、 柏崎刈羽原子力発電所、福島第二原発、大飯原子力発電所、 東海第二原子力発電所、浜岡原子力発電所等の原子力発電所で、主要建屋や重要機器室の水密化が津波対策として実施されている(甲B17添付資料3-1,3-3,4-5,4-6,甲B88の1・145頁、甲B176・6頁、甲B253・8頁、甲B366~369、乙B3の2・VI-2、VI-4頁、VIII-1頁30)。

これらの事情を踏まえると、多額の費用と期間を必要とする防潮堤の設置に比べ、タービン建屋等の水密化(タービン建屋等への浸水を防止するための、大物搬入口や出入口扉の強度強化扉及び水密扉との交換(甲B369・6~7頁、乙B181・2~6頁、乙B196・62頁31)、ディーゼル発電機給気ルーバへの自動ルーバ閉止装置の設置(甲B369・7~8頁、証人舘野②45~46頁32)、建屋外壁貫通部への被水防止カバーの設置(甲B36933・8頁)をいう。)及び重要機器室の水密化(建屋内の重要機器室への浸水を防止するための、建屋内の隔壁及び床等の配管貫通部の浸水防止、出入口への水密扉の設置(甲B369・8~9頁、証人舘野②43頁34)をいう。)によるコストはそれほど大きいわけではなく、技術的な問題もなかったと認められるから(甲B2・134頁、甲B3・75~79頁、甲B369・5~8頁35)、非常用電源設備の津波安全性に対して技術基準適合命令が発せられていれば、被告東電は、防潮堤の設置に代えて、あるいは防潮堤の設置と並行

<sup>29</sup> 本訴訟甲イ24号証

<sup>30</sup> 順に本訴訟甲ロ28号証, 甲ロ40号証の2, 丙ハ102号証, 甲ロ92号証, 甲ハ52~55号証, 丙ハ12号証の2,

<sup>31</sup> 順に本訴訟甲ハ55号証,丙ロ98号証,丙ロ85号証

<sup>32</sup> 順に本訴訟甲ハ55号証, 丙ハ120号証

<sup>33</sup> 本訴訟甲ハ55号証

<sup>34</sup> 順に本訴訟甲ハ55号証, 丙ハ120号証

<sup>35</sup> 順に本訴訟甲イ3号証,甲イ24号証,甲ハ55号証

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(甲B369・5~9頁、乙B181・2~6頁36)を取っていたであろうと認めるのが相当である。主要建屋や重要機器室の水密化という概念及び工事自体は本件事故前から存在していたのであるから、主要建屋敷地高さを超えて津波が到来することが予見された場合の回避措置としてタービン建屋等の水密化及び重要機器室の水密化を想定することは、平成14年当時の知見からも想定可能であり、本件事故後の知見に基づく後知恵バイアスによるものとはいえない。

本件事故時点で、国内の原子力発電所において主要建屋の水密化が講じられた事例がなかった(乙B175、証人舘野②43~47頁37)としても、それは、福島第一原発以外の原子力発電所が、想定津波が敷地高さを超えない(ドライサイト)と評価されていたためであり、福島第一原発の想定津波が敷地高さを超える(ウェットサイト)と評価された場合に主要建屋や重要機器室の水密化が要求されることと矛盾するものではない。

そうすると、一審被告国が適切に規制権限を行使し、技術基準適合命令を発していれば、被告東電において、タービン建屋等の水密化及び重要機器室の水密化という回避措置が取られていたであろうと認めるのが相当である。」(一部ゴチック、及び下線は引用者による。)

#### (2) 一審被告国の控訴答弁

この点について、一審被告国は控訴答弁書において、本件事故前の科学的・工学的知見に照らした場合、敷地高さを超える津波が予見された場合に導かれる対策は、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はないとし、タービン建屋等の水密化を結果回避措置として考慮する一審原告らの主張や福島地裁判決は誤っているとする(109~113頁)。

<sup>36</sup> 順に本訴訟甲ハ55号証,丙ロ98号証

<sup>37</sup> 順に本訴訟丙ロ92号証, 丙ハ120号証

#### (3) 本来は「防潮堤の設置とともに」水密化が求められること

福島地裁判決は、「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(原告の主張)、
- 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。

福島地裁判決や一審原告らの主張が、あたかも、上記③の考えに基づいているかのように論難する一審被告国の控訴答弁は失当である。

#### (4) 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。

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79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って,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100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74 号証の1.6 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(甲ロ189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実例もある。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(甲ハ78号証の1,2)。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40号証の7・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92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。

#### (5) 一審被告国が援用する I A E A 報告は水密化等をも求めていること

なお、一審被告国は、IAEAの報告(丙ハ117号証)を引用して、防潮堤等によるドライサイトの確保以外の防護措置が求められることはないと主張している(93頁)。

しかし、一審被告国が援用するIAEAの報告書の該当部分は、「施設や設備の配置は、ドライサイトコンセプト維持の考え方に基づかなければならない。そのような考え方は、<u>重大</u>(「重要」が適切な訳と思われる。引用者)<u>な安全システムの物理的な隔離や多様化と同様に</u>、サイト浸水に対する<u>深層防護方法</u>として実効性がある。」とされているところである。

下線部の「物理的な隔離」は水密化と同旨であり、「多様化」は高所配置による独立性の確保と同旨であり、要するに同報告書は深層(多重)防護の方法として、原告の主張を支持するものである。 I A E A はドライサイトコンセプトに留まらず、サイト浸水に対しては、水密化や独立性を確保して深層防護に努めるべきという見解を示している。これは、「考えられる対策は防潮堤だけでそれ以外は考慮する必要はない」という一審被告国の主張を真っ向から否定するものである。

### (6) 防護の多重化による安全確保のため全ての防護措置が求められること

#### ア 防潮堤の設置には数年単位の期間を要すること

防潮堤の設置については、許認可及び工事のために、少なくとも数年単位の期間を要することは明らかである。他方で、原子炉施設において敷地高さを超える津波に対し「適時にかつ適切に」重要な安全設備を防護することが求められる以上、防潮堤の完成まで長期間にわたって、無防備な状態で原子炉施設を稼働させることは

許されない。数年単位の長期間の施工期間が想定される防潮堤の建設工事期間中に おいても、原子炉施設の稼働を続けるのだとすれば、少なくとも、防潮堤に比し相 当短期間で施工しうる建屋の水密化等の内郭防護等の津波防護措置を講じておくこ とは当然に要請されることである。

#### イ 防潮堤以外の水密化措置は実行が容易であること

これら防潮堤以外の「水密化」等の対策については、実行が容易であったことは、政府事故調査報告書・中間報告(甲イ2号証、 $447\sim450$ 頁)、政府事故調技術解説(甲イ24号証、 $132\sim134$ 頁)などでも指摘されているところである。

現に、一審被告東電自身による過去の対応として、原子炉施設の敷地への浸水を前提として、2002(平成14)年の津波評価技術公表後の2002年推計をもとに、津波に対する防護策として、防潮堤の設置という対応をとることなく重要機器の高所配置、建屋水密化を短期間で実施し、一審被告国に報告しその確認を経た実例が現にあるのであり(東京電力事故調査報告書、乙イ2号証の1・17頁)、こうした事実だけからしても、一審被告国の「防潮堤のみが考えられる防護策である」とする主張は破綻している。

なお、この点に関し、一審被告国は、タービン建屋等の水密化の場合、特に大物搬入口のような広い開口面積の扉を津波の外力に備えて水密化するなどということは前例がなく、実物大の扉でもって実験でもしない限りその耐性を満たす強度設計と施工を実施することができないなどと論難する。

しかし、後藤政志氏らの意見書(3)のとおり、もとよりこのような技術は原子 炉工学に基づくものではなく、造船業や港湾設備等における長年にわたる実績があり、それを基に専門企業に発注することが常識であって、実際にも設備設計は工学 的な安全率を踏まえて設計することが可能で設置に困難もないことが明らかにされている(甲ハ79号証9~10頁、甲ハ62号証17~18頁)。一審被告国の主張 は理由がない。

