

平成25年（ワ）第38号、同第94号、同第175号

「生業を返せ、地域を返せ！」福島原発事故原状回復等請求事件等

原告 中島 孝 外

被告 国 外1名

準備書面（32）

（予見された津波に対する対策によって結果回避が可能であったこと）

2015（平成27）年5月8日

福島地方裁判所 第1民事部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 安田 純治 外

内容

はじめに（本書面において原告らが明らかにすること）	4
第1 敷地高さを超える津波に対する防護措置により事故は回避できたこと	5
1 敷地高さを超える津波の予見可能性があったこと	5
2 敷地高さを超える津波はSBOをもたらす現実的危険があること	5
3 津波挙動の不確実性を踏まえた防護措置が求められること	5
4 必要な防護措置を取っていれば本件事故は回避できたこと	6
5 予見可能性の対象についての再確認	6
第2 陸上に遡上した津波が本来の津波高さを超える浸水高をもたらすこと	7
1 陸上への遡上により津波高さが増幅され大きな浸水高をもたらすこと	7
2 波長及び周期が長いという特徴によりもたらされる遡上の態様	8
3 地形の影響により津波の高さ以上の浸水高となることが予想されたこと	8
4 小括	10
第3 建屋への浸水経路とその影響が具体的に予見されていたこと	10
1 溢水勉強会における浸水予見	10
2 具体的な浸水経路が予見されていたこと	10
3 タービン建屋への浸水によりSBOとなることが予見されていたこと	11
第4 本件津波による敷地への浸水深と建屋内への浸水の態様	12
1 本件津波よってもたらされた浸水高（浸水深）について	12
(1) 1号機周辺	12
(2) 2号機周辺	12
(3) 3号機周辺	12
(4) 4号機周辺	12
2 敷地に遡上する過程において津波高さが大きくなっていること	12
(1) 敷地における浸水高が本来の津波高さを上回っていること	12
(2) 敷地に遡上する過程において津波高さが増幅されたこと	14

3	建屋内の浸水深が周囲の浸水深を大きく下回っていること	15
(1)	1号機タービン建屋1階への浸水状況.....	15
(2)	2号機タービン建屋1階への浸水状況.....	15
(3)	3号機タービン建屋1階への浸水状況.....	16
4	建屋の水密化の防護措置により浸水を防ぐことができたこと	17
5	浸水経路は溢水勉強会によって正しく予見されていたこと	18
第5	全交流電源喪失を回避するために求められる具体的な措置	18
1	技術基準省令62号に基づく規制が求められること	18
2	津波に対する一般的な防護措置（省令4条に相当）	19
(1)	タービン建屋の水密化.....	19
(2)	非常用電源設備等の重要機器の水密化.....	20
(3)	給気口の高所配置又はシュノーケル設置等の防護措置	21
3	多重性又は多様性及び独立性の確保（省令33条4項に相当）	21
4	必要な防護措置によって全交流電源喪失の回避が可能だったこと	23
5	予見可能性の対象についての再確認	24

はじめに（本書面において原告らが明らかにすること）

本準備書面においては、福島第一原子力発電所の主要建屋の敷地高さ（O.P.+10メートル）を超える津波の襲来が予見可能であったこと（予見可能性）、そしてこうした津波に対する防護措置が取られていたとすれば、本件地震及び津波の襲来に対しても、全交流電源喪失に陥ることなく本件事故の発生を回避することが可能であったこと（結果回避可能性）について、原告らの従前の各準備書面の該当箇所を引用しつつ、これを整理する（第1）。

そして、津波の挙動の特性として、陸上に遡上した津波が、海岸部に到達した際の津波高さを超えてより大きな浸水高をもたらすメカニズムを整理し、敷地を超えて遡上する津波に対する防護措置を取るにあたっては、こうした津波の挙動の不確実性を踏まえる必要があることを明らかにする（第2）。

その上で、2006（平成18）年の「溢水勉強会」において、敷地高さを超える津波が襲来した場合に、非常用ディーゼル発電機などの非常用電源設備が設置されていたタービン建屋への浸水経路として、「大物搬入口」等の浸水経路が具体的に予見されていたことを明らかにする（第3）。

