

ないし4号機の原子炉等の冷却機能が失われ、同月12日に1号機の原子炉建屋、同月14日に3号機の原子炉建屋、同月15日に4号機の原子炉建屋において、水素爆発が発生したことにより、本件原発から放射性物質が外部環境へ放出されたことは、当事者間に争いが無い。

しかしながら、原告らは、本件事故が、本件津波のみにより発生したと主張することに加え、並列して、本件地震動のみにより、あるいは、本件地震動及び本件津波が重なったことにより発生した旨主張するところ、被告らは、本件事故の原因は本件津波による全交流電源喪失によるものであると主張してこれを争っている。また、本件事故の原因が何であるかは、被告東電に対する非難性の程度を判断するに当たっても検討を要し、予見可能性の対象の捉え方、結果回避措置の内容等（争点③ないし⑥、⑨及び⑮）を認定判断する前提となるものである。そのため、本件事故の原因について、ここで検討する。

第1 本件事故までの経過

前記前提事実、証拠（甲A1, 2, 乙A10）によれば、以下の事実を認めることができる。

1 外部電源の喪失

1号機ないし6号機に新福島変電所からの電源を供給している送電線設備は、本件地震の発生直後、設備損傷等によって、その全回線が受電を停止した。そのため、1号機ないし6号機は、各非常用DGを自動起動させ、所内用の電源を確保した。（乙A10の1・93ないし95頁）

2 主要建屋の被水状況等

(1) 概要

本件原発の主要建屋は、その周囲の全域が本件津波の遡上によって被水した。主要建屋の周囲の浸水深は、約5.5mであった。

本件津波は、主要建屋の地上開口部の建屋出入口、非常用DG給

気口等から建屋内に侵入し、トレンチ及びダクトに通じる常設ケーブルや、配管貫通部分を経由して同建屋内を浸水させた。6号機を除く各タービン建屋の地下階には非常用DG、配電盤及び給水ポンプ等が設置されていたところ、これらの機器が設置されている箇所には、各タービン建屋の給気ルーバから本件津波が侵入したことによって浸水することとなった。(乙A10の1・105頁ないし109頁)

(2) 海水ポンプの被水状況

本件津波により、主要建屋外部に設置されていた非常用海水系ポンプは、被水によって機能を喪失した。

(3) 1号機ないし6号機の被水状況の詳細(甲A1・139頁, A2の1・資料編76, 77頁)

前記前提事実に加え、1号機ないし6号機の詳細な被水状況は、以下のとおりであると認められる。

ア 1号機

1号機には、非常用DGがタービン建屋地下1階に、非常用及び常用高圧配電盤がタービン建屋1階に、非常用低圧配電盤がコントロール建屋地下1階に、常用低圧配電盤がタービン建屋1階にそれぞれ設置されていた。これらの電源設備は、いずれも本件津波により被水し、機能を喪失した。

イ 2号機

2号機には、非常用DGがタービン建屋地下1階及び共用プール建屋1階に、非常用高圧配電盤がタービン建屋地下1階及び共用プール建屋地下1階に、常用高圧配電盤がタービン建屋地下1階等に、非常用低圧配電盤がタービン建屋1階及び共用プール建屋地下1階に、常用低圧配電盤がタービン建屋1階及び地下1階にそれぞれ設置されていた。これらの電源設備のうち、共用プール建屋1階に設置されていた非常用DG、タ

ービン建屋1階に設置されていた非常用低圧配電盤及び常用低圧配電盤を除く設備は、いずれも本件津波により被水し、機能を喪失した。被水を免れた電源設備（上記の共用プール建屋1階に設置されていた非常用DG、タービン建屋1階に設置されていた非常用低圧配電盤及び常用低圧配電盤）についても、非常用DGの関連設備の水没により、電源を確保することができなかった。

ウ 3号機

3号機には、非常用DGがタービン建屋地下1階に、非常用高圧配電盤がタービン建屋地下1階に、常用高圧配電盤がタービン建屋地下1階及びコントロール建屋地下1階に、非常用低圧配電盤がタービン建屋地下1階に、常用低圧配電盤がタービン建屋地下1階及びコントロール建屋地下1階にそれぞれ設置されていた。これらの電源設備は、いずれも本件津波により被水し、機能を喪失した。

エ 4号機

4号機には、非常用DGがタービン建屋地下1階及び共用プール建屋1階に、非常用高圧配電盤がタービン建屋地下1階及び共用プール建屋地下1階に、常用高圧配電盤がタービン建屋地下1階に、非常用低圧配電盤がタービン建屋1階及び共用プール建屋地下1階に、常用低圧配電盤がタービン建屋1階にそれぞれ設置されていた。これらの電源設備のうち、共用プール建屋1階に設置されていた非常用DG、タービン建屋1階に設置されていた非常用低圧配電盤及び常用低圧配電盤を除く設備は、いずれも本件津波により被水し、機能を喪失した。被水を免れた電源設備（上記の共用プール建屋1階に設置されていた非常用DG、タービン建屋1階に設置されていた非常用低圧配電盤及び常用低圧配電盤）のうち、非常用及び常用低圧配電盤の一部は工事中で稼働しておらず、その余の電源設備についても、非常用DGの関連設備の水没により、電源を確保することが

できなかつた。

オ 5号機

5号機には、非常用DGがタービン建屋地下1階に、非常用高压配電盤がタービン建屋地下1階に、常用高压配電盤がタービン建屋地下1階に、非常用低压配電盤がタービン建屋地下1階に、常用低压配電盤がコントロール建屋地下1階及びタービン建屋2階にそれぞれ設置されていた。これらの電源設備のうち、非常用DG及びタービン建屋2階に設置されていた常用低压配電盤を除く設備は、いずれも本件津波により被水し、機能を喪失した。被水を免れた電源設備（上記の非常用DG、タービン建屋2階に設置されていた常用低压配電盤）も、非常用DGの関連設備の水没により、電源を確保することができなかつた。

カ 6号機

6号機には、非常用DGが原子炉建屋地下1階及びDG建屋1階に、非常用高压配電盤が原子炉建屋地下2階、地下1階及び1階に、常用高压配電盤がタービン建屋地下1階に、非常用低压配電盤が原子炉建屋地下2階及び地下1階に、常用低压配電盤がタービン建屋地下1階にそれぞれ設置されていた。これらの電源設備のうち、常用高压配電盤及び常用低压配電盤はいずれも本件津波により被水し、機能を喪失した。被水を免れた電源設備（非常用DG、非常用高压配電盤、非常用低压配電盤）のうち、原子炉建屋に設置されていた非常用DGの一部は関連設備の水没により機能を喪失したが、その余は冷却機能を維持していた。

3 被水状況のまとめ

(1) 外部電源及び非常用DGの電力の多くは、高压配電盤から低压配電盤を経由して各機器に供給される。また、交流電源喪失時に最低限の監視機能等を確保するために直流配電盤が用意されている。上記のとおり、本件津波により、1号機から5号機までは常用系、非常用系の高压配電盤

がすべて被水しており、仮に外部電源や非常用DGが機能していたとしても電力を必要とする機器に供給することができない状況であった。また、低圧配電盤もその大半が被水しており、高圧電源車などを接続することができない状況であった。

(2) 配電盤が最地下階に設置してある場合であっても、建屋周囲の浸水高と比べ、建屋への浸水経路となる非常用DG給気ルーバ等の最下端が本件津波の浸水高よりも上に設置され、浸水経路となるダクト、トレンチ等の貫通部のない箇所においては、建屋への浸水がなく、配電盤等の設備は被水せずにその冷却機能を維持していた。5号機及び6号機の非常用DGや6号機の非常用配電盤（高圧配電盤及び低圧配電盤）などがこれに該当した。

第2 本件事故の原因

前記前提事実及び上記認定事実をもとに、検討する。

1 本件原発は、本件津波による非常用海水系ポンプ設備の機能喪失により、炉心の残留熱を海水により冷却することができなくなったことに加え、1号機ないし4号機においては、非常用DG又は配電盤の機能喪失により、電動設備を使用することができない状態となった。もともと、非常用海水系ポンプ設備を必要としない空冷式非常用DGは被水を免れており、その機能を喪失していなかった。

そうすると、本件事故は、配電盤が被水し機能を喪失したことによって、被水を免れていた非常用DG等からの電源供給により電動設備を機能させることができず、これにより原子炉の冷却機能を喪失し、崩壊熱の除去をすることができなかつたことに起因するといえることができる。すなわち、本件事故は、被水による配電盤の機能喪失が最終的な原因であることから、本件津波によるものといえることができる。