### (7) 新規制基準が「敷地への津波の流入の防止」を基本としていることについて ア 一審被告国の新規制基準に基づく主張

一審被告国は、新規制基準においても、「敷地への津波の到達、流入の防止を基本方針として要求している。」として、これを、防潮堤のみが唯一の対策であり水密化等は求められないとする主張の根拠として援用する(95頁)。

## イ 新規制基準は防潮堤に加えて内郭防護を要求し多重の防護が必要としていること

一審被告国が援用する新規制基準は、防潮堤の設置等を要求していることは事実 としても、これに留まらず、防潮堤に加えて内郭防護を要求し多重の防護が必要と しているところである(丙ハ118号証)。

すなわち、「7. 津波に対する設計方針」のうち「基本的要求事項」の「三」は、「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」(17頁)とされている。その解説には「本事項は、基準津波に対して敷地への浸水を防止する第一号及び第二号の要求(「外郭防護」)に加え、重要な安全機能を有する設備等が内包される建屋及び区画を重点的に防護(「内郭防護」)することを要求するものである。これら第一号から第三号により基準津波に対する防護の多重化を図り、津波に対する影響から可能な限り隔離することによって、重要な安全機能への影響の防止を確実なものとする」(18頁)としている。そして、「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とともに、地震・津波による内部溢水及び外部溢水を考慮した浸水範囲、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、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」(18~19頁)と規定されている。

防潮堤による防護機能にも限界があること自体は、今村意見書でも認めていると ころであるから、本件事故以前においても、敷地高さを大幅に超える津波に対して は、防潮堤による「外郭防護」に加え、防護の多重化のために非常用電源設備等の 設置されている建屋及び区画の水密化による防護は当然に求められたといえる。

#### (8) 一審被告国の主張が無責任極まりないものであること

### ア 原子炉施設の安全規制に関する法令の趣旨からは防潮堤と並行して建屋の水密 化等の多重の防護が当然に求められること

「防護の多重化」という考え方は、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(設計思想)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知見(知恵)ではない。

このような「津波防護対策の多重化」によって、本件事故以前においても、原子 炉施設の津波による浸水に対する耐性を確保することは十分に可能だったといえる 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。

#### イ 一審被告国の主張が法の趣旨に反する無責任極まりないものであること

- 一審被告国は、防潮堤が唯一の対策であると強く主張するが、決定論を前提として2008年推計に基づく敷地高さを大幅に超える津波の襲来を前提とした場合、
- ① そもそも、敷地高さを超える津波によって全交流電源喪失から過酷事故に至る 可能性があったにもかかわらず、防潮堤の完成・設置がない状態でなぜ原子炉施設 の稼働が許されるのか、
- ② 仮に、防潮堤が完成・設置されたとしても、今村意見書に明らかなように、「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。」とされる以上、防潮堤によってドライサイトが維持されない可能性があるにもかかわらず、「タービン建屋等の水密化」「重要機器設置個所の水密化」が求められることはなかったと、なぜ言えるのか、
- 一審被告国の主張は、原子炉施設に高度の安全性を求める原子炉等規制法等の趣旨、目的に照らして、無責任極まりないものと言わざるを得ない。

#### 6 ドライサイトコンセプトに関する個別の批判について

#### (1) はじめに

5において述べたところから、敷地高さを超える津波に対する防護措置は防潮堤に限定されこれと並んで水密化等の防護措置が求められることはない、との一審被告国の主張が理由のないものであることは、明らかである。

以下では、念のため、ドライサイトコンセプトに関連して、個別的な批判を行っている点に、反論を行う。

#### (2) 今村意見書について

一審被告国は、控訴答弁書96~97頁において、今村氏の意見書を引用して「<u>防</u> 潮堤の設置によって新たな想定津波の越流を防ぐことができるのであれば、国も事 業者も、防潮堤に加えて重要な施設・機器の水密化や非常用電源設備等の高所への 増設などの対策を講じなかったとしても、工学的に不合理だと評価されることはな かったはずです。」(39頁)とする。

しかし、今村氏の意見は、あくまで「防潮堤の設置によって新たな想定津波の越流を防ぐことができる」という仮定を立てての意見である。しかし、当の今村氏自身が、同じ意見書において、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」として、防潮堤による防護機能は必ずしも保証されないことを明言しているところである。

よって、上記の今村氏の意見は、法務省担当者が、津波の波圧に関して津波工学 上あり得ない仮定の条件を設定して誘導した、架空の想定に基づくものであり、意 味はないと言わざるを得ない。

#### (3) 東海第二原発は防潮壁で対応し水密化措置は講じていないとの指摘について

一審被告国は、今村意見書及び岡本意見書(丙ロ92号証)を引用し、東海第二原子力発電所において、敷地へ遡上する津波が想定されたことに対して、防潮壁の増設を行ったほかに、これに加えて施設の水密化や高所配置は行っていないことか

ら、これは、防潮堤による対策が唯一のものであることを裏付けるものであるとする  $(97 \sim 98頁)$ 。

しかし、前記5 (4) で述べたとおり、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ことが明らかにされている(甲イ40号証の7・安保秀範氏の証言)。さらに、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92号証)。したがって、一審被告国の主張や今村氏、岡本氏の意見は明らかに事実誤認で、理由がない。

(4) 防潮堤と防波堤は異なり防潮堤では周辺集落への影響は考え難いとの主張に ついて

#### ア 一審被告国の主張

一審被告国は、福島地裁判決が、東京電力において防波堤の設置を検討した際に、 その設置の影響として周辺集落に津波被害を拡大する影響を考慮したことから、それ以外の対策も考慮されるとしたことに対して、防潮堤(敷地上に設置される)と 防波堤(海底に設置される)は異なり、防潮堤では周辺集落への影響は考え難い、 として同判決を批判していることから、この点についてもあらかじめ反論する。

#### イ 一審原告らの反論

防潮堤(敷地上)と防波堤(海底)は、設置場所こそ異なるものの、海上から敷地上へ遡上する津波を構造物によって物理的に阻止するという機能は同一である。 よって、防潮堤においても当然に、波の反射によって設置場所以外の津波高さが高くなる可能性はある。

現に、2008年推計による津波を想定し敷地南側と北側に防潮堤を仮定した試算(乙ロ9号証)においても、南側と北側に防潮堤を設置することによる波の反射の影響によって、防潮堤がない状態では遡上がないとされる敷地東側においても、遡上が生じることが示されている。

そもそも、2008年推計を巡る同年7月31日のやり取りは、「防波堤等を設

置する案で例示した」とあるように、沖合の防波堤の設置とともに陸上の防潮堤の設置を合わせて行うという案であったが、土木調査グループから武藤氏、吉田氏らに対する説明の過程において、土木調査グループに対して、反射した波の影響について質問があり、即座に、反射した波が周辺集落に向かう波を大きくする可能性があるという説明をしたものである。この説明は、防波堤・防潮堤による波の反射の効果を実際に試算し周辺集落への影響を把握したものではなく、防波堤等による波の反射の一般的な効果を述べたものであり、防潮堤と防波堤を区別したものとはいえない。よって、周辺集落への影響の可能性を理由として、防潮堤以外の方策を検討することが想定されるという福島地裁判決の判示は正当である38。

### (5) 一審被告東電が水密化等の対策を検討しなかったとの指摘について

#### ア 一審被告国の主張

一審被告国は、2008年推計による津波については、東電内部でも「一般的な方法として防波堤等を設置する案で例示した」とあるように、防潮堤以外の対策は想定されなかったとか(98頁)、敷地への津波の遡上を許容した上でのタービン建屋の水密化等の措置を全く念頭に置いていなかった等と主張する。

また、これに関連して一審原告らや福島地裁判決が2010(平成22)年の福島地点津波対策ワーキングによる海水ポンプの電動機の水密化を検討したことを水密化措置が検討される根拠としたことに対して、これはO.P.+4m盤の問題でありO.P.+10mの主要建屋敷地の水密化の根拠にはならない(99頁)、などと主張する。