そして、本件津波によって、福島第一原子力発電所敷地にもたらされた実際の浸水深を整理するとともに、全交流電源喪失の直接的な原因となったタービン建屋への浸水経路が、事前に溢水勉強会において予見されていた「大物搬入口」等であったことを明らかにする（第4）。

以上の事実関係を踏まえて、「第5」においては、（予見可能性の対象である）敷地高さを超える津波の襲来に対して求められる対策を整理し、かつ、こうした対策を講じてさえいれば、本件地震及び津波の襲来に対しても、浸水による全交流電源喪失を回避し、本件事故の発生を未然に防止することが可能であったことについて確認するものである（結果回避可能性）。

第1 敷地高さを超える津波に対する防護措置により事故は回避できたこと

原告らは、これまで準備書面において、津波について予見可能性があったこと及びそれに基づく結果回避措置が義務づけられることに関して、以下の事項を主張してきた。

1 敷地高さを超える津波の予見可能性があったこと

原告らは、まず、2002（平成14）年、又は遅くとも2006（平成18）年には、福島第一原子力発電所の主要建屋が設置されている敷地を超える津波、すなわち「O. P. +10メートルを超える津波の襲来」が予見可能であったことを明らかにした（原告準備書面（4）、同（13）、及びこれらの主張を要約したものとして原告準備書面（26）の「第4」25～29頁）。

また、いわゆる2002（平成14）年「長期評価」が、福島県沖を含む「三陸沖北部から房総沖の海溝寄り」において津波地震の発生の可能性があり、その場合の地震・津波の「規模」が明治三陸津波等と同程度となることについて「信頼性が高い」としていることをも示し、こうした事実も、敷地高さを超える津波の襲来の予見可能性を基礎づけることを明らかにした（原告準備書面（30）15～18頁）。

2 敷地高さを超える津波はSBOをもたらす現実的危険があること

そして、主要建屋敷地を超える津波の襲来があった場合には、全交流電源喪失から炉心損傷に至り放射性物質の大量放出という深刻な災害を引き起こす現実的な危険性があること、及び、被告国及び被告東京電力もこれを認識していたことを明らかにした（原告準備書面（26）7頁以下の「第2」、とりわけ、その「5」11～15頁）。

なお、この点に関しては、2006（平成18）年の溢水勉強会において、福島第一原子力発電所を対象として、津波による海水の浸入経路として「大物搬入口」等が具体的に予見されていたことを、本書面「第3」において補充する。

3 津波挙動の不確実性を踏まえた防護措置が求められること

以上を踏まえ、深刻な災害を万が一にも起さないという高度の安全性が求められ

る原子炉においては、建屋敷地を超える津波の襲来がありうることを前提として、かつ、陸上に遡上した津波の挙動の不確実性をも踏まえて、全交流電源喪失を回避するための必要な防護措置を取ることが求められることを整理した（原告準備書面（26）15頁以下の「第3」、とりわけ、その「3」19～25頁）。

4 必要な防護措置を取っていれば本件事故は回避できたこと

考えられる具体的な防護措置については、原告準備書面（25）の「7」（13頁以下）において主張したところである。

そして、仮に被告国が、被告東京電力に対して、これらの結果回避措置のうち、タービン建屋の水密化だけでも義務づけていたとすれば、本件地震・津波と同規模の地震・津波が襲来したとしても、建屋への海水の浸入を防止することは十分に可能であったといえる。また、万が一、タービン建屋への海水の浸入が生じたとしても、非常用ディーゼル発電機や非常用高圧配電盤等の非常用電源設備について、「独立性の確保」を図っておけば、複数の系統が同時に機能喪失し全交流電源喪失に至るという事態を回避することができたといえるのである（結果回避可能性。この点は、本書面「第5」において主張を補充する。）。

5 予見可能性の対象についての再確認

結論として、被告国及び被告東京電力が、敷地高さをを超える津波に対して求められるタービン建屋の水密化等の防護措置、及び非常用電源設備の独立性の確保措置を取っていたとすれば、全交流電源喪失を回避し本件事故の発生を防止することは可能だったのであるから、主要建屋敷地である「O. P. +10メートルを超える津波が襲来すること」について予見可能性が認められれば、被告国の規制権限不行使の違法、及び、被告東京電力の不法行為責任の、それぞれ基礎となる予見可能性は優に認められるものである。