2 本件事故が本件地震動のみによって発生したとする主張について

(1) 原告らは、本件地震動によって、外部電源を喪失したのみならず、
i) 原子炉配管系に損傷が生じ、また、ii) 主要建屋付近の地面が隆起、
沈降又は陥没したことによって、電源車の構成及び継続運用が阻害された
可能性が高く、本件地震動のみによっても本件事故は発生したと主張する。

(2)ア そこで、まず上記 i) について検討する。

(ア) 非常用電源系統の機能停止

証拠(乙A36, 37)によれば、過渡現象記録装置(異常事象の発生前後の原子炉の挙動を示すデータを収集する装置)から採取した平成23年3月11日のデータ及び電圧データ等をもとにすると、1号機ないし6号機の海水系ポンプは概ね同日午後3時36分台に停止したこと、6号機の一部を除く非常用DG及び配電盤がいずれも同時刻頃に集中して機能を喪失したこと、及び、本件津波の第二波が本件原発に到来した上記時刻頃、1号機ないし6号機が全交流電源喪失に至ったことが認められる。

(イ) 事故報告書等の記載

被告東電が自ら本件事故の原因について分析した東電事故調査は、本件津波が本件地震の発生から1時間に満たないうちに本件原発に到達したため、本件地震動により各種設備にどの程度の損傷が生じたのか明確に確認することができず、本件事故によって原子炉建屋内の機器及びタービン建屋地下階の機器の状況確認が現時点においても困難である旨記載している(乙A10の1・97頁)。

また、「原子炉安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本政府の報告書」(丙A5の1)は、本件事故の3か月後に作成されたものであるが、本件事故の原因について、i) その発端は本件地震動と本件津波であり、本件地震動による被害は外部電源系に係るものであること、ii) 本件地震動直後には非常用DGが起動し所内電源を確保するとともに、I

C及びRCICの冷却系が正常に動作していること、iii) 本件津波によって非常用DG及び配電盤が被水し全交流電源を喪失するとともに、海水冷却系も被水したことにより冷却機能を喪失したこと、iv) 1号機ないし4号機と異なり、5号機及び6号機において炉心溶融に至らなかった理由は、空冷式の非常用DG及び配電盤が本件津波からの被水を免れたため、本件津波の到達後も残留熱除去のための交流電源の供給が可能であったことが挙げられるとしている(同IV-100ないし104)。

さらに、原子力規制委員会が平成26年10月に作成した「東京電力福島第一原子力発電所事故の分析 中間報告書(案)」(丙A141)は、1号機における小規模漏えいの有無について、本件地震発生から本件津波到来までの間における格納容器圧力の数値をもとに、格納容器内の水位が変化する程度の冷却材の漏えいがあったことを示すデータは見出せないと結論付けている(同2頁)ほか、IAEAの事故調査報告書(甲A97の2)においても1号機における小破口冷却材喪失事故はなかったと結論付けられており、原告らの上記主張i)に同調する報告書等は存在しない。

この点、原告らは、原告ら主張の根拠として、本件地震動により、本件原発周辺における強い揺れが長時間継続したことにより、原子炉格納容器内の配管が金属疲労破壊を起こし、小破口冷却材喪失が発生した結果、徐々に冷却機能を喪失し、本件事故に至った旨の国会事故調(甲A1・204頁以下)の記載を挙げている。しかしながら、国会事故調は、本件原発の原子炉格納容器内に立ち入ることができず、本件事故の詳細な経過を把握するための検査をすることができないことを前提に、小破口冷却材喪失を「少なくとも理論的には否定できない」とするにとどまり、本件事故の原因を本件地震動と断言して論じてはいない。(甲A1・204頁)

そうすると、原告らの上記主張i)は、これを裏付ける証拠

があるとはいえず、採用することができない。

イ 次に、上記主張 ii) について検討するに、主要建屋付近の地面がどの程度隆起、沈降又は陥没したかについて原告らから具体的な主張はなく、また、それが本件地震動のみによるものであることを裏付ける証拠もない。よって、原告らの上記主張 ii) についても、採用することができない。

ウ そして、その他に、本件事故の原因が本件地震動によることを裏付ける証拠はない。

(3) 以上のとおり、原告らの主張を裏付ける証拠はないことから、原告らの上記主張は採用できない。

3 本件事故が本件地震動（あるいは本件地震）及び本件津波によって発生したとする主張について

原告らはまた、本件事故が本件地震動及び本件津波によって発生したと主張する。

しかしながら、上記1で説示したとおり、本件事故は、配電盤が被水し機能喪失したことによる冷却機能の喪失に起因するというべきであり、したがって、本件事故の原因は本件津波によるものということができるから、本件事故の原因を、本件地震動及び本件津波であるとする上記主張は採用できない。

第3 まとめ

以上のとおり、本件事故は、本件津波が本件原発に到来したことにより配電盤が被水しその機能を喪失したことが原因で発生したと認められる。そして、本件事故は、本件地震動にその原因があるとは認められないから、争点③（地震動対策義務に係る予見可能性）については検討せず、争点④（津波対策義務に係る予見可能性）の検討に進むこととする。

第3節 津波対策義務に係る予見可能性（争点④）

原告らの被告東電に対する請求は、前記第1節（被告東電に対する民法709条に基づく損害賠償請求の可否（争点①））において説示したとおり、主位的請求である民法709条に基づく請求については棄却となるから、予備的請求である原賠法3条1項に基づく請求について検討を進めることになる。

そして、原賠法3条1項に基づく損害賠償請求にあたっては、原子力事業者において過失の存することは要件とされていないものの、原告らが、慰謝料算定における考慮要素として、被告東電の非難性を挙げ、被告東電の非難性を基礎づける事情として、被告東電に、本件事故についての予見可能性及び結果回避可能性があったことを中心として主張していること、及び、前記第2節（本件事故の原因（争点②））において説示したとおり、本件事故は、本件地震動ではなく、本件津波に起因して発生したものであることから、本節においては、被告東電の津波対策義務に係る予見可能性の有無及び程度について検討することとする。

第1 津波に関する一般的知見

前記前提事実、上記認定事実、証拠（甲A1, 5, 6, 11, 12, 37, 38, 45, 57, 58, 67, 75, 87, 92ないし96, 甲H1ないし4, 丙A23, 211, 証人佐藤暁及び証人佐竹健治）と弁論の全趣旨によれば、次の事実を認めることができる。

1 津波の発生メカニズム（丙A23）

(1) 地球の表面は、十数枚の巨大な板状のプレートで覆われており、各プレートが、年間数cmの速度でそれぞれ異なる方向に移動している（プレート運動）。プレート境界付近の地下の岩盤では、プレート運動により下側のプレートが上側のプレートの下に沈み込んでいく中で、海溝等が形成され、上側のプレート内に、長い期間をかけて巨大なエネルギーが歪みとして蓄積される。地震は、上側のプレートがこの歪みに耐えきれなくなっ

て急激に跳ね上がる際、岩盤のずれが生じること（断層運動）により発生する。そして、津波は、主に、このような断層運動の際、それに伴って上側のプレートの上部に存在する海水が上下し、移動及び伝播することによって発生する（津波発生の原因は、断層運動以外にも存在するが、本判決においては、断層運動を原因とする津波を検討の対象とする。）。

(2) 津波は、上記のとおり、断層運動が生じたプレートの上部に存在している海水のうち、海面から海底までの全てが移動することで発生し、その波長は数kmから数百kmと長く、また、沿岸部に到達するまでの間、勢いはさほど衰えない。したがって、浅い海岸付近においては、津波高が急激に高くなり、沿岸部においては、津波高以上の標高まで駆け上がり（遡上）が生じる。「津波高」とは、津波がない場合の平常潮位を基準とし、それと比較して津波によって海面が上昇した高さの差をいう。「遡上高」とは、海から陸に上がった津波が到達した高さとの高さの差をいう。

「浸水高」とは、津波によって建物等に残された津波の痕跡と平常潮位との高さの差をいう。「浸水深」とは、浸水域の地面から上記津波の痕跡が示す水面までの高さを指す。

2 津波の高さの特色等（甲A57, 58, 67, 87, 92ないし96, 甲H2の1, 2, 証人佐藤暁及び証人佐竹健治）

(1) すなわち、津波は、水の塊が押し寄せるものであり、上記のとおり、防潮堤に衝突した津波は防潮堤を駆け上がるから、防潮堤の高さよりも津波高の低い津波も防潮堤を超えることがある。このため、既往津波の痕跡高に高さを合わせた防潮堤では、津波が越流することがあり得る。

この駆け上がりの高さを推定計算する場合、その結果は、諸条件により大きく異なるものとなるが、少なくとも、上記結果を基に高さを決めて防潮堤を設置する場合、その大きさは、海岸と背後地を遮断するほど大掛かりなものとなってしまう、少なからず日常の経済活動や生活の利便