しかし、現実に東海第二原子力発電所では長期評価に基づいた津波対策として防 潮堤以外の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こと(甲イ40号証の7・安保秀範氏の証言) はすでに述べたとおりである。現に対策を講じられていた以上、一審被告らが水密 化を念頭に置いていなかったというのは全く正当化できない。なお、一審被告国は、

-

<sup>38</sup> 吉田調書 (甲イ32号証の5の1・7~8頁)

「敷地への津波の遡上を許容した上での」タービン建屋の水密化等を全く念頭に置いていなかったというのであり、この表現からすれば、敷地への津波の遡上を許容(想定)していなかった以上、遡上を前提とした対策も検討していなかったと述べているだけで、本来の命題である敷地への遡上を前提とした上でどのような対策が求められるかについては何ら答えになっていないものである。

以下、反論をさらに補足する。

#### イ 2008 (平成20) 年の対応に関する反論

2008年推計の報告に対しても、2008(平成20)年7月時点における一審被告東電の武藤常務らの対応は、結論として敷地高さを超える津波は想定できないし、する必要はない、という判断であった。そうである以上、「敷地への津波の遡上を許容した上で」という前提自体があり得ない前提である。

敷地への遡上を想定する必要はないとの結論を出した以上、敷地越えを前提とした水密化の検討を行う必要がないことは当然のことであり、この一審被告東電の対応に基づいて「敷地高さを超える津波に対しては水密化等の対策を講じることはあり得ない」との結論を導くことはできないものである。

#### ウ 2010 (平成22) 年の対応に関する反論

逆に、2010(平成22)年における東京電力・福島地点津波対策ワーキングの対応としては、「津波対策の工事内容として、機器耐震技術グループからは前記海水ポンプの電動機の水密化が、建築耐震グループからはポンプを収容する建物の設置が、土木技術グループからは防波堤のかさ上げ及び発電所内における防潮堤の設置がそれぞれ提案され、さらに、これらの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いう議論がなされていた。」(甲イ2号証・政府事故調査報告書中間報告・400頁)。

建築耐震グループから提案のあった、「ポンプを収容する建物の設置」は、津波対策である以上当然のことながら水密化された建物であり、重要機器を津波から防護するために建屋で囲って水密化して被水を防護するという対策が現に検討されてい

る。こうした検討が主要建屋では想定されないという理由はない。

また,機器耐震技術グループからは提案のあった「海水ポンプの電動機の水密化」は重要機器の水密化である。つまり、一審被告東電の内部では、(O.P.+4mを含め)敷地高さを超える津波に対しては防波堤、防潮堤と並んで、水密化等の防護措置が検討されているのである。

そして、O.P.+4m盤において高所配置や水密化によって津波に対する防護措置を講じることが検討されたとすれば、そうした防護措置をO.P.+10m盤でも考慮するのが自然である。

O.P.+4m盤には、非常用電源設備の構成要素である海水ポンプなどのように安全上重要な機器が設置されており、津波に対して防護の必要性があるという点においては、主要建屋敷地と同様である<sup>39</sup>。よって、O.P.+4m盤において水密化による防護措置をもって、O.P.+10m盤の防護措置が想定されることを基礎づける一審原告らの主張及び福島地裁判決の判示は正当なものである。

# (6) 平成3年溢水事故は内部溢水であり津波とは異なるとの批判について ア 一審被告国の批判

一審被告国は、一審原告らの主張や福島地裁判決が、一審被告東電の平成3年溢水事故に対して水密化等の被水防止措置がとられたことを指摘しているのに対して、同事故は内部溢水事故であり、外部溢水である津波とは異なることから、この事故をもってタービン建屋等の水密化が検討される根拠にはならないと批判する。

#### イ 一審原告らの反論

平成3年溢水事故に基づく被水防止の対策例は、非常用電源設備等の安全上重要な機器を被水から防護するための措置として水密化が採用されている実例である。

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup>O.P.+4 m盤は海に面していることから防潮堤の設置が物理的に難しいという問題があることから、水密化等による対策がとられたに過ぎない。O.P.+1 0 m盤については、物理的に防潮堤を設置することは可能ではあるものの、他方でそれには長い期間を要するのであり、時間的な問題が大きい。設置を困難とする理由が「物理的」なものであるのか、「時間的」なものであるかが異なるのみであり、そうした困難に対して、工事の施工が容易な水密化による防護措置が求められることに関しては、O.P.+4 m盤もO.P.+1 0 m盤も同様な関係に立つ。

たしかに、平成3年溢水事故は内部溢水の事例であるが、外部溢水であってもそれによる海水等が建屋内に浸入した時点では、内部溢水と同様の事態となるのであり、建屋内部に浸入した海水等による被水によって機能喪失の危険があることも同様である。よって、津波に対する防護措置としても、被水を回避するための重要機器の設置個所の水密化の対策が考慮されるのが自然である。

外部溢水固有の考慮要素は、建屋自体の水密化を要するという点であるが、その 違いがあるからといって、建屋内部の重要機器の設置個所の水密化自体が採用され ることがないとはいえない。

後藤政志氏らの意見書(3)においても、「原因が何であれ、電源装置が被水することが深刻な事態を招くから浸水防止対策が必要であるという対策の動機を例示しているに過ぎない」(甲ハ79号証14頁)、「①原因に関わらず、浸水すれば非常用電源喪失等の重大な事故に至る可能性は同じ、②両者の違いは、津波対策は建屋扉等の水密化と耐水強化が主たる対策で、内部溢水対策は建屋内の電源盤等の主要な区画の水密化が主たる対策であろうが、内部溢水を経験した後に津波による浸水が想定された訳であるから、外部からの津波に対して適切な対策を取りうる」(同22頁)と指摘する。したがって、共通の危険性を無視して形式的な違いのみから対策が導かれないとする一審被告国の主張は失当という他ない。

## (7) 外国の対策例に対する批判について

# ア 一審被告国の批判

一審被告国は、一審原告らや福島地裁判決が、ルブレイエ原子力発電所、ブラウンズフェリー原子力発電所及びミューレブルク原子力発電所において主要建屋等の水密化措置が講じられたとした点について、「水密化の措置は、敷地に遡上する津波による荷重が直接作用する前提で講じられたものはない」として批判する(控訴答弁書102頁)。また、ルブレイエ原子力発電所における水密化対策は、そもそも津波対策ではなく堤防を越えて浸水する洪水への対策として講じられたものではないとする。

#### イ 一審原告らの反論

しかし、上記の諸外国の原子力発電所における水密化の対策例は、いずれも、敷地高さを超える浸水に対して、水密化措置を講じて機能喪失を回避するという防護措置を講じていることについては変わりはない。津波が直接に建屋に動水圧を加える可能性がある場合には、それも前提として水密化措置を工学的に検討すれば足りるのであり、水密化による重要機器の防護という考え方自体は既に存在し、かつ実際に施工されていた点は共通するものである。

また、特に、ルブレイエの事例については、原子力安全基盤機構(JNES)は、原子力安全・保安院と共催した安全情報検討会において、「<u>外部事象(津波)</u>による溢水及び内部溢水の両方に対する<u>施設側の溢水対策(水密構造等)</u>の実態を整理しておく必要がある。」としており、津波等の外部溢水に対して水密構造を取ることが溢水対策として当然に想定されるものとしているところである(甲ハ51号証11枚目右側)。

これからも、ルブレイエ原子力発電所等における被水事故及びこれに基づく水密 化対策は、敷地高さを超える津波に対して、建屋の水密化及び重要機器設置個所の 水密化等の対策を導く根拠となるものである。

# (8) 本件事故後にとられた措置に関する批判について

# ア 一審被告国の批判

一審被告国は、一審原告ら及び福島地裁判決が、本件事故後にとられた措置を援用したことをもって後知恵であると批判し、また、本件事故の知見を踏まえた対策であり、これを引用するのは後知恵である、また、防波堤・防潮堤によるドライサイトの維持に代えて、又はこれに加えて主要建屋の水密化を求めるのは、新規制基準を超える対策を求めるものであると批判する(124~125頁)。