第2 陸上に遡上した津波が本来の津波高さを超える浸水高をもたらすこと

1 陸上への遡上により津波高さが増幅され大きな浸水高をもたらすこと

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

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

この点に関して、津波の専門家は「敷地の高さ」を超える津波の「遡上」について、「陸地に達した津波は、洪水の流れのように陸地に流れ込むことになります。海面の持ち上がりが大きければ大きいほど、流れ込む海水の量と勢いは著しいのです。流れが強いままで斜面などにぶつかると、そこを駆け上がることになります。その結果、海岸での津波の高さをはるかに超える高さまで登ることがあり、数十メートルの高さまで駆け上がることもよく見られます。」と解説する（甲B186号証「地震と津波」第2章56頁）。

こうした関係は広く知られている常識的な内容であり、「津波は上陸してから、その地形や構造物の存在などによって、異様に高いところまで達する」とされている（甲B188号証・57頁）。

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

2 波長及び周期が長いという特徴によりもたらされる遡上の態様

そして、津波の波長は長く、その周期も長時間に及ぶものである。

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

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

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

3 地形の影響により津波の高さ以上の浸水高となることが予想されたこと

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

そして、福島第一原子力発電所の周囲の地形の特徴については、次の通り紹介されている。すなわち、「福島第一原子力発電所の周囲は絶壁であること、発電所の地形は山を削った小さな窪地のような地形であることから、波長の長い津波にとっては直立壁に近いものと考えられる。後背地形が平らな仙台平野や緩やかな斜面を遡上する津波に比べると遡上した津波の反射波を受けやすい地形になっている」とされている（甲B170号証「東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会 予

稿集」81頁。傍点は引用者。以下、特に断らない限り同じ。)

より詳細に検討すると、福島第一原子力発電所の立地する地盤は、標高35メートル程度の平滑な台地であり(乙B60号証「設置許可申請書」2頁)、太平洋に面する東側はほぼ直立の海岸壁であった。福島第一原子力発電所の設置に際しては、海水の取水の便宜及び経済性を考慮して、地盤を掘り下げて主要建屋敷地をO. P. +10メートルとすることとなったものである(甲B290号証・小林健三郎「福島原子力発電所の計画に関する一考察」「土木施工」・12巻7号121~2頁)。その結果、福島第一原子力発電所は、東側に太平洋に面して4メートル盤(海水ポンプの設置高さ)、10メートル盤(1~4号機の設置高さ)が階段状に立ちあがっており、その北側及び南側においては、掘り下げる前の標高35メートル程度の本来の地盤が残されている。また、西側に向かつては、O. P. +10メートルの主要建屋敷地から、発電所への出入り用の、なだらかなスロープ状の整地がなされているが、その奥行きも約400メートルに過ぎない。

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

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

る。

4 小括

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

第3 建屋への浸水経路とその影響が具体的に予見されていたこと

1 溢水勉強会における浸水予見

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

この勉強会において、被告東京電力は、福島第一原子力発電所5号機を対象として、敷地高さを1メートル超過する津波が継続することを前提として、敷地高さを超える津波によって、原子炉施設にどのような影響が生じうるかを検討して、その結果を報告している（甲B11号証の1）。

2 具体的な浸水経路が予見されていたこと

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

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

ここでいう「T/B大物搬入口」とは、「タービン建屋の大物搬入口」のことであり、機材等の搬入のために設置されている大きな開口部である（甲B281号証の航空写真の「青色のシャッター状の部分」である。）。また、「S/B入口」とは、「サービス建屋入口」のことである。サービス建屋は、タービン建屋への発電所職

員等の出入りの入口となる建屋であり、甲B281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、被告東京電力の報告においては、「津波から受ける影響が特に大きいもの」として、「T/B大物搬入口」、「S/B入口」、及び「D/G給気ルーバー」（非常用ディーゼル発電機の給気用のルーバーのこと）が挙げられ、それぞれの写真も示されている。