性を犠牲にするものとされている。

また、津波が壁状の構造物に衝突して駆け上がる高さは、階段状になっている場所の二段目以降は計算できないとされている。

(2) 津波の高さは、50 m離れた沿岸部において、それぞれの波高が2 m異なることもあり、遠浅の海岸や、リアス式海岸に入り込んだ場合に高まることがあるなど、海底及び海岸線の地形等にも影響される。そして、波源が複数存在し、それらの深さ及び方向が隣接していない場合、各波源からの津波が重畳してピークが大きくなることもあり得る。

昭和39年に発生したアラスカ津波では、計算では再現できないピークがあり、周辺の津波高の二倍ないし三倍に達していた。

地震が発生する際に、複数の領域が連動して破壊が生じる現象は、平成14年7月31日の長期評価において言及され、また、平成18年1月のスマトラ沖地震等により知られていたが、本件地震に関する研究が進むまで、プレート境界の海溝付近ですべりが発生する地震とよりプレートの深いところですべりが発生する地震が連動することがあるということは予想されていなかった。

3 津波対策を行う際に想定される津波の種類及びその用語の意味について（甲A12, 75, 甲H1ないし4, 丙A211, 証人佐竹健治）

(1) 津波対策の対象として考えられる津波には、個別の地点に過去に到来した津波として、i) 伝承のみが存在するもののほか、津波が同じ地域では繰り返し発生すると考えられていたことを踏まえ、ii) 計器観測されたもの（数十年から百年前以降）、iii) 歴史記録に記載されたもの（中央集権化された奈良時代から平安時代初期は比較的記録が残っているものの、その後、江戸時代前まではわずかな記録しかない。）、iv) 津波堆積物から確認された津波及びv) 数値解析計算により当該震源域の断層から想定した最大規模の津波がある。

(2) 「既往最大津波」という語は、その当時に判明していた文献等や、研究成果及び津波数値解析手法の進展の程度に応じて、「計器観測及び歴史記録に記載されたものの中で過去最大」という意味で使用され、当該地点で歴史記録に残らない時期に到来した津波を考慮していないことがあるなど、多義的に使用されている。

「固有地震」という語は、当該領域内で繰り返し発生する最大規模の地震をいい、プレート間地震を、「海溝型地震」ということがある。

(甲 A 1 2)

断層が時間をかけてずれた場合に、人が感じる揺れが小さいにもかかわらず、発生する津波の規模が大きくなる地震を「津波地震」ということが多いが、多義的に使用されている。(甲 A 1 2, 丙 A 2 1 1)

(3) 歴史記録に記載された津波を「歴史津波」と呼ぶこともあるが、記録に残されている津波は、約 400 年前以降に発生したものであり、また、日本の太平洋側は、震源域（断層の破壊が最初に発生する場所を「震源」といい、断層が破壊した領域を「震源域」という。）に囲まれているため、津波の再来周期が 500 年程度（甲 A 7 5, 甲 H 2, 3, 証人佐竹健治）の場合、歴史津波の震源域を記したときに、何らの記載もない箇所（空白域）は、地震及び津波の発生の可能性が高まっている地域ということになる（例外の有無については、後に検討する。）。

(4) 津波堆積物は、多くの場合、砂であるところ、この砂は、津波の中に含まれていたものが沈澱したものであるから、津波痕跡高は、浸水高よりも低くなる傾向がある。

4 津波による被害（甲 A 3 7, 3 8, 5 7, 5 8）

津波は、速度のある、エネルギーの大きな水の塊が押し寄せるものであるから、津波が到来すると、木造家屋は、家屋の構造、築年数及び建築方法等にもよるものの、一般に、浸水深 1 m 程度から部分的に破壊され

始め、2 m程度で全面破壊に至り、浸水深が0.5 m程度であっても、船舶や木材等の漂流物の衝突によって破壊される場合がある。

第2 本件津波について

前記前提事実、上記認定事実、証拠（甲A12, 45, 甲H1ないし4, 乙A10, 丙A21, 164, 214, 証人佐竹健治）と弁論の全趣旨によれば、次の事実を認めることができる。

1 本件地震により発生した津波は、到達した陸地の地点により、波高の高低差が大きく、福島県内各地において観測された平均海面からの浸水深は、数mから20 mを超えるものまで差がある。

2 本件津波の浸水深は、前記前提事実第3の2記載のとおりであるが、本件津波の津波高は、本件原発護岸前面に設置されていた検潮所の計器が損傷して計測できなかつたため、不明である。被告東電は、平常潮位からの海面の高さを約13 mと推定している。

3 佐竹健治は、本件地震は、宮城県沖と三陸沖南部海溝寄りの領域にまたがってプレート間地震が発生し、その後に、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの一部（長くとも400 km）で津波地震が発生したものであり、プレート間地震の発生した領域と津波地震が発生した領域が連動したことが、津波を大きくした原因であると説明している。

また、島崎邦彦は、三陸沖南部海溝沿いの領域で、海溝型地震が発生して、それが、陸寄りの宮城県沖で岩石破壊を招き、これに連動して沖合の海溝沿いの浅い部分で津波地震が発生し、そこでの異常なずれに引きずられて岩石破壊が南北に、特に南の福島県沖海溝沿いの領域に広がっていったものであると説明している。

4 被告東電は、本件津波は、平成23年3月11日15時36分後半に到達した第二波二段目が最大であるが、波高4ないし5 mの第二波第一段目は、同日15時36分10秒頃に標高10 mの防波堤を遡上し、越流

して、主要建屋敷地地盤面（O. P. + 10 m）のタービン建屋換気系排水筒付近が浸水したとしている（「段目」とは段波の順を指しており、段波とは水位の高さが異なる段のような差のことをいう。）。

第3 津波に関する知見等の進展等

前記前提事実、上記認定事実、証拠（甲A1, 2, 5, 11ないし13, 23, 29, 30, 36ないし39, 41, 48, 55, 56, 58, 67, 75, 77, 82, 86, 87, 92ないし96, 甲H1ないし4, 乙A17, 26, 29, 丙A26ないし28, 36ないし39, 47ないし50, 81, 161ないし164, 172, 174, 180, 219, 丙H1ないし4, 証人佐竹健治）と弁論の全趣旨によれば、次の事実を認めることができる。

1 本件原発設置許可当時の津波に関する知見等（甲A1・83頁, 67・24, 41頁, 丙A180）

津波は地震により発生するところ、地震については、昭和35年（1960年）頃までは、当時の地震学では、「地殻にたまったエネルギーがただ出ていくもの」と説明されていたものの、そのエネルギーがどのようなもので、どのように放出されるのかは未解明であった。

その後、地震計の性能の向上、観測体制の近代化及び地球科学の進展（プレートテクトニクス理論（地球の地殻は十数枚のプレート（厚さ10 kmないし200 km程度の固い岩盤）に分かれており、個々のプレートが動くことにより、プレート境界部分で様々な地学現象が発生するという考え方）の誕生）により、地震学が抜本的に革新され、急速に進歩していくこととなった。

2 津波に関する知見の進展（甲A82, 92ないし96, 甲H1ないし4, 証人佐竹健治）

(1) 同様の場所で地震が繰り返し発生するという考え方は、1960

年代か、遅くとも1970年代には、地震学者一般に受け入れられ、また、津波は地震による海底地殻変動によって発生するという考えも1970年代には受け入れられるようになった。

(2) ある地点における津波の遡上高を算出するには入射する津波の周期、陸上及び海底の地形（勾配）を考慮する必要があるが、簡易計算が可能となったのは1970年代、詳細な計算が可能となったのは1980年代であった。

(3) 1980年前後頃、防潮堤に衝突した津波は、防潮堤を駆け上がることの基礎的知見が示された。

(4) 1990年頃、過去に発生した津波の調査を目的として、津波堆積物調査が行われるようになった。

(5) 世界中のプレートの沈み込み帯（2つのプレートが接触し、下側のプレートがすべて沈み込む場所のことをいう。）における古地震調査結果により、M9クラスの超巨大地震は、およそ500年周期で繰り返し発生していることが明らかになった。千島海溝の上記周期での地震については、2000年に論文が発表された。

3 地震や津波等に関する有識者ら（甲A30, 58, 67, 75, 86, 甲H2ないし4, 丙A219, 丙H1）

地震及び津波に関する知見につき認定及び検討するための前提として、地震及び津波に関する有識者らを踏まえておく必要があることから、この項において記載するとともに、争点④に関連する事情を記載しておくこととした。

(1) 阿部勝征（昭和48年東京大学大学院博士課程修了、理学博士。平成元年東京大学地震研究所教授）は、平成2年に、『地震は必ずくる』を著し、その7年後である平成9年に著した『巨大地震 正しい知識と備え』の中で、「地震学は1960年代を境にして、大きく変化し、地震は、これ