# イ 一審原告らの反論

しかし,敷地への浸水を前提とした場合に,防潮堤の完成前を前提とすれば,唯 一の防護策ともいえる建屋及び重要機器の設置個所の水密化は容易に想定される対 策であり、また今村意見書によっても明らかなように防潮堤の防護機能が完全に果たされる保障がない以上、防潮堤の設置後においても水密化等の措置が講じられるべきことは、当然に要請されるところである。

本件事故前に建屋の水密化等の防護措置が行われていなかったのは、主要建屋敷地への浸水をそもそも想定していなかったからに過ぎないのであり、敷地への浸水を前提とすれば、上記の水密化等の防護措置は当然に導かれるのであり、福島地裁判決はその例示として新規制基準に基づく対策例を援用したものであって、後知恵の批判は当たらない。

なお、防波堤・防潮堤によるドライサイトの維持に代えて、又はこれに加えて主要建屋の水密化を求めるのは、新規制基準を超える対策を求めるものであるとの批判については、そもそも、新規制基準は、防波堤・防潮堤によるドライサイトの維持という外郭防護とともに、主要建屋の水密化等の内郭防護を義務づけているのであるから、一審原告らの主張や福島地裁判決の判示が新規制基準を超えるものを要求しているとの批判はあたらない。

# (9) 2008年推計が陸上構造物を考慮していないことに基づく批判

#### ア 一審被告国の批判

一審被告国は、2008年推計が、陸上構造物の存在を考慮していないことをとらえ、同試算から水密扉等の具体的な仕様を導き出すことはできないと批判する(103頁)。

#### イ 一審原告らの反論

しかし、そもそも2008年推計は5m以上の浸水深をもたらすものであり、しかも津波の性質として、この浸水深をもたらす海水は勢いのある流れとして陸上に遡上してくるものである。建物等の陸上構造物の存在を考慮した場合には、建物によって津波の流れが阻止されることによる浸水深の増大、建物間の津波の集中効果などによる浸水深の増大がありうる。

このように、建物等の陸上構造物を考慮することによって、浸水深がより増大す

る可能性があり、陸上構造物を想定しない推計計算によって津波防護措置を講じる とすれば、陸上構造物による浸水深の増大があり得ることを前提として、これを安 全裕度においても考慮する必要がある。

よって、2008年推計が陸上構造物の存在を考慮していなかったとして結果回 避可能性が否定されるかのような一審被告国の主張は失当である。

# (10) 浜岡原発で採用された二重扉方式が後知恵との批判

#### ア 一審被告国の批判

一審被告国は、福島地裁判決が、浜岡原子力発電所において事故後に開発、採用された強度強化扉及び水密扉の「浜岡二重扉方式」を防護措置として挙げたことについて、「浜岡二重扉方式」は事故後に開発、採用されたものであり、後知恵であると批判していることからあらかじめ反論する。

# イ 一審原告らの反論

しかし、同判決は、タービン建屋等を津波による被水から防護するための水密化 措置の一つの例示として「大物搬入口や出入口扉の強度強化扉及び水密扉との交換」 を示しているのであり、「浜岡二重扉方式」を採用するのか、それとも「1枚の扉で 波圧に対する強度と水密性能の両方を確保」するのかについては、特に限定を行っ ているものではない。

そもそも、「水密扉」自体は、特段、新しい技術でないことは岡本意見書(丙ロ98号証2頁以下)からも明らかである。そして、津波が勢いのある流れとして主要建屋敷地に遡上することを前提とする以上、①5m以上の浸水深による水圧、及び②津波の流れに伴う漂流物等の衝突の衝撃、の双方を当然の前提として安全性の確保が図られる必要があるところである。つまり、非常用電源設備等を被水から防護するための核心は、水密扉による浸水の防護であるが、それとともに波圧及び漂流物の衝撃から水密扉が防護される必要があり、想定される衝撃に耐えうる防護措置が当然に求められるのであって、そのための一つの対応が強度強化扉の設置である。水密扉を漂流物等の衝撃から防護する方法は、強度強化扉に限定されず、漂流物か

らの衝撃を防ぐ防護壁や防護柵の設置等もありうる。

こうした機能を有する扉を設置する技術が、本件事故前にはなかったとは到底考 えられないところである。

# 7 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) 一審被告国の批判

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(111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178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<sup>40</sup>。

#### イ 本件津波も南北方向の流況が卓越していたこと

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(甲ロ74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3 0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、

\_

<sup>40―</sup>審被告国原審第17準備書面の44~45頁

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、 $1\sim3$  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.+1 O 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4m盤から全面的に10m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74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るものではない。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74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(丙口100号証)は、「津波波力のうち、特に動水圧については、未だに41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42。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200(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り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5 8 k N/m² となるとしている。他方で、今村意見書は、2 0 0 8 年推計による、 $1\sim2$  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

<sup>41</sup> 意見書作成の平成28年12月時点を意味する。

<sup>42</sup> 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  $(0 \le z \le ah)$  (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。

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。

# 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 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、 $1\sim3$  号機周囲でも「おおむね1 メートルくらい」(同意見書 5 5 頁) ではない。

また、一審被告国は4号機の浸水深について「2メートル前後」と主張しているが、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、一審被告国の指摘は誤っている。

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17準備書面42頁2行目)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30kN/m²×1以上=約30kN/m²以上
- ② 2号機 浸水深は1.5~2メートル程度約30kN/m²×1.5~2程度=約45~60kN/m²程度
- ③ 3号機 浸水深は2メートル程度約30kN/m²×2程度=約60kN/m²程度
- ④ 4号機 浸水深は2.604メートル約30kN/m²×2.604=約78.12kN/m²
- ⑤ 共用プール建屋 浸水深は5メートル以上約30kN/m²×5=約150kN/m²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<sup>43</sup>。 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

<sup>43</sup> 浸水深が「1メートル以上」なので下回るとは限らない

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, $1\sim4$  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, $1\sim4$  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 k N/m²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が当然に想定されるところである。

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( $5.8 \text{ k N/m}^2$ ) 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 (116~117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 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 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。
- 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。

<sup>44</sup> 丙口100号証55頁

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 常用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。

# 8 南北に設置する防潮堤によっては結果回避できなかったとの一審被告国の主張

# (1) 一審被告国の控訴答弁

一審被告国は,2008年推計の津波に対して,唯一合理的に導かれる結果回避措置は想定津波に対応して防潮堤を南北(及び一部東側)に設置することであるが,そうした防護措置を講じても敷地への浸水を防げなかったので結果は回避できなかったと主張する( $117\sim121$ 頁)。

#### (2) 2008年推計には誤差が伴うこと

# ア 設置場所を限定する防潮堤の設置は極めて精緻な推計であることが前提

一審被告国は、2008年推計によって想定される津波によって敷地への遡上がありうるとされている福島第一原子力発電所の敷地南側、及び北側(及びそこへの防潮堤の設置によって新たに遡上が発生する東側の一部)だけに防潮堤を設置することに工学的な合理性があるとする。

その理由として、今村意見書、岡本意見書、山口意見書を援用する。しかし、今村氏らの意見書は、いずれも2008年推計による津波シミュレーションに「十分な精度・確度が認められる場合」(岡本)、「敷地の南北にのみ防潮堤を設置してドライサイトが維持できるのであれば」(今村)という前提に基づく意見に留まるものである。