3 タービン建屋への浸水によりSBOとなることが予見されていたこと

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

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

浸水の影響についても、「浸水による電源の喪失に伴い、原子炉の安全停止に関わる電動機、弁等の動的機能を喪失する。」とされており、具体的には、非常用ディーゼル発電機が機能喪失することが明示されており、またそれに留まらず、限定された時間ではあるものの電源を用いることなく炉心冷却を行いうるとされている原子炉隔離時冷却系（RCIC）も機能喪失することが確認されている（甲B11号証の1・表2参照）。

第4 本件津波による敷地への浸水深と建屋内への浸水の態様

1 本件津波よってもたらされた浸水高（浸水深）について

被告東京電力は、福島第一原子力発電所における浸水高（浸水深）の実測値を明らかにしている（丙B41号証の2、東電事故調・添付資料3-7）。

それによれば、浸水高（浸水深）の実測値は以下のとおりである。

（1）1号機周辺

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

（2）2号機周辺

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

（3）3号機周辺

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

（4）4号機周辺

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

2 敷地に遡上する過程において津波高さが大きくなっていること

（1）敷地における浸水高が本来の津波高さを上回っていること

本件津波が海岸部に到達した際の津波の高さについては、その実測値は存在しな

¹ 福島第一原子力発電所においては、本件地震によって、約0.66メートル（GPS測量）、又は約0.5～0.6メートル（SAR干渉解析）の地盤の沈降という地盤変動量が測定されている（甲B185号証の1、6-2頁、及び甲B289号証）。ところが、被告東京電力の公表している浸水高のデータは、地盤の沈降を考慮していないものである（丙B41号証の2、東電事故調・添付資料3-7）。よって、実際には地盤が沈降しているにもかかわらず、その沈降を無視して、地盤からの高さによって浸水高を測定している被告東京電力のデータは、約0.5～0.6メートル水増しされた数値であり、O.P.を基準として、浸水高を正しく評価するためには、上記の地盤の沈降分を控除する必要がある（甲B187号証の1、844頁）。

い²。

ア 被告東京電力による津波高さの推計

そこで、被告東京電力は、インバージョン解析に基づいて、本件津波の高さ（水位変動）を推定する独自の解析を行っており、福島第一原子力発電所の海岸部に設置されていた検潮所付近を基準として、本件津波の高さについて、これを+13.1メートルと推計している（甲B185号証の2。丙B41号証の1、9～10頁）。

イ 中央防災会議による津波高さの推計

中央防災会議は、本件津波の再現計算を行い、福島第一原子力発電所（1.5キロメートル沖合の波高計設置地点）を基準として、津波高さを約8.5メートルと推計している（甲B283号証の1、2、及び丙B41号証の2「添付3-6」）。

なお、この中央防災会議の推計については、被告東京電力自身は、その事故調査報告書（丙B41号証の1・9頁）において「中央防災会議の解析では、当社が平成23年12月2日に公表した福島原子力事故調査報告書（中間報告書）で評価に用いた波源モデルに加え、後に得られた知見も踏まえ、震源域の破壊時間差を考慮しているため、より精緻な津波の再現計算が可能となっている。」としている。

ウ 佐竹健治らによる津波高さの推計

佐竹健治（東京大学地震研究所）らは、各地の津波波高や地震動の実測値を下にして本件津波の再現計算を行い、本件地震による「津波波源モデル」を公表している（甲B284号証「2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の津波波源モデル」 藤井雄士郎・佐竹健治）。

図3（5頁）において、各地における津波波高の実測値と計算値の対比が3つのバージョンにおいて示されているが、この波源モデルによる計算値がおおむね実測

² 福島第一原子力発電所の約1.5キロメートル沖合にあった超音波式波高計の測定結果は、測定限界のO.P.+7.5メートルを超えていることは記録されているものの、津波の影響によって損傷し、それ以上の記録は残されていないとされる（丙B41号証の1・8頁）。

また、福島第一原子力発電所の臨海部に設置されていた検潮所の測定結果についても、「計器の損傷のため、検潮所における実際の津波の高さは把握できておりません。」とされている（甲B185号証の2・1頁）。