によって合理的に理解できる科学的研究対象となってきた」た、「大地震は、主に他のプレートの潜りこみを受ける側の辺縁で発生する。最近に地震の起きていない箇所を、空白域と呼ぶ。そこには地震を起こすエネルギーが蓄積しているはずである。」と記している。

(2) 首藤伸夫（東北大学名誉教授）は、昭和35年から津波の研究を開始し、昭和63年に原子力発電所の津波防災について、浸水や砂の力なども考慮すべきであり、少し濡れるだけで電源系は機能不全となるといった内容の総説を電力土木誌に寄稿したところ、電力会社から強く反発を受けたことがあったが、平成7年に通商産業省の原子力発電の設置許認可を担当する安全審査技術顧問になった。首藤伸夫は、工学系で、津波数値計算の分野においては世界一の能力を有しているとも評されていたが、津波は地震から完全に説明できるわけではなく、局所的に津波高が高くなったりすることがあり、原子力発電では、少なくとも、冷却補機は必ず動くようにする必要がある旨言い続けていた。

(3) 島崎邦彦（昭和45年東京大学大学院修士課程修了、理学博士。平成元年東京大学地震研究所教授）は、地震学を専門とし、特に地震及び津波の長期予測について研究している。プレートの境界を長期間でみれば、どの場所でも同じ速さで沈み込み、プレート境界で地震が起き、境界上を隙間なく震源域が埋めることになり、空白となった地域は、次の期間には埋められることになり、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのうち、明治三陸地震の震源の南が空白域に当たるとしていた。

(4) 佐竹健治（昭和60年東京大学大学院博士課程中退、理学博士、平成20年東京大学地震研究所地震予知情報センター教授）は、発生繰り返し間隔の長い巨大地震や津波を地学的な変動現象として捉え、地震計や水位計などの計器観測記録に加え、史料に基づく歴史地震学的研究手法、海岸地形や津波堆積物などの地形、地質的研究手法及び海洋地質学的手法

も併せて、地球上で過去に発生した地震や津波について調べると同時に、将来の発生や被害の予測について研究を行ってきた。

(5) 今村文彦は、東北大学大学院工学研究科教授であるが、東北大学の4年生から首藤伸夫の研究室に入り、修士及び博士課程から津波研究に関与し、津波評価部会には概ね当初から参加し、平成12年頃からは原子力安全審査等について首藤伸夫から引き継いでいた。

(6) 佐藤暁（昭和55年山形大学理学部物理学科卒業）は、ゼネラル・エレクトリック社原子力事業本部・日本法人に入社し、主に国内運転プラントの検査、修理、改造及び新技術開発並びに新設プラントの設計、建設及び試運転を担当し、原子力発電施設の設計、解析、製造及び施工管理などに携わった者である。

(7) 岡本孝司（昭和60年3月東京大学大学院工学系研究科原子力工学専門課程修士課程修了、平成23年4月同大学院工学系研究科原子力専攻教授）は、平成17年から平成24年までの間、原子力安全委員会原子炉安全専門審査会審査委員及び専門委員を務めていた者である。

4 4省庁報告書及び7省庁手引（甲A5, 58, 75, 87, 乙A17, 丙A81, 164）

(1) 平成5年7月に北海道南西沖地震が発生し、奥尻島に、既往最大津波を基に設置されていた防潮堤を4mを超える津波が到来し、壊滅的な被害が生じたことを契機として、被告国において、津波対策の再検討が行われた。また、平成7年には阪神・淡路大震災が発生し、津波は発生しなかったものの、都市部における直下型地震として大規模かつ広域の被害が生じた。

このような状況の中で、平成9年3月、農林水産省、水産庁、運輸省（当時）及び建設省（当時）の4省庁は、阿部勝征及び首藤伸夫の調査委員会への参加のもと、「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」

(4省庁報告書。丙A81)を策定した。

また、国土庁(当時)、農林水産省(構造改善局及び水産庁)、運輸省(当時)、気象庁、建設省(当時)及び消防庁の7省庁は、同月、「地域防災計画における津波対策強化の手引き」(7省庁手引。乙A17)及び別冊「津波災害予測マニュアル」(丙A164)を策定した。7省庁手引の策定に当たっては、首藤伸夫が委員長を務め、委員として阿部勝征や佐竹健治(当時の肩書きは、工業技術院地質調査所主任研究官)が参加した。

(2) 4省庁報告書には、「既往津波や想定津波を対象として津波防災施設の設備を行う場合でも、想定を上回る津波が発生する可能性があることは否定できず」との記載がある。

4省庁報告書では、津波数値解析計算の計算過程や計算格子、地形の考慮の点で「概略的な精度である」と断りつつ、津波高の傾向及び海岸保全施設との関係等について、概略的な把握が行われた。すなわち、4省庁報告書は、その当時把握していた既往最大津波をもとに、地震地体構造論による地域区分(地震の発生の仕方(規模や頻度、震源の深さ等)が共通している地域はその地体構造に共通の特徴があり、地体構造に共通の特徴がある地域では地震の発生の仕方が共通すること(地震地体構造論)をもとに、日本列島を地体構造に共通性がある地域ごとに区分したもの)の考え方を参照して、想定される最大規模の地震及びそれに伴って発生する津波を検討するものである。

4省庁報告書は、想定地震に基づく津波数値解析(丙A81の1・202頁)の結果、想定地震の断層モデルを、福島沖を含む宮城沖から千葉沖につきM8.0のものとしている。

(3) 7省庁手引では、当時の科学的知見を踏まえ、対象津波の選定方法について、i)過去に沿岸地域で発生した痕跡高等の情報を比較的精度よくかつ多く得られている津波中から選定した既往津波を基本とするだけ

でなく、ii) 地震観測研究結果等により津波を伴う地震発生の可能性が指摘される沿岸地域については、別途想定し得る最大規模の津波を検討し、既往最大津波との比較検討を行った上で、常に安全側の発想から安全対策の対象となる津波を設定することとされ、過去のデータに加えて、断層モデル（津波の原因となった地震の断層運動を断層長さ、断層幅及びすべり量等の数値で表現したモデルのことをいい、「波源モデル」とも言われる。）を用いて津波数値解析計算（以下、このような計算手法を「確定論的安全評価」ということがある。）も取り入れることとされた。

(4) 首藤伸夫は、津波の評価方法は7省庁手引によって決められ、当時はそれ以上の評価方法が存在しなかった旨説明している。

5 津波浸水予測図（甲A55、56、乙A29）

国土庁（当時）は、平成11年3月、財団法人日本気象協会と共同で津波浸水予測図を作成した。津波浸水予測図は、津波対策を推進する前提として、各地域において発生する可能性のある津波と、それによって生じる被害を想定し、津波による浸水域を予め把握することを目的に、全国の沿岸（対象として一辺30kmから50kmとする全国412の領域）について作成されたものである。津波浸水予測図は、これにより、津波による沿岸部の浸水域の広がり、浸水高及びその中に含まれる市街地、行政機関等の公共施設、工場等を抽出し、当該地域における津波防災上の課題を明らかにすることができるとされており、個々の海岸における事前の津波対策を検討するための基礎資料となるとともに、津波予報が発表された際の避難、救助及び応急対策活動を支援する資料として活用されることが期待されるものである。

津波浸水予測図は、i) 計算領域の設定、ii) 過去の津波浸水事例の調査、iii) 計算格子の格子間隔を100mとした数値モデルの設定、iv) 地形のデジタル化、v) 津波波形の設定、vi) 数値計算の実行、vii) デー

データベースの作成、の各手順をたどって作成されている。津波浸水予測図によれば、本件原発付近における浸水予測の内容は、津波高が8 mの場合、津波による浸水深は、10 mの敷地地盤面を超えて6ないし7 mである。

6 津波評価技術（甲A2，11，58，丙A26の1ないし3，丙H1）

(1) 策定経緯

土木学会（研究機関，建設業者，電力業者及び官庁等の法人並びに個人会員からなる公益社団法人）は，平成14年2月，津波評価技術を策定及び公表した。津波評価技術は，北海道南西沖地震津波を契機とした津波防災に対する関心の高まりや，4省庁報告書の公表等を背景として，電力業界における原子力発電所の設計津波水位の標準的な設定方法を提案するものとして策定されたものである。

津波評価技術の策定は，電力業界の自主研究の一環として行われたものである。土木学会内に設置された津波評価部会は，首藤伸夫を主査とし，阿部勝征や佐竹健治ら学識経験者のほか，財団法人電力中央研究所及び電力各社の研究従事者等から構成され，定例的に検討会として開催されていた。また，この会における会議資料の作成は，電力中央研究所及び被告東電等から構成される幹事団が行っていた。