しかし,「津波評価技術」の推計には,当然のことながら誤差がありうるのであり,遡上の有無や経路,浸水深を「ピンポイント」で詳細かつ正確に推計するだけ

の精度はそもそも備わってはいないので,一審被告国の主張及び上記各専門家の意 見書はその前提を欠くものである。

後藤政志氏らの意見書でも、「津波高さの分布については、さまざまなパターン がありうるわけであるから国が拠り所とする津波評価技術のような一つのシミュレ ーション結果のみを設計条件とすることは決して合理的とは言えない。工学的設計 は、逐一シミュレーションの当否を問うのではなくて、条件がほぼ同じ場所には、 同じ設計を適用するのが常識である。現実に福島原発事故時の津波浸水高さに地点 ごとに差異があったとしても(政府事故調査中間報告書・資料編、p.20)、それによ って設計条件に差異を設けるべきではない。そして、実務的には、防潮堤の高さに 数mの差を設けてもコストおよび工期には大きく影響しないので、シミュレーショ ン精度に限界がある場合には、最大値を一律に適用するのが健全な工学的判断であ る。」(甲ハ62号証15頁)、「シミュレーション精度の限界を踏まえて最大値を一 律に適用するのが健全な工学的判断」(甲ハ79号証7頁) であると繰り返し指摘し ているとこである。さらに,対策の実効性の観点からみても,南北のみの設置では 周囲への津波の影響があることから、後藤氏らの意見書では、「設置位置は、タービ ン建屋東側の O.P.+10m盤上に高さ 10mの防潮堤を築く。1~4 号機の東側に長さ 600m、5・6 号機東側に長さ 300m。防潮堤は両端を O.P.+35m盤からのスロープ に突き当てて、南北の脇から海水が原子炉建屋やタービン建屋の周辺へ迂回して流 入することのないように囲い込む。」ことが提案されている(甲ハ62号証14頁)。

#### イ 「津波評価技術」自体が誤差を含むものであること

この点に関して、2008年推計による津波シミュレーションは、パラメータス タディによる誤差・バラツキへの考慮を経てはいるものの、なお誤差を含みうるも のであることは、当然に想定されているものである。

すなわち、「津波評価技術」による推計結果を、過去に実際に発生した地震・津波と対比しても、既往最大を超えない推計結果となること、すなわち実際に起きた地震・津波による浸水深を下回ってしまう推計値が示されるという問題点が残され

ているところである。

また、「津波評価技術」を策定した津波評価部会の主査である首藤氏自身が、「補正係数(安全率)の値としては議論もあるかとは思うが、現段階では、<u>とりあえず</u>1.0としておき、将来的に見直す余地を残しておきたい」とし、「津波の場合、あまりに例が数少なく、事例のバラツキに基づいて安全率を決めることは、今の時点ではほとんど不可能です。その代わり、前述のパラメータスタディが、ある程度補ってくれるだろうと考えたからです。」として、津波推計に付随する誤差への対応は将来の課題と位置付けており、安全率が不要とは判断されていない(丙ロ105号証・首藤意見書15頁)。

以上より、2008年推計による敷地への浸水経路及び各地点ごとの浸水深等については当然に相当の誤差が生じる得るものであることからすれば、2008年推計の結果を鵜呑みにして、誤差の存在を考慮せず、同推計によって浸水経路とされる部分のみに防潮堤を設置するなどということは、工学的に到底考えられないところである。

よって、一審被告国の主張は、その出発点において失当というしかない。

# 9 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ある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, $1\sim3$  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 $^{45}$ 。

<sup>45</sup> 福島地裁判決甲イ34・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, 証人舘野②49, 62頁, 及び丙B41号証の $1\cdot206\sim210$ 頁) (注:本訴訟甲イ24号証, 丙ハ120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

「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軀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軀体は、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。

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

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。

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  $(125\sim126\,\mathrm{g})$ 。

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<u>回避</u>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(甲ロ178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 k N/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 して流れてくること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79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となった場合に、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79号証25頁)。

# (4) 本件津波においては建屋周囲と建屋内部の浸水深が大きく異なり漂流物の流 入もなかったこと

本項では、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を確認し、これに対して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74号証の1、2)に基づいて明らかにする。

なお、本項で主張する事実関係については、関連訴訟における、一審被告国の認 否の内容をも踏まえて争いのないと思われる事実を明示しつつ事実関係を整理する (以下、下線部は争いがないと思われる部分を示す。)。

# ア 建屋周囲の浸水深と建屋内への浸水経路・浸水状況を示す資料

(ア) 建屋周囲の浸水高(浸水深)を示す資料

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。

(イ) 各建屋への浸水経路と建屋内の浸水状況を示す資料

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74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、 $1\sim4$  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0.7.4 号証の1.6.4 0.4 0.4 0.4 0.5 0.5 0.4 0.4 0.5

炉心損傷に至った $1\sim3$  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74 号証の $1\cdot4-38\sim46$  頁にその詳細が示されている。

#### イ 1号機について

(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<sup>46</sup>。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 <u>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。</u>

#### 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。

#### 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。

<sup>46</sup> 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 $0.5\sim0.6$ メートル(SAR干渉解析)の地盤の沈降という地盤変動量が測定されている(甲ロ74号証の1、6-2頁,及び甲ロ157号証)。ところが、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 $0.5\sim0.6$ メートル水増しされた数値であり、O.P.を基準として、浸水高を正しく評価するためには、上記の地盤の沈降分を控除する必要がある(甲ロ76号証の1、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。

# ウ 2号機について

(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メートルの浸水高(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

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。

# エ 3号機について

- (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メートルの浸水高(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
- 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、甲ロ155号証の添付資料1の上段・右から2枚目の写真の左側の建物の壁面下部参照。)からの浸水経路を示すことがわかる。

# b 建屋1階の浸水深

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。

# オ 4号機について

#### (ア) 4号機周囲の浸水深

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

(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、<u>定期検査中で</u>「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」(甲ロ40号証の2・145頁)では「福島第一原発では地震発生時、搬入口が開放されていたため、タービン建屋への津波の侵入を許しています。」とされている<sup>47</sup>。

#### 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<u>建屋2階にまで到達している(甲口74号証の1・4-46頁の図(8)</u>。なお、2階の手すりにおいても変形が確認されている。

#### c 漂流物

4号機においては、現に、建屋内に漂流物が流入している(同上)。

<sup>47 4</sup>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。

# カ 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32 0センチメートルの浸水深が観測されている(甲ロ74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在

#### 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。

#### (5) 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

以上から,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、既にみたとおり、2 メートル以上(1 号機・ $\mathbb{Z}$  乙 4 と 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<u>建屋の</u>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<u>漂流物が流れ込み、</u>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15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<u>浸入口となった開口部については</u>,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48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49。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<sup>50</sup>。

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、一審被告国提出にかかる岡本意見書(2)(丙ロ98号証)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

<sup>48</sup> 一審被告国の原審第17準備書面44頁6~7行目

<sup>49</sup> 丙ロ15号証の1・3枚目下段の写真参照

<sup>50</sup>一審被告国の原審第17準備書面44頁6~7行目

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。なお、前述のとおり、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79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、 $1\sim4$  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。

# 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(甲ロ74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)、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(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。

# (6) 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「波圧等を伴う流入」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,波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24 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。

(7)全ての配電盤の水密化、建屋の完全な水密化は困難であり、水密化によって も浸水を回避できなかった可能性を指摘する一審被告国の主張について

# ア 全ての配電盤の設置場所の水密化は困難であるとの主張に対する反論

一審被告国は、配電盤のうちM/C(メタクラ)は放熱を要するので完全な水密化は困難であるとする(124頁)。

しかし、M/C (メタクラ) の設置個所についても当該部屋自体を水密化した上で放熱のための換気設備を設置し、その換気設備について浸水防止の水密化の設計をすれば足りるのであり、水密化ができないということはない。

また、配電盤の設置場所の水密化は、前提として、建屋自体の水密化によって建 屋内に浸水することを基本的に防護することを踏まえて、さらに多重防護のために、 当該配電盤の設置個所を水密化するのであり、仮に、当該配電盤の設置個所の水密 化が物理的・技術的に一定の困難を抱えているとしても、前提として建屋全体の水 密化によってそもそも防護されるべきものであり、こうした多重防護策を講じてい れば、M/C (メタクラ)が被水を回避し得る可能性は十分にあったと言える。