値を再現できていることがわかる。そして、福島第一原子力発電所を示す

「Fukushima-1」においては、いずれのバージョンにおいても、約10メートル程度の津波高さが推計されている。

エ 8学会合同報告書による津波挙動の解析

日本土木学会等の8つの学会が合同して行った本件津波の特性についての解析結果（甲B282号証）によれば、福島第一原子力発電所の沖合の水深10メートル地点での津波高さは10メートル程度であったと推計されている（105頁の図を参照）。これに対して同発電所の周囲では、その1.5倍程度の浸水高が観測されていることが報告されている。この点について、同報告書は「海岸が海食崖となっている地域では痕跡の高さ（浸水高のこと。引用注。）が高いことが確認できる。たとえば、中部の広野から請戸までの領域（福島第一原子力発電所が含まれる。同前）・・・である。すなわち、津波痕跡高さは、海底地形に加えて海岸や陸上の地形によってもさらに変動していることが確認できる。」としている。

（2）敷地に遡上する過程において津波高さが増幅されたこと

このように、複数の本件津波の再現計算が、福島第一原子力発電所に到達した際の津波の高さの推計値として8.5～10メートル程度の数値を示しており、被告東京電力による検潮所を基準とした推計においても津波高さは約13メートルとされている。これに対して、建屋敷地の浸水高はO.P.+14～15.5メートルに達しており、海岸部の検潮所における津波高さに比べても、1～2.5メートルほど大きくなっている。また、沖合の水深10メートル地点（これは、南防波堤の先端部付近である。甲B286号証参照。）における津波高さの推計値10メートルに比べると、約1.5倍もの浸水高がもたらされていることとなる。

これは、海底地形などの影響のほか、①津波が垂直に近い岸壁に衝突することによってもたらされる波の高まり、②陸上に遡上した津波がタービン建屋などの障害物に衝突することによってもたらされる波の高まり、さらには、③複雑な障害物によって津波の波がぶつかり合った相乗作用でもたらされる波の高まり、などによっ

て、海岸部に到達した時点における本来の津波の高さに比して、津波高さが増幅された結果であるにとらえることができる。

3 建屋内の浸水深が周囲の浸水深を大きく下回っていること

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

炉心損傷に至った1～3号機について、全交流電源喪失の直接の原因となったタービン建屋への津波の浸水状況を確認すると次のとおりである（甲B185号証の1・4-38～46頁）。

(1) 1号機タービン建屋1階への浸水状況

1号機タービン建屋1階へは、「大物搬入口」「入退域ゲート」及び「機器ハッチ」からの浸水があった（4-38頁、及び4-43頁の図（1））。なお、各浸水経路は開示資料においては黒塗りされているが、同図面の表示から、左側の青矢印が「大物搬入口」、右側上の青矢印が「入退域ゲート」（先に触れた「サービス建屋入口」のことである。引用注。）、そして右側下の青矢印が「機器ハッチ」からの浸水を示すことがわかる。

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

(2) 2号機タービン建屋1階への浸水状況

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

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

右側の青矢印が「大物搬入口」からの浸水を示すことがわかる。

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

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

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

（3）3号機タービン建屋1階への浸水状況

3号機タービン建屋1階へは、「大物搬入口」「入退域ゲート」及び「D/G給気ルーバ」からの浸水があった（4-38頁、及び4-45頁の図（5））。なお、各浸水経路は黒塗りされているが、同図面の表示から、右側上の青矢印が「入退域ゲート」、右側下の青矢印が「大物搬入口」、そして左側の青矢印が「D/G給気ルーバ」（直下の地下1階に非常用ディーゼル発電機が設置されていることから特定できる。同4-46頁図（7））。なお、該当箇所を建屋外から撮影したものとして、甲B286号証の添付資料1の上段・右から2枚目の写真の左側の建物の壁面下部参照。）からの浸水経路を示すことがわかる。

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

しかし、この部分への浸水から階段等を通じて、配電盤等が設置されている地下1階への浸水がもたらされた。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。

4 建屋の水密化の防護措置により浸水を防ぐことができたこと

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

これらの建屋の周囲において観測されている津波自体の浸水深は、既にみたとおり、2メートル以上（1号機・丙B41号証の2、添付資料3-7のF地点。）、又は、4～5メートル（2号機及び3号機、同H及びI地点）であったのであり、外部の浸水深と建屋内の浸水深は大きく異なる。