(2) 津波評価技術の位置付け

原子力発電所における，従来の津波対策においては，安全設計審査指針を用いて各原子力施設の安全性評価を実施し，個別地点ごとに，既往最大津波及び当該地域の断層から想定される最大規模の津波を数値解析計算により求めた上，想定される津波（以下，第6項内において「想定津波」という。）を設定し（津波評価技術では，設定された想定津波を「設計想定津波」といい，設計想定津波の設定を「津波評価」と表現している。），これを基に安全対策をすることとされてきた。

上記のとおり、設計想定津波の設定技術は、近年の地震及び津波を契機として発展しつつある分野であることから、これらの事象から新たに得られる知見を取り入れつつ、安全性及び信頼性を向上させることが重要であるとの視点に基づき、これまでの知見及び技術進歩の成果を集大成し、標準的な方法を策定したものである。

(3) 想定津波の津波高の計算方法

ア 津波評価技術における設計想定津波の設定方法としては、大きく分けて、i) 既往津波の再現性の確認、ii) 想定津波による設計津波水位の検討という二段階の過程を経る。

イ i) 既往津波の再現性の確認においては、文献調査等に基づき、評価地点に最も大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波を評価対象として選定し、痕跡高の吟味を行い、その後、沿岸における痕跡高を最も整合的に説明できるよう既往最大津波の断層モデルを設定する。

ウ ii) 想定津波による設計津波水位の検討においては、以下の過程を経る。すなわち、a) 既往最大津波の痕跡高を最もよく説明する断層モデルをもとに、津波をもたらす地震の発生位置及び発生態様を踏まえ、津波評価のための基準となる断層モデル（基準断層モデル）を設定する、b) その上で、想定津波の予測計算には、想定津波の波源の不確定性、数値計算上の誤差、海底地形及び海岸地形等のデータの誤差等、計算上の不確定要素が介在していることから、これらの不確定要素を適切に反映させるため、パラメータスタディ（基準断層モデルの諸条件を合理的範囲内で変化させた数値計算を多数実施する計算手法）を実施し、その結果得られる想定津波群の波源の中から評価地点に最も影響を与える波源を設計想定津波として設定することとする、c) そして、設計想定津波をもとに、適切な潮位条件を足し合わせて設計津波水位を策定する。

エ 上記ウで述べた設計津波水位の評価方法は、評価地点付近の沿岸

の代表的な痕跡高と比較及び検討し、全ての対象痕跡高を上回ることを確認することによって、その計算結果の妥当性を担保することとしている。すなわち、設計想定津波が既往最大津波の痕跡高を上回ることは、i) 評価地点において、設計想定津波の計算結果が既往最大津波の再現計算結果を上回ること、ii) 評価地点付近において、想定津波群の計算結果の包絡線が既往最大津波の痕跡高を上回ること、の2項目により、設計想定津波に関する評価方法の妥当性の確認を行うことを原則とすることとした。

首藤伸夫は、津波評価部会では、7省庁手引の策定を踏まえ、その方法を利用して日本海側の津波予測などを行い、原子力発電所の場合は、津波高の設定にもう少し余裕を持たせるために、モデル計算において断層の向き、傾きなどを変えて最も津波高の高くなる方を選ぶパラメータスタディを導入して、津波評価技術を策定した旨説明している。

(4) 本件原発付近の設計想定津波水位について

津波評価技術においては、波源モデル設定のための領域区分は、地震地体構造の知見に基づくものとされており、いわゆる「萩原マップ」(甲A48)の地震地体構造区分図を津波評価にも適用することとした。萩原マップによれば、津波の波源の地域的特徴として、日本海溝沿い領域について、北部と南部の活動に大きな相違点が存することが特徴的であり、北部では、海溝付近に大津波の波源域が集中する一方、南部では、1677年発生の房総沖地震を除き、海溝付近に大津波の波源域は見当たらず、陸域に比較的近い領域で発生していること、宮城県沖では陸域に非常に近い領域で発生する地震と、その沖側で発生する地震があり、房総半島沖では海溝付近において1677年に地震津波が発生しているとされる一方、福島県沖では、1938年発生の福島県東方沖群発地震のみがあることが指摘されていたことから、津波評価技術においては、福島県沖海溝沿い領域は、大きな津波をもたらす波源の設定領域としなかった。

そして、津波評価技術においては、日本海溝沿い及び千島海溝（南部）沿い海域、南海トラフ沿い海域においては、過去に繰り返し津波が発生しており、またプレート境界の形状等に関する知見が豊富であったことから、既往津波の痕跡高を説明できる断層モデルをもとに基準断層モデルを設定することとされた。

その結果、津波評価技術は、福島県沖においては上記の福島県東方沖地震のみが既往の地震であり、福島県沖の日本海溝沿いでは津波地震が発生していないとし、福島県東方沖地震に基づく M_t （モーメントマグニチュード）7.9の断層モデルを基準断層モデルとして設定した。

(5) 津波評価技術における津波水位の評価方法は、概ね信頼性があると判断される痕跡高の記録が残されている津波を評価対象として選定するところから始まるものであり、仮にそのような文献が残っていない時代に巨大な津波が発生していたとしても、当該津波は評価対象として取り上げられないこととなるが、津波評価技術に、上記に関して適用限界や留意事項等の記載はない。

7 長期評価（甲A12，甲H1ないし4，丙A27，28，162，163，丙H1ないし4，証人佐竹健治）

阪神・淡路大震災を契機に地震防災対策特別措置法が制定され、同法に基づいて推進本部が設置された。推進本部は、地震に関する調査研究の成果が国民や防災を担当する機関に十分に伝達され活用される体制になっていなかったという問題意識の下に、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するための機関であり、当時の総理府に新設されたが、その後事務局は文部科学省に移されている。

地震調査委員会は、現状評価と長期評価を行うところ、このうち、長期評価は、海溝型地震につき、平成12年12月に宮城県沖地震、平成

13年9月に南海トラフ地震について行った。長期評価は、災害軽減に資することを目的とし、実際に将来発生しうる様々な状況のうち、最も起こりそうな状況を予測するものであり、それ以外が発生しないという趣旨のものではない。

長期評価においては、固有地震を「その領域内で繰り返し発生する最大規模の地震」と定義し、津波地震を「断層が通常よりゆっくりとずれて、人が感じる揺れが小さくても、発生する津波の規模が大きくなるような地震のことである。津波マグニチュードの値が地震の規模を表すマグニチュードの値に比べて0.5以上大きいか、津波による顕著な災害が記録されているにも係らず、顕著な震害が記録されていないものについて津波地震として扱うことにした。」としている。

(1) 策定経緯

推進本部は、平成14年7月31日、三陸沖に発生する地震を中心に、三陸沖から房総沖にかけての地震活動について、当時の研究成果及び関連資料を用いて調査研究の立場から長期評価を行った。

この長期評価において、阿部勝征は、上記委員会委員長であり、島崎邦彦は、上記委員会の長期評価部会長であった。

(2) 長期評価の予測手法

ア、長期評価における地震及びそれに伴う津波の長期予測は、今後30年間に地震が発生する可能性を確率として表現し、その際、地震の発生間隔について、BPT分布（その事象が繰り返し発生する場合に、発生年や発生間隔を考慮してその発生確率を計算する際に用いられる分布）を用いた過程（BPT過程）と、ポアソン分布（その事象が当該期間内に発生する平均回数のみに着目して、その発生確率を計算する際に用いられる分布）を用いた過程（ポアソン過程）で確率を推定することとした。

そして、長期評価においては、三陸沖から房総沖にかけての海

域を14の区域に分割し、各地域につき過去に発生した地震を整理し、これをもとに今後の発生確率をBPT過程又はポアソン過程に基づき評価することとされた。

イ 福島県沖については、ほぼ同時期にM7.4程度の地震が複数発生し(1938年の福島県東方沖地震)、同種の地震の発生は過去400年間にこの一回だけであったことから、当該領域における同種の地震の発生間隔は400年以上と考えられた。そこで、福島県沖における地震発生確率の算定に当たってポアソン過程を用いた結果、今後30年以内の発生確率は7%程度以下、今後50年以内の発生確率は10%程度以下であると推定した。

ウ 三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りで発生する地震のうち、プレート間地震については、過去400年に三回、M8クラスの津波地震が発生していること(三陸沖の日本海溝付近における、i)1611年の慶長三陸地震、ii)1896年の明治三陸地震及びiii)房総沖の日本海溝付近において1677年の延宝房総沖地震)、これらの地震の発生間隔は不明であることから、この領域全体においては約133年に一回の割合で上記のような地震が発生すると推定し、ポアソン過程を使用し、今後30年以内に同種の地震が発生する確率は20%程度、今後50年以内に発生する確率は30%程度と推定した。また、特定の海域においては、断層の長さ(200km程度)と領域全体の長さ(800km程度)を考慮し、約530年に一度の割合で同種の地震が発生すると推定し、ポアソン過程を使用し、今後30年以内の発生確率は6%程度、今後50年以内の発生確率は9%程度と推定した。