#### イ 建屋の完全な水密化は困難であるとの主張に対する反論

一審被告国は、事故後の強化された規制によっても北陸電力の志賀原子力発電所において雨水の流入が起きており、貫通部からの漏水の可能性を指摘して、建屋の完全な水密化は困難であると主張する(125頁)。

しかし、建屋の貫通部から浸水が生じうることは容易に想定できるのであり、貫通部の水密化を怠っていたとすれば、北陸電力が怠慢だったことを示すに過ぎない。 そもそも、貫通部の水密化がおよそ困難であるとすれば、現在の規制基準自体が浸水に対して十分な防護機能を果たしていないということになる。また、建屋の貫通部の水密化を完全に行うことが困難であることが前提とされるのであれば、その前提にたって、さらに多重防護として、重要機器設置場所の水密化が求められるところであり、こうした多重防護によって重要機器の被水を回避することは十分に可能だったはずである。

なお、一審被告国は、建屋自体の完全な水密化は容易ではないとしてその論拠として舘野証言を引用するが(丙ハ120号証・31頁)、これは平成3年事故について一審被告東電の対応が十分だったか否かという点に関するものであり、これをもって水密化がおよそ困難であるという一般的な結論を導くことはできない。

## ウ 1号機の水密化によって結果回避できなかったとの主張に対する反論

一審被告国は、1号機の大物搬入口の水密化について、「物理的には可能」であるとしつつ、①ドライサイトの維持という当時の規制の考え方に反するので許認可が下りない可能性がある、②地震発生時に大物搬入口が開いている場合がありうる、③大物搬入口等の開口部が波力に耐え得ない可能性がある、などとして建屋の水密化によっても結果が回避できなかった可能性があるとする(127頁以下)。

しかし,

①については、ここでの検討は、そもそも経済産業大臣から技術基準適合命令が 発せられることが前提なのであり、その趣旨に沿う防護策に対して許認可がなされ ない可能性は乏しい。

②については、日本海溝寄りにおいて発生する地震を前提とすれば、本件津波と 同様に、地震発生から津波の襲来までには一定の時間的な猶予があるので、その間 に扉を閉めればいいだけである。

③については、5 mの浸水深を前提としそれに相応する波力を前提とし、かつ相当の安全裕度を考慮した設計を行い、かつ漂流物からの防護が可能な程度の強度強化扉等を設置すれば足りるところである。

以上より、1号機のタービン建屋を水密化しても、結果回避可能はないとの一審 被告国の主張は理由がない。

### エ 2号機の水密化によって結果回避できなかったとの主張に対する反論

一審被告国は、①水密化しても、本件津波の波力に耐えられず、特に1階から地下1階へ落ちる際の7mの位置エネルギーと津波の流速によるエネルギーが合計され、電気品室の水密扉がその波圧に耐えられなかった可能性がある、②波力の評価に困難が伴うことから貫通部の水密化については内部溢水を前提とした従前の水密化程度に留まることが想定され、本件津波による波力には耐えられなかった可能性がある、現に、共用プールのケーブル閉止板は波圧によって破損しているとする(128頁)。

しかし、2008年推計に基づく想定津波と本件津波の波力との間に有意な差異が認められないことに加えて、2008年推計に基づいて建屋の水密化を行う場合においても相当の安全裕度を織り込むことが当然に想定されるので、建屋の水密化自体によって十分な防護機能が期待できるところである。それに加えて、一審被告国が指摘する建屋内部における波圧に関していえば、建屋自体の水密化がなされている以上、建屋内に一定の漏水があったとしても、それが流れとしてのエネルギーを維持したまま流入することは想定できない。

既にみたように、本件津波に対しても、1~3号機のタービン建屋は何らの水密化措置が講じられていなかったにもかかわらず、建屋内に漂流物が入り込むことはなく、また建屋の内外で浸水深については大きな差があったところである。これは、タービン建屋内に漏水はあったものの、建屋駆体自体の防護機能によって、建屋内に漂流物を流れ込ませるほどの流れの勢いがなかったことを示している。また、7mの高さから落ちる水のエネルギーは階段や床面等によって相当減殺されるはずであり、建屋内部において重要機器の設置場所の水密化措置の機能を失わせるほどの強い波力が発生することはおよそ想定できないものである。

この点、後藤政志氏らの意見書(3)によれば、この点の一審被告国の主張の誤りがより明らかになる(甲ハ79号証 $18\sim20$ 頁)。以下、そのまま引用する。

「例えば船舶においては、浸水した場合に沈没を防ぐために何枚かの水密隔壁(Watertight Bulkhead)を設置している。その水密隔壁は船の上甲板から船底あるいは2重底上部まで伸びており、船の上甲板からその隔壁の位置までの水深に対する水圧で設計される。船の水密隔壁は、通常時は水圧がかかっていないが、船が衝突や座礁などにより浸水した時に流入してくる水の上限(その区画の上甲板位置)の静水圧に対して壊れないように設計している。事故の際に流れ込んでくる水は位置エネルギーが速度エネルギーに転換し、勢いを持って流れ込んでくるが、最終的には水密隔壁により堰き止められ位置エネルギーに転換して静水圧となって隔壁に加わる。当初流れ込んでくる水の量は限定されており、水密隔壁にかかる動的な荷重も限定的である。

図9に、建屋一階入口の扉が壊れて浸水し、地下1階・電機品室の扉に水が当たる様子を模式的に示した。建屋入り口で一旦堰き止められた水が、建屋一階内に入り、高さ約7mにある地下一階に水が勢いよく流れ込んだと仮定する。水流は建物の中に落下していくにしたがって、速度を増加させ V2、V3 と増加し地下一階の電気品室のドアに衝突する。流体のエネルギーは、(速度のエネルギー) + (位置のエネルギー) + (位置のエネルギー) + (圧力のエネルギー) の合計で表され、流れに沿って各位置における

エネルギーの合計は一定(ベルヌーイの定理)である。それぞれのエネルギーを水の深さ・水頭(例えば7 mというように深さの単位で表す)にして換算して表示すると、速度エネルギーは速度水頭(V2/2g)、位置エネルギーは位置水頭 h、圧力エネルギーは圧力水頭( $P/(\rho \cdot g)$ )で表すことができる。ここで、V は流速、g は重力加速度、h は高さ、P は圧力、 $\rho$  は水の密度である。

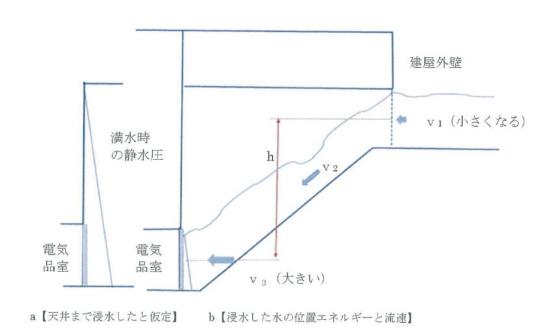


図9 建屋地下1階・電気品室ドアへの浸水の説明図

#### 【甲ハ79号証19頁図9】

国は、この約7mの位置エネルギーが運動エネルギー(速度水頭)に転嫁されるので、電気品室のドアに流れの衝撃力が加わり壊れてしまうと主張している。しかし、図9のbに示すように、建物内入ったところの流体のエネルギーは、一旦水が堰き止められて流速がおちるので、ほぼ位置エネルギーの水頭(静水圧)7mであり、地下1階に流れ落ちドアに衝突する直前のエネルギーは、増大した速度 V3による速度水頭である。建物入口と電気品室ドアの位置でのエネルギーの差hは、流体の速度をゼロから速度 V3まで増加することになる。つまり、位置エネルギーh(7m)が速度エネルギーに転嫁する。ドアに衝突すると、速度はゼロになり速度

エネルギーは水圧のエネルギーに転嫁されドアに力をかけることになる。この時、仮定を設けて V3 を計算することも可能だが、水圧を概算するには、図9のaに示すように、地下1階に入った水が天井まで満水になったと仮定して、ドアにかかる静水圧を考慮して船舶の水密隔壁と同様に造れば、電気品室の水密ドアは十分耐えられる。