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

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

現に、本件震災当時、定期検査中で「大物搬入口」が開放されていた4号機においては、建屋内に漂流物が流入し、かつ海水は駆け上がって建屋2階にまで到達している（甲B185号証の1・4-46頁の図（8）。なお、甲B88号証145頁では「福島第一原発では地震発生時、搬入口が開放されていたため、タービン建屋への津波の侵入を許しています。」とある。))。

しかし、1号機から3号機においてはこうした事態は観測されていない。

これらの浸入口となった開口部については、特別の防水対策も取られていなかったものであるが、それでも、最高4～5メートルの浸水深に対して相当程度の浸水防護機能は果たしていたこととなる。こうした事実は、建屋敷地への津波の遡上が

ありうることを踏まえて、敷地に遡上した海水がタービン建屋に浸水することを防護するための水密化等の措置を取ってさえいれば、タービン建屋内への浸水を防護することは十分可能だったことを示している。

5 浸水経路は溢水勉強会によって正しく予見されていたこと

以上みたように、本件津波が1～3号機の各タービン建屋に浸水するに至った実際の経路は、「大物搬入口」、「入退域ゲート」、「D/G給気ルーバ」、「号機間の連絡通路」及び「機器ハッチ」である（甲B158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、既に建屋敷地を超える津波による浸水経路の予測をしており、そこでは「S/B入口」（上の、「入退域ゲート」のこと）、「大物搬入口」「D/G給気ルーバー」が挙げられていたところである（甲B11号証の1）。

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

以上からすれば、敷地高さをを超える津波の予見可能性があった以上、溢水勉強会の知見を踏まえて、少なくとも、上記の3つの浸水経路については対策をとっておくべきだったといえるのであり、そうした対策を取っておけば、タービン建屋への浸水は回避することが可能だったといえる。

第5 全交流電源喪失を回避するために求められる具体的な措置

1 技術基準省令62号に基づく規制が求められること

主要建屋敷地高さをを超える津波が予見可能だったのであり、それによって全交流電源喪失からシビアアクシデントに至る現実的な危険性が認識されていたことからすれば、国（経済産業大臣）は、原子炉等規制法及び電気事業法の目的に沿って、電気事業法39条及び40条による規制権限を、適時かつ適切に行使して、深刻な

災害を万が一にも起さないように、原子炉に求められる高度の安全性を確保すべき義務を負っていたものといえる。

具体的な対策としては、以下の通り、①津波に対する一般的な防護措置と、②多重性又は多様性の観点から設置されている複数機器についてその独立性を確保するという防護措置、に整理されるところであるが、経済産業大臣は、技術基準省令62号の制定及び改正（電気事業法39条）、並びにその適用としての技術基準適合命令（同法40条）の権限を、適時かつ適切に行使して、被告東京電力に対して、以下の各措置を取らせるべきであった。

2 津波に対する一般的な防護措置（省令4条に相当）

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

（1）タービン建屋の水密化

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

こうした対策については、政府事故調査委員会の畑村洋太郎委員長らの執筆にかかる「福島原発事故で何がおこったか 政府事故調技術解説」も、「建屋の水密化によるコストはそれほど大きいわけではなく、電源盤が設置されているタービン建屋を水密化しておけば全電源喪失を防げたはずである。」（甲B2号証・134頁）としている。

また、「原発再稼働 最後の条件」（甲B88号証の1）においては、本件事故後に大飯原子力発電所において建屋の扉を防潮扉として建屋の水密化を図った実例が

³ なお、非常用ディーゼル発電機等の非常用電源設備が、気密性のある原子炉建屋ではなく、開放的なタービン建屋、しかも外部からの浸水に脆弱な地下1階に設置されていたこと自体が、津波に対する防護の観点から問題のある配置であったことについては、甲B239号証「原子力安全・保安院山本哲也主席総括審査官からのヒヤリング記録末尾」参照。同様に、発電機メーカーも浸水の危険がある地下階への設置は望ましくないとしていることについては、甲B288号証参照。

紹介されている。これによれば、「防潮扉の設置により・・・外側が高さ11.4mの津波で浸水した場合でも、内側には約0.3cmしか浸水しない。」とされている(同145頁)。

同様に、東海第2原子力発電所においては、本件事故後に、津波が建屋敷地に遡上することを想定して、建屋の水密化のために、人の出入り通路の水密化(甲B253号証8頁上段の2枚の写真)、及び、大物搬入口の水密化(同頁の下段の2枚の写真)の各工事をおこなった。