この点については、推進本部地震調査委員会第67回長期評価部会において、領域を無理に割り振ったのではないかとの指摘や、1611年の慶長三陸地震は震源が明らかでないなどの指摘が出され、400年に

三回と割り切り、それが一様に起きうるとしたことについては問題が残るとの意見も出された。また、推進本部地震調査委員会長期評価部会第12回海溝分科会においては、三陸海岸は上記の三度の地震により大きな津波被害を被っていたことを理由に、これらの地震を津波地震に分類して今後の津波対策の警告としたいという防災行政的な観点から前記のようなとりまとめとされたとの発言も出される経緯があった。

長期評価においては、三陸沖北部から房総沖の日本海溝寄りの領域のどこでもM8クラスの地震が発生する可能性があるという結論（長期評価の知見）に至った。この結論については、特段の異論が出ることなくまとまった。

(3) 島崎邦彦は、特定地点における津波の安全評価を行うには、長期評価の知見は、明治三陸地震と同じような津波が発生する可能性があるとするものであるから、明治三陸地震の断層モデルを、福島沖にずらして津波高の計算を行うことは、地震学ではごく常識的なやり方であり、すぐに可能であった旨述べており、佐竹健治も、ある領域における断層モデルを他の領域に転用して津波数値解析計算を行うことは、可能である旨述べている。

(4) 長期評価が完成し、公表する際、島崎邦彦は、中央防災会議の事務局である内閣府の防災担当者から、事務局同士のやり取りではあったものの、長期評価の知見に対する否定的な意見を受け、科学的ではない理由による圧力を受けたと感じた。また、島崎邦彦は、上記防災担当者から、「委員長（阿部勝征）が了承したのだから、部会長も了承してください。」などと言われ、調整の結果、これまでの宮城県沖地震及び南海トラフ地震における長期評価においては付していなかった信頼度を付けること、及び、表紙にデータ不足による誤差に十分留意する必要がある旨の一段落を加えることで決着することとした。

(5) 佐竹健治は、阿部勝征とともに、長期評価部会の下で実質的な審議を行った海溝型分科会のメンバーであり、土木学会の津波評価部会の構成員でもあったが、阿部勝征が長期評価の内容について懐疑的であったと思われる発言及び言動は見聞きしていない。

8 千島海溝沿いの地震活動の長期評価（甲A2の1・393頁，77・22頁，82）

推進本部は、平成15年、千島海溝沿いのうち、十勝沖、根室沖、色丹沖及び択捉沖を対象とし、次の大地震の発生確率を過去の平均活動間隔と最新活動からの経過時間に基づき推定し、想定規模を過去の地震規模から推定した。また、過去の十勝沖の地震、根室沖の地震について、400年から500年程度の間隔で、かつ、連動して発生した可能性があるとした。これは歴史資料ではなく、1990年代から始まった津波堆積物調査による地質学的な資料（約1万年の間に20回近くに相当する津波堆積物の存在）により判明したものである。

9 中央防災会議の日本海溝・千島海溝調査会（甲A77，甲H4の1，丙A161，174）

(1) 中央防災会議（会長は、当時の内閣総理大臣である小泉純一郎）では、平成15年10月に、日本海溝・千島海溝調査会を設置し、この調査会は、特に日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に着目して、防災対策の対象とすべき地震を選定した上で対象地震による揺れの強さや津波の高さを評価し、この評価結果を基に予防的な地震対策及び緊急的な応急対策などについて検討して、地震対策の基本事項について日本海溝・千島海溝報告書を取りまとめた。日本海溝・千島海溝報告書では、防災対策の検討対象として、大きな地震が繰り返し発生しているものについては、近い将来発生する可能性が高いと考え対象とするが、繰り返しが確認されていないものについては、発生間隔が長いものと考え近い将来に発生する可能性が

低いものとして対象から除外することとしている。その結果として、貞観地震及び長期評価において発生の可能性があると考えられた三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震等は、防災対策の検討対象から外され、上記8の北海道の500年間隔地震は、防災対策の検討対象とされている。

(2) 日本海溝・千島海溝調査会の審議に参加していた島崎邦彦は、長期評価と同様に、日本海溝のどこでも明治三陸地震と同等の津波地震が発生することを被害想定として含めるよう主張したが、他の委員の大勢に押し切られ、歴史地震の資料が限られていることが十分に考慮されず、日本海溝南部(福島県沖以南)を空白域とする考え方が取り入れられておらず、長期評価の際の科学的でない理由による圧力の加わりがここでも繰り返されているものと感じた。

10 衆議院予算委員会公聴会(甲A29の42)

神戸大学都市安全研究センター教授の石橋克彦は、平成17年2月23日開催の衆議院予算委員会公聴会において、次の趣旨の意見を述べた。

日本列島の大地震の起こり方には、地学的、物理的に根拠のある活動期と静穏期があり、敗戦後の復興、高度経済成長は偶然日本列島の大地震活動の静穏期に合致していたが、ほとんどの地震学者は、現在は、日本列島ほぼ全域で大地震の活動期に入りつつあると考えている。複雑高度に文明化された国土と社会が初めて大地震に直撃され、体験したこともないような震災が何度も生ずる可能性が非常にある。震災は社会現象であり、広域複合大震災、超高層ビル震災、原発震災等が起こり得る。原子力発電所は、単一要因故障に対しては多重防護システムが働くが、地震の場合は、複数要因の故障が発生し、過酷事故につながりかねない。

11 茨城県沿岸津波浸水想定検討委員会(甲A23, 証人佐竹健治)

茨城県では、平成17年から、ハザードマップを作成することを目的として、茨城県沿岸津波浸水想定検討委員会の意見を諮った。同委員会

の委員を務めた佐竹健治は、同委員会において、中央防災会議では、記録が不明ということで延宝房総沖地震を対象としていないが、茨城県に最も大きな被害を起こした津波は延宝房総沖地震による津波であり、少なくとも、ひたちなか市内、大洗町内で被害があったことが町史に書いてであると発言した。

1.2 溢水勉強会（甲A13，丙A36ないし39）

(1) 溢水勉強会の設置

JNES及び保安院は、平成18年1月、スマトラ沖津波の際にマドラス原子力発電所において非常用海水ポンプが浸水して運転不能となったことや、平成17年8月の宮城県沖地震の際に女川原発において設計基準地震を超える地震が発生したことを受けて、日本国内の原子力発電所における現状を把握する目的で、溢水勉強会を設置した。

溢水勉強会は、平成18年に7回、平成19年に3回の合計10回にわたり開催された。

(2) 溢水勉強会の内容

被告東電は、平成18年5月11日開催の溢水勉強会第3回会合において、本件原発5号機の想定外津波に係る検討状況の報告を行った。これは、5号機に、O.P. + 1.4 m（5号機の敷地高さ+1 mの津波を想定して設定された数値）及びO.P. + 1.0 m（上記仮定水位と設計津波水位（O.P. + 5.6 m）の中間の津波を想定して設定された数値）の津波高の津波が到来し、この仮定水位の継続時間を考慮しない（津波が長時間継続するものと仮定）という条件下における溢水シミュレーションの結果をその内容とするものである。

上記報告によれば、5号機は、O.P. + 1.0 mの津波水位において、残留熱除去海水系ポンプ（RHRSポンプ）及び非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプ（DGRWポンプ）が機能を喪失し、O.P.