なお、厳密には水の衝撃荷重が生じるが、静水圧が大きいので安全率の範囲で十分吸収できる。水が流れ込んでくる過程を詳細に計算することは、多くの仮定を含むことになるので、不確かな計算になる。浸水が終了した後の最大の静水圧に対して圧力荷重がかかるものものとして設計しておく方が、はるかに信頼性が高い構造にできる。船舶では水圧が最も大きくなるのは、一般的に甲板まで満水になった場合である。したがって、建屋においても地下階が、約7mの位置にあるなら、水深7mの水密隔壁として設計しておけば、水の浸入経路や流入の仕方によらず水密構造にできることが船舶工学では常識である。浸水した場合に、水流による動圧はかかる場合とかからない場合があるが、水深による静水圧は確実にかかる荷重であり、しかも最深部の位置で水圧を考慮しておけば流入途中の速度エネルギーは考慮したことになる。基本的には静水圧に対して十分な強度と漏れない構造にしておけば、浸水に伴う動水圧は安全率の考慮で対処可能である。また、水密隔壁には水密扉がついており、これも同様に甲板まで水が浸水した最悪の状態を想定して水が漏れないように設計が標準化されている。シール材は扉の隙間が一定値以上に変形すると漏れるので、扉に変形を防止する防撓材を付けることで水密化が十分可能である。」

「水密化は、基本的に静水圧に換算してどれだけ荷重がかかるかがわかれば通常の構造設計手法で実現できる。必要最小限の扉を水密化すればよい。現代の様々な分野の工学技術は、長い歴史の中で理論と経験を積み重ねて発達してきている。もし、原子力関係の耐津波設計のための解析が厳密にできなければ設計できないと主張するのであれば、原子力施設は津波のくる可能性のあるところには、設置不可能ということになる。」(同20頁)。

以上からすれば、水密扉に対する波力を殊更に強調し、あたかも回避できなかった可能性があるとする一審被告国の主張は失当である。

#### オ 3号機の水密化によって結果回避できなかったとの主張に対する反論

一審被告国は、3号機地下1階のスイッチギア室は水密扉が設置されていたが、その南(150cm)と北(30cm)との間で浸水深が120cmも異なり、水密扉の破損以外の原因で南側の150cmの深い浸水がもたらされた可能性がある。また、逆に水密扉によって海水が滞留した可能性があると指摘する(130頁)。

しかし、そもそも、重要機器設置個所については、当該個所の水密扉等による水密化だけで防護を図るべきではなく、建屋自体の水密化、開口部、貫通部の水密化も同時に講じるべきことは当然である。よって、建屋内部の水密扉の両側で浸水深に大きな開きがあったという事実は、水密扉の機能の限界を示すものとはいえない。逆に、水密扉の両側における120cmという浸水深の差は、150cmという、1~3号機の全てを通じて最大の浸水がもたらされた箇所においても、水密扉は破損せず水密機能を維持していたことを示すのであり、建屋内部の水密扉が波圧によって破損し水密機能を失いかねないという一審被告国の主張が事実をもって否定されていると言えるものである。

#### カ 4号機の水密化によって結果回避できなかったとの主張に対する反論

一審被告国は、4号機地下の電気品室は4カ所が水密扉とされていたにも関わらず、94 c mの浸水となったとして、水密扉の設置さえしていれば事故は回避できたとはいえないとする(131頁)。

しかし,一審原告ら及び福島地裁判決は,重要機器設置個所の水密扉等による水 密化だけではなく,建屋自体の水密化,開口部,貫通部の水密化も同時に講じるべ きとしているのであり,上記の例は水密扉の機能の限界を示すものではない。

#### (8) 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。

# 10 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、原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B348<sup>51</sup>・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

<sup>51</sup> 本訴訟甲口178号証

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、共用ブ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( $123\sim124$  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 $1\sim4$  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52。

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,原判決の判示の正当性を再度確認する。

(3) 非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプを防護の対象とすべきことは当然であるが、本訴においては海水ポンプの機能維持は結果回避可能性の前提として主張しないこと

### ア 想定される津波に対して海水ポンプを防護すべきこと

O. P. +4メートルの敷地には、①「安全設備」(技術基準省令62号2条8号ハ)である「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。

この内,非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプは,非常時の炉心の冷却機能を維持するための系統である「非常用電源設備及びその附属設備」の重要な構成要素であることから,非常用ディーゼル発電機及び配電盤等と同様に,津波対策義務の対象として当然に,想定される津波に対する所要の防護措置が講じられるべきものである。

イ 海水ポンプの防護を行っても本件事故の回避ができなかった可能性があること から、海水ポンプの防護義務は本訴の責任原因として主張しないこと

ただし、一審原告らは、本件事故の結果回避可能性まで見据えた一審被告国及び 一審被告東電の結果回避義務に関して、海水ポンプ等を防護する義務については、 これを本訴の責任原因として主張することは留保する。

<sup>52</sup> 福島地裁判決甲イ34・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。

以下, その理由を詳述する。

空冷式の2,4号機各B系を除く,1号機A・B系,2号機A系,3号機A・B系,4号機A系の水冷式非常用ディーゼル発電機は、いずれもその冷却に海水ポンプを必要とするところ、これらの海水ポンプ6台はいずれもO.P.+4m盤上に設置され、本件津波によりその機能を喪失し、水冷式非常用ディーゼル発電機6台も機能を喪失した(乙イ2号証の1・107~108頁)。このことは、タービン建屋等の水密化、重要機器室等の水密化の措置を取っていたとしても回避できなかった。

こうした,海水ポンプの機能喪失に起因する水冷式非常用ディーゼル発電機の機能喪失を回避するには,タービン建屋等の水密化,重要機器室の水密化の措置を講じるとともに,海水ポンプを水密化された建屋に置く等の防護措置が求められることとなる。

ただし、一審被告東電において、2010(平成22)年8月から2011(平成23)年2月にかけて福島地点津波対策ワーキングが開催され、海水ポンプの電動機の水密化やポンプを収容する建物の設置といった対策案が検討されたが、海水ポンプの電動機の水密化やポンプを収容する建屋の設置はいずれも技術的な問題があり、その実現は困難との見解が示された経過があり(甲イ2号証本文編400頁)、仮に海水ポンプについて津波に対する防護措置が講じられたとしても、その機能喪失が回避できなかった可能性もある53。

# (4)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<sup>54</sup>

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。

<sup>53</sup> 福島地裁判決甲イ34・131頁

<sup>54</sup> 福島地裁判決甲イ34・132~134頁

# 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。

# 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(甲ロ178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 建屋の駆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、
- ② 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、

- ③ 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、
- ④ 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。

第9 控訴答弁書第7の2(「規制権限の有無の争点における一審原告らの主張の誤り」) について

#### 1 一審被告国の控訴答弁

一審被告国は、一審原告らが主張する結果回避措置は基本設計ないし基本的設計 方針の変更に関する問題であり、技術基準適合命令を行使できない等と主張する(1 34~137頁)。

#### 2 一審原告らの反論

一審被告国の主張は原審において繰り返し主張されているものであり、一審原告 らも原審最終準備書面(第3分冊)に至るまで繰り返し、一審被告国の主張が失当 であることを指摘してきた。

この論点については、現時点で判決の出された原審、前橋、福島、京都、東京の 各地裁判決はすべて国の主張を退けており、決着済みである。

第10 控訴答弁書第7の3(「規制権限不行使の違法性を判断する上で、予見可能性、結果回避可能性以外の事情の総合考慮に関する一審原告らの主張の誤り」)について

#### 1 一審被告国の控訴答弁

一審原告らの主張(控訴理由)及び福島地裁判決は、津波対策義務に関して、経済産業大臣は、2002年「長期評価」に基づく安全性に関する限り、2002(平成14)年末から、本件事故まで8年間以上にわたって、その地震想定に基づいて津波シミュレーションを自ら実施し、又は一審被告東電に実施させるなどして、想定し得る津波についての予見義務を果たすことを全く怠っていたとして、その権限の不行使は、著しく合理性を欠いていたとするものである。