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

溢水勉強会における検討結果として、敷地高さを超える津波によって「入退域ゲート」、「大物搬入口」等からタービン建屋への浸水、さらには地下の非常用ディーゼル発電機等の被水による機能喪失が予測されていたのであるから、これを踏まえて、甲B253号証8頁の写真が示すような水密化対策を講じていれば、本件津波の襲来に対しても、タービン建屋への浸水を防止することは十分可能であったといえる。

(2) 非常用電源設備等の重要機器の水密化

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

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

されており、前者については、写真でその実例が紹介されているところである（129頁の図3-4）。

（3）給気口の高所配置又はシュノーケル設置等の防護措置

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

この点については、前記「福島原発事故で何がおこったか」130頁において、海沿いに設置されていた海水ポンプの水密化対策の実例として、アメリカ・カリフォルニア州にあるディアブロ・キャニオン原子力発電所における実例が紹介されている。すなわち、同発電所では、「海沿いにある海水ポンプは水密化された建屋内に収納され、電気モーターを冷やすための吸気口は、シュノーケルで高さ13.5mにまでかさ上げされている」と、写真付きで紹介している（図3-6）。

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

また、これは一例であるが、東海第2原子力発電所においては、本件事故後に非常用ディーゼル発電機の給排気設備を津波から守るために建屋の給排気口の周囲に防護壁を設置するという津波対策を講じている（甲B253号証7頁）。こうした対策も容易に実行可能なものである。

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

3 多重性又は多様性及び独立性の確保（省令33条4項に相当）

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

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

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

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

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

これも一例であるが、たとえば、東海第2原子力発電所においては、原子炉の冷却に必要な電気室電源盤等の設備は、標高8メートルの原子炉建屋等に配置されていたものの、これとは別に、免震構造の緊急時対策室建屋屋上（標高22メートル）に緊急用自家発電機が設置されており、電気室電源盤までのケーブルも敷設されていたことから、仮に非常用ディーゼル発電機を冷却する海水ポンプがすべて使用不能となったとしても、原子炉等への注水のための必要な電源は確保されていたとされている（甲B253号証2頁）。

建屋敷地を超える津波との関係で、複数の非常用電源設備等の間で独立性を確保すべきという技術基準省令62号33条4項の要求を達成するための対策は、これ

に限定されるものではなく、被告東京電力が考えられる方策のなかから、その判断において選択をすべきものであった。そして、被告国は、被告東京電力の取る方策が、省令33条4項の「独立性」の要求を満たしているか否かについて、適時かつ適切な権限行使をすべきことが求められていたのである。

4 必要な防護措置によって全交流電源喪失の回避が可能だったこと

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

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

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

なお、敷地高さを超える津波に対する建屋への浸水防止対策等に要する工事期間としては、さほどの長期間を要するものではない。たとえば、本件事故後に東海第2原子力発電所において行われた、建屋の水密対策としての「人の出入り扉、及び、大物搬入口の水密扉化対策」、及び「非常用ディーゼル発電機の給排気口の周囲の防護壁を設置」等の工事については、事故後2年程度で全て施工が完了しているところである（施工後の写真が掲載されている甲B253号証1枚目の発行時期は、2

013年10月である。)

5 予見可能性の対象についての再確認

以上述べたとおり、主要建屋敷地を超える「O. P. +10メートルを超える津波の襲来」についての予見可能性があれば、それに基づいて全交流電源喪失を回避するための上記した各種の防護措置が求められるのであり、被告国が、電気事業法に基づく規制権限を適時かつ適切に行使して、被告東京電力に対して、これらの各防護措置を求めていけば、全交流電源喪失の回避、そして本件原発事故を回避することは十分できたといえる。

よって、被告国の規制権限不行使の違法を基礎づける予見可能性の対象についていえば、「O. P. +10メートルを超える津波の襲来」についての予見可能性があれば、被告国による規制権限行使によって結果回避措置を義務づけるに足りるものであり、これに反して、被告国が「本件地震及びこれに伴う津波と同規模の地震及び津波の発生又は到来」自体についての予見可能性が必要であるとする主張は理由がないといわざるを得ない。

以上