+1.4 mの津波水位において、上記に加えて原子炉建屋（RB）、タービン建屋（TB）及びサービス建屋（SB）がいずれも浸水し、海側に面したタービン建屋大物搬入口及びサービス建屋の入口から津波が流入しタービン建屋の各エリアが浸水すること、その結果、電源設備の機能喪失が生じてSBOに至る可能性があることが報告された。

1.3 新潟中越沖地震（丙A219・6頁）

新潟中越沖地震が平成19年に発生したことにより、柏崎刈羽原発において、設計基準地震を超える事象が発生した。

1.4 貞観津波及び貞観地震に関する知見（丙A47ないし50，証人佐竹健治）

貞観津波は、869年に東北地方沿岸に到来した巨大津波である。貞観津波については、文献等に詳細な記録が残っていないため、掘削により津波堆積物の分布を調査する津波堆積物調査及び津波数値解析計算を行い、その遡上高や浸水域の再現計算を実施して、断層モデルを推定する研究が進められてきた。

そして、地震学者らの調査研究の成果として、現在までに、貞観津波について、以下の内容が明らかとなっている。

(1) 平成2年「仙台平野における貞観11年（869年）三陸津波の痕跡高の推定」（丙A47）

同論文は、考古学的所見及び堆積学的所見から、仙台平野の河川から離れた一般の平野部における痕跡高を2.5 mないし3 m、浸水域は海岸線から3 km程度の範囲で、低地や後背湿地など広範囲にわたり、海岸付近においては数m上回る津波高であったと推定した。

(2) 平成13年「西暦869年貞観津波による堆積作用とその数値復元」（丙A48）

同論文は、仙台港付近から名取川、福島県相馬市の松川浦付近に

おける津波堆積物調査により、相馬市内と仙台平野の堆積物の類似性から、貞観津波による堆積作用が平野全体に及ぶ大規模なもので、津波の遡上と陸上への土砂の運搬が広範囲で生じた可能性を指摘した。

(3) 平成20年「石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション」(佐竹論文)(丙A49)

同論文は、貞観津波による仙台平野及び石巻平野における津波堆積物の分布と、複数の断層モデルによるシミュレーションの結果とを比較し、プレート間地震で、幅100km、すべり量7m以上の場合であれば、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現することができるとした。もっとも、断層の南北方向の長さについては、更に調査が必要とした。

被告東電は、執筆者である佐竹健治から、正式発表前である平成20年10月時点で、同論文を入手していた。

(4) 平成22年「平安の人々が見た巨大津波を再現する—西暦869年貞観津波—」(丙A50)

同論文は、産総研の津波堆積物調査により、小高区内において貞観津波のものと思われる津波堆積物が発見されたことなどから、貞観津波の遡上距離を少なくとも1.5kmと推定した。

同論文は、上記調査結果をもとに、津波シミュレーションを実施し、当時の海岸線から三、四km内陸までの浸水を推定した。また、貞観地震は、宮城県から福島県にかけて、沖合の日本海溝沿いにおけるプレート境界で、長さ200km程度の断層が動いたことにより発生した可能性があり、M8以上と指摘するとともに、貞観津波と同規模の津波が450年から800年程度の再来周期で発生する可能性を指摘した。

(5) 佐竹健治は、本件地震後、地質学的データから、貞観地震と本件地震との間に同程度の地震が発生したことがあり、その発生間隔が571年程度と推定されるため、貞観津波の再来周期を500年程度と証言した。

(6) 本件原発の敷地付近は、断崖絶壁の形で海に接しているところ、東北大学や、被告東電は、海岸線の位置は、地形発達の観点から貞観地震による津波が発生した時代（869年）も同様と考え、津波（本件津波及び貞観津波を含む。）が標高30mから35mの海岸段丘の上まで浸水したとは考えにくく、津波堆積物は発見できないと予想されたことから、周辺の平地で津波堆積物調査を行っている。

貞観地震は、西暦869年に発生した津波地震であるとされているが、未だデータの収集が不十分であり、貞観地震が、プレート間地震の連動による地震か否かは現在まで明らかでない。

1.5 確率論的安全性評価（丙H1ないし3）

(1) 土木学会は、津波評価技術の公表後、津波高の推定に関する各種の不確定性を系統的に処理し、一定地点における将来の一定期間において、一定の津波高を超過する確率を検討する手法である、確率論的津波ハザード解析の手法（津波高の推定に関する各種の不確定性を系統的に処理し、工学的判断のための資料を提供するものであって、一定地点における将来の一定期間に一定の津波高を超過する確率を評価する手法。確定論的安全性評価と対比する形で「確率論的安全性評価」ということもある。）を審議及び研究している。同手法は、平成23年に公表されたIAEA安全基準においても紹介されたものであるが、この時点においては、世界を基準として標準的な評価手順という水準には至っておらず、また、確定論的手法と比較して実務への適用は遅れているものであった。

確率論的安全性評価をする際には、「ロジックツリー」といわれる手法が使用されるところ、同手法は、津波発生域をどこに設定するか、地震の規模をどの程度に設定するか、地震の発生頻度をいかなる間隔で設定するか等の判断が分かれる各事項につき、複数の選択肢ごとに場合分けし、専門家に対するアンケート調査等によってその分岐を重みづけするものを

いう。

(2) 土木学会は、平成21年に、三陸沖から房総沖海溝寄りにおける津波地震発生の可能性を専門家にアンケート調査し、その結果を取りまとめた。その結果、

i) 過去に発生例がある三陸沖と房総沖でのみ過去と同様の様式で津波地震が発生する

ii) 活動域内のどこでも津波地震が発生するが、北部領域に比べて南部ではすべり量が小さい

iii) 活動域内のどこでも津波地震が発生し、南部でも北部と同程度のすべり量の津波地震が発生する

という選択肢につき、回答割合（重みづけ）は、それぞれ0.4, 0.35, 0.25となった。

1.6 小括

以上のおおりに、津波に関する知見は進展してきてはいるものの、現在においても、地震あるいは津波の詳細までは予測できるに至っていない。

第4 規制庁による耐震安全評価の経緯等

前記前提事実、上記認定事実、証拠（乙A7, 10, 丙A3, 7, 13, 14, 180, 181）と弁論の全趣旨によれば、以下の事実が認められる。

1 本件原発設置当時

上記第3の1認定のおおりに、本件原発の設置は、1960年代より前の地震学の知見によるものであり、原子炉設置許可処分につき、津波に関して明確な基準はなく、1号機の原子炉設置許可処分において事実上参考として用いられた、通商産業省原子力発電所安全基準委員会が昭和36年4月に作成した原子力発電所安全基準第一次報告書（丙A181）においては、第2章「立地」第1節「立地一般」の中に、「第204条地震およ

び津波の回避」が記載されるにとどまっていた。

2 耐震設計審査指針の策定（丙A13）

科学技術庁原子力安全局（平成13年1月6日以後は保安院）は、安全性能について規定した省令に実用発電用原子炉が適合するかの安全審査を実施し、原子力安全委員会は、保安院が実施した安全審査が指針類に適合するかどうかの二次審査を実施していた。

上記指針のうち、自然現象等の外的事象に対して用いられる設計上の指針として、昭和52年安全設計審査指針が定められ、特に耐震性については、昭和56年7月に耐震設計審査指針（乙A7）が定められた。

安全設計審査指針は、地震随件事象として予想される自然現象の一つとして津波を取り上げており、「安全機能を有する構築物、系統及び機器は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であること」（同指針2項）を設計上の指針と定めていた。

3 新耐震指針の策定（丙A14）

保安院は、平成13年7月、耐震設計審査指針の改訂作業に着手し、平成18年9月19日、昭和56年以来の改訂を行った（新耐震指針）。新耐震指針においては、津波を地震随件事象として掲げた上、「施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある」と想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと」を発電用原子炉施設の設計に当たり十分考慮しなければならないと規定している。

第5 被告東電の対応等

前記前提事実、上記認定事実、証拠（甲A1, 2, 5ないし7, 58, 59, 62, 64, 75, 86, 87, 甲H1ないし4, 乙A10, 11, 25, 36, 丙A25ないし27, 43, 98, 180, 181,

証人佐竹健治)と弁論の全趣旨によれば、次の事実を認めることができる。

1 本件原発設置許可当時(乙A10の1)

(1) 被告東電は、1号機ないし6号機の設置許可申請において、対策を要する津波として、本件原発から約55km南方に位置する昭和26年観測開始の小名浜観測所が昭和35年に発生したチリ地震津波において観測した最高潮位であるO.P.+3.122mの高さの津波を基に設計した。

被告東電は、海に面した地面を掘り下げて、1号機から4号機の主要建屋の敷地高をO.P.+10mとし、非常用海水ポンプをO.P.4mの高さに設置した。

(2) 本件原発の敷地地盤面の高さを決定した理由

ア 元従業員からのヒアリング結果

近場の地震による津波は、チリ地震津波より小さく、入り江が複雑で増幅の影響が大きい三陸沖では、近場の津波でも津波高が大きくなるが、相馬以南は地形が平坦で、そのような増幅は起きないと考えられていた。

本件原発及び福島第二原発の元々の地形は切り立った崖であり、工事費の関係上なるべく低く土地を削りたくない一方、取水や荷揚げを考慮すれば海面に近い方がよいことから、津波に対する安全確保を前提として、O.P.+4mの位置に海水ポンプ等を設置した。

イ 専門誌に記載された本件原発敷地地盤面の高さの決定経緯

本件原発建設時における専門誌には、本件原発の敷地地盤面の決定経緯に関し、要旨以下のとおりの記載がある。

原子力発電所の敷地地盤面は、津波等に対する防災的配慮とともに、建造物出入口の高さや費用等について、合理的かつ経済的となるように決定する必要がある。本件原発付近の最も高い潮位が、小名浜港にお