これに対して一審被告国は,これまで論じてきた津波の予見可能性及び結果回避 可能性以外で,経済産業大臣の規制権限不行使の違法性を否定する事情として,経 済産業大臣(原子力安全・保安院)が現実に講じた措置を考慮すべきとして大要以下の事実を主張する(137~144頁)。

- ① 経済産業大臣が権限行使をした根拠であった原子力安全委員会の指針類,及び技術基準省令62号4条1項等は合理的なものであった。
- ② 経済産業大臣はシビアアクシデント対策を行政指導として行った。
- ③ 経済産業大臣が地震・津波に関する最新知見の収集を促す行政指導を行った。
- ④ 経済産業大臣は「長期評価」公表直後に一審被告東電にその信頼性を確認させた。
- ⑤ 一審被告東電が「長期評価」については確率論的安全評価で取り扱う方針を示し原子力安全・保安院はこれを了承した。
- ⑥ 経済産業大臣が津波対策に対してより切迫性の高い地震動対策を優先した。

### 2 一審原告らの反論

しかし,一審被告国の指摘する各事実は,いずれも経済産業大臣が2002年「長期評価」の示す津波地震の想定を原子炉施設の安全性の確保に際してこれを考慮しなかったという規制権限不行使の違法性を否定するものとはいえない。

#### (1) ①の指針類及び省令4条1項等の合理性について

①の指針類及び省令4条1項等の合理性については、本件においては、そもそも原子力安全・保安院が、原子力安全委員会の定める指針類及び自ら定めた省令4条1項の趣旨に沿う規制を行わなかったことが問題とされているのであり、指針及び技術基準の合理性は経済産業大臣の規制権限不行使の違法性を否定するものとはなりえない。

#### (2) ②のシビアアクシデント対策について

シビアアクシデント対策は、決定論を前提として、設計基準とされる津波に対する防護措置を講ずることによって技術基準の要請を満たしたうえで、さらにこれに 安全上の余裕を付加するための取り組みである。一審被告国は、シビアアクシデン ト対策を事業者の自主的な取組みとしただけである。

本件においては、原子力安全・保安院は、シビアアクシデント対策を検討する前の段階である、決定論に基づいて想定される津波に対する安全規制自体について、何らの措置も講じていないのであるから、シビアアクシデント対策を行政指導したことをもって、その前の段階の安全規制の懈怠が合理化される関係には立たない。

さらに行政指導には実効性が伴わないと意味がない。この点では、一審原告ら原 審最終準備書面(第3分冊)123頁以降でも詳述しているとおり、経済産業大臣 によるシビアアクシデント対策の行政指導は、本件津波に起因する過酷事故を回避 するための方策として全く実効性のないものであったことは明らかである。

### (3)③の地震・津波に関する最新知見の収集を促す行政指導について

③については、新知見の収集の行政指導は、2009(平成21)年度以降に発表された文献に限られ、また活断層や地震動に限られるものであり、津波自体及び 津波地震に関する知見の収集を指導したものではない。

# (4) ④の「長期評価」公表直後に一審被告東電にその信頼性を確認させことについて

④については、そもそも経済産業大臣(原子力安全・保安院)は、自ら「長期評価」の信頼性を確認する作業すら行っておらず、被規制者である一審被告東電にその判断の根拠を確認させるなど、およそ規制庁としての体をなしていないのであり、原子力安全・保安院が法の予定する役割を果たしたとは到底いえない。

## (5) ⑤の確率論的安全評価で取り扱う方針を保安院が了承したことについて

⑤で示されている,「東京電力が長期評価の津波地震の想定を確率論的安全評価で取り扱う方針を示しこれを保安院が了承した」という主張については,原子力安全・保安院として,正規の手続きによって「2002年『長期評価』の津波地震の知見については,これを確率論的安全評価で取り扱う」旨の決定がなされたとは到底評価できないものである。

また,「確率論で取り扱う」と表現すると,一審被告国や一審被告東電が,何ら

かの対策を講じているかのように誤解されかねないが、そもそも、確率論安全評価で扱うということは決定論(確定論)によって行われていた原子炉等規制法・電気事業法等による安全規制としては、これを取り上げないということ意味するに過ぎない。

そして、確率論的安全評価手法については、一審被告東電自身が、「津波の確率論的評価手法は、土木学会で平成18~20年度も引き続き検討(後述する貞観津波の波源もこの中で確率論的に扱われた)されており、今回の震災発生時点でも、津波の評価手法として用いられるまでには至っておらず、試行的な解析の域を出ていない。」としているとおり、その手法自体が、本件事故当時においても未だ実用化されておらず、いつその手法が確立するかも全くめどが立っていない状態であった。安全評価の手法自体が実用化に至っていない以上、確率論的安全評価によって検討対象とされたとしても、あくまで手法の確立に向けての研究の素材に留まるのであり、その津波想定によって、実際に津波に対する防護措置が講じられることはあり得ないものである。

実際にも、本件事故に至るまで、「長期評価の津波地震の想定を確率論的安全評価で取り扱う」ことに基づいては、津波に対する防護措置が講じられたことは、ただの一例も存在しない。これは、そもそも津波の確率論的安全評価の手法自体が、本件事故まで、実用化もされていなかったことからすれば、当然のことと言わなければならない。

以上より、「長期評価の津波地震の想定を確率論的安全評価で取り扱う」とした との一審被告国の主張は、実質的には、2002年「長期評価」に基づく津波地震 の想定に対する安全規制を、際限のない未来に先送りにし、規制を放棄することと したことを意味するだけである。

#### (6) ⑥の地震動対策を優先し津波対策が劣後したとの主張について

決定論を前提として敷地高さを超える津波の襲来が予見可能であったこと,及び 敷地高さを超える津波による全交流電源喪失が直ちに過酷事故に結び付くことが認 識されていた以上、想定される津波は、原子炉施設の安全性を確保するための最低限の設計基準とされるべきものである。よって、地震動に限らず、他の安全性確保のための要請があったとしても、その対策を優先するという理由で、設計基準とされる津波に対する防護措置を講じないことが正当化されるものではない。

そもそも、地震と津波は同じ地下あるいは海底における断層運動に起因する災害であって、対策においていずれかが優先し、いずれかが劣後するという関係にはなく、2006(平成18)年の耐震設計審査指針の改訂においても並行して検討が進められてきたところである。そして、3倍以上の安全裕度が確保されているとされていた地震動に比して、主要建屋敷地高さを超える津波については、全交流電源喪失による過酷事故を回避する観点からは、全く安全裕度がない状態であったことも認識されていたことからすれば、津波対策を地震動対策に劣後させる理由はない。津波に対する防護措置の優先度を、地震動などの他の安全上の要請との比較において論じることが許されるのは、決定論を前提として設計基準事象による技術基準の要請を満たしたうえで、さらに安全上の上乗せとして確率論的安全評価を行う場面においてのみである。一審被告国の主張は、決定論を前提として2002年「長期評価」の津波地震の想定が考慮されるべきものであるということを忘れ、これを確率論的安全評価の領域における研究対象としてのみ位置づけるものであり、第2及び第3において詳述した通り、その前提自体が誤りである。

#### (7) まとめ

以上より、一審被告国が電気事業法に基づく規制以外に行ったという措置は、「長期評価」によって想定すべきとされた津波地震による原子炉施設の全交流電源喪失、及びこれに基づく過酷事故発生の危険との関係においては、まったく実効性もない措置に留まるものであり、これらをもって経済産業大臣の規制権限不行使の不合理性が失われるものとは到底評価できないものである。

なお、④及び⑤については、すでに一審原告らの控訴審第1準備書面、第6準備 書面においてすでに反論済みである。

# 第11 控訴答弁書第7の4(「損害論における一審原告らの主張の誤り」)について

損害論に関する一審被告国の控訴答弁書(147頁以降)に対する反論は、別途 行う予定である。

以上