ける、O. P. + 3. 1 2 2 mであることからすると、潮位差を加えても、海水ポンプ等を設置する位置は、O. P. + 4. 0 mで十分である。敷地造成の掘削費、基礎地盤までの建物基礎掘削費及び進入道路の掘削費の合計が経済的になるのは、O. P. + 1 0. 0 m付近になる。本件原発の元来の地表面はO. P. + 3 0 m程度の高さにあったが、上部は比較的崩れやすい砂岩であり、安定した建屋基礎を得るためには、泥岩層まで掘り下げる必要があることや、津波高、作業スペース、出入口及び掘削費などの諸問題を総合的に勘案して敷地高を決定した。

2 4省庁報告書及び7省庁手引策定後（甲A5，乙A10の2（添付6－9(7)写真④），36，丙A43の1，98）

(1) 阿部勝征及び首藤伸夫は、平成9年3月の4省庁報告書及び7省庁手引策定当時、その時点における津波数値解析計算の精度は「想定された値の倍半分」との発言をしていた。。

この「想定された値の倍半分」とは、ある断層モデルを設定して海底地殻変動を計算し、それから津波数値解析計算によって算出した特定地点における津波高の値は、断層モデル推定や各種計算における不確定性及び誤差を全く考慮していないため、実際の津波が上記の算出値になるとは限らず、対数正規分布における偏差を2と仮定した場合に、算出値を中心に高い方を二倍、低い方を半分とする範囲を考えれば、実際の津波高は上記範囲内に入るだろうということを意味するものである（証人佐竹健治）。

(2) 通商産業省は、その顧問を務めていた阿部勝征及び首藤伸夫から、当時の津波数値解析計算の精度について、二倍程度の誤差があり得ると指摘されたことを考慮し、各電力会社に対し、当時における津波数値解析計算の結果の二倍で津波高を評価した場合に各原子力発電所が受ける影響と、考えられる対策の検討を要請するとともに、耐震設計審査指針の見直し及び津波を検討項目に加えることを検討するとした。

この要請は、平成9年6月に開催された電事連（被告東電を含む電力会社の連合会。法人格のない任意の団体）の会合において、出席者に伝達され、今後の方針として、想定し得る最大規模の地震津波についても必要に応じて検討を行い、波源の設定誤差については、少なくとも最大規模の津波を想定する場合には、ばらつきを考慮しなくてよいとの理論を立てて上記顧問の理解を得ることとされた。

(3) 電事連は、平成9年7月、通商産業省からの上記要請に応じて報告書を提出した。その内容は、4省庁報告書をもとに津波高の検討を実施したところ、本件原発を含む太平洋側に設置された原子力発電所の多くで冷却用海水ポンプが被水するとの結果を得たというものであった。そして、本件原発の場合、朔望平均満潮位（新月及び満月の日から前2日後4日以内に観測された、各月の最高満潮面を平均した高さの水位）を考慮した津波が上昇した際の解析結果の二倍値は、O. P. + 9. 5 mとなり、その対応策として水密モーターの採用が挙げられるが、海水系の大型水密ポンプは現状製作されておらず、原子力発電所で採用するためには、今後の開発及び耐震性等の確証試験を行う等の問題があると報告された（本件原発の海水ポンプは、本件事故が発生するまで、屋外に設置されていた。このとき、電事連は、4省庁報告書を作成した委員会における資料である「津波防災計画策定指針（案）」から、「常に安全側の発想から対象津波を設定することが望ましい」との文言について、事象の発生確率及び対策費用と無関係に安全側の設定がされるおそれがあり、工学的な判断が入り難くなるとの理由を示して、「常に安全側の発想から」という文言を削除すべきである等の提案をした。

(4) 電事連は、平成9年9月、通商産業省等から、上記顧問（阿部勝征及び首藤伸夫）の基本的な認識が、今後の津波安全評価の考え方に影響を及ぼすものと予想されるとして紹介された。その認識は、現在の地震学

の水準では、自然現象の推定誤差が大きく、予想しえないことが起きることがあり、特に原子力発電では、最終的な安全判断に際しては理詰めで考えられる水位を超える可能性もあることを考慮して、さらに裕度を確保すべきであるが、どの程度の裕度を見込んでおけばよいかを合理的に示すことはできないので、安全上重要な施設のうち、水に弱い施設については耐水性を高めるための検討をしておくことが重要であるというものであった。

(5) 電事連は、平成10年7月の総合部会で、阿部勝征及び首藤伸夫が数値シミュレーションを用いた津波の予測精度は倍半分程度であり、原子力発電所の津波評価に当たっては適切な余裕を考慮すべきであると指摘していると説明した（同人らは、上記(2)における平成9年6月の会合においても同様の指摘をしている。）。

(6) 電事連の平成12年の議事録及び添付資料には、次の趣旨の記載がある。

津波評価に関する権威付けの場として、土木学会原子力委員会内に津波評価部会を設置し、審議を行っている。通商産業省の要請に基づき、同省耐震班に審議状況を説明している。

津波評価部会における議論に先立ち、解析誤差を考慮したプラント影響評価を実施した結果、誤差に応じて対策が必要となる発電所が増え、水位上昇に対しては、誤差を1.2倍、1.5倍、2.0倍と大きくするに従い大がかりな改造が必要となる。本件原発は、1号機から6号機について、1.2倍で影響があるとの結果を得た。1.2倍とただだけで影響を受けるのは、本件原発のほかには全国で1か所だけであった。

3 津波評価技術における補正係数決定の経緯（甲A2, 7, 58, 75, 86, 丙A26, 証人佐竹健治）

(1) 首藤伸夫が、津波評価部会第5回において、津波評価技術について、i) 重要機器が浸水したり、取水に支障をきたすことはないという保

証がこの検討結果から出てくるというものなのか、ii) 想定津波以上のものが全く来ないとはいえず、それが来た場合の対処の仕方も考えておくというものなのかと質問したところ、電事連の被告東電を含む幹事団は、i) のとおりと回答し、「原子力発電所の場合には、放射能を絶対に外部には漏らしてはいけないとのハード面の要求があるため、ii) のような考え方は取りにくい。新しい津波評価技術では、パラメータスタディ等により評価の不確実性に対する担保を考えて、現行の設計水位レベルの絶対値よりも大きく見積もることを考えている。」と回答した。

しかし、上記第5回では、津波は地震よりもデータが少なく、地震や洪水と同じレベルで評価するのは難しいので危機管理をしっかりと必要があるとか、そのようなデータで評価しなければならないのかといった議論があった。

この頃、想定津波が痕跡高を下回っているところがあり、格子間隔をできるだけ狭くして、遡上計算までして、全てが上回った場合にはじめて設計津波水位の考え方が合理的になるとの発言があった。

(2) 津波評価部会第6回では、電事連の被告東電を含む幹事団から、上記の計算方法に基づき計算された設計想定津波は、平均的には、既往津波の痕跡高の約二倍となっており、また、設計想定津波水位が既往最大津波の痕跡高を超過する割合は98%程度であるとの結果が出たことから、津波評価技術においては、十分大きな津波を評価することが可能と判断し、これ以上の補正係数(安全率)は見込まず、想定津波水位の補正係数を1.0にしたいとの提案があった。

これに対し、首藤伸夫は、想定津波以上のものが来ないとはいえないとし、浸水してもポンプや関係機器が水で止まらないようにと何度も発言した。

上記幹事団は、想定を上回る津波の到来時の対処法も考えておく

必要があるが、評価部会では、補正係数を1.0としても工学的に起こり得る最大値として妥当かどうか議論してほしいと回答し、現時点ではとりあえず、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のコメントがあり、補正係数を1.0とすることでまとまった。

(3) 佐竹健治は、本件事故発生後、評価部会で行う評価は、自然現象としての不確定性をパラメータスタディによって考慮した自然科学的な津波の高さの評価であり、補正係数は、施設の重要度に応じて工学的な裕度を見込むものであること、原子力発電所の耐震安全設計では、S、A、Bクラスという施設の重要度に応じて異なる補正係数（たとえば2から3倍する）を考慮し、津波評価技術はこれを使う事業者あるいはそれを規制する被告国が施設の重要度に応じて異なる補正係数を用いる役割を担うものと認識していたと述べている。

しかし、評価部会では、そうした津波評価技術の使い方については議論されておらず、津波評価技術にその旨の適用限界や留意事項等の記載はない。

評価部会に出席していた今村文彦は、土木学会や現場視察などの際、敷地全体を設計津波水位の倍にするのではなく、1系統でも残ればよいと考えて対策すればよく、それほど費用もかからない旨の発言をしていた。

(4) 今村文彦は、本件事故後のヒアリングにおいて、津波評価技術を策定する際、業界の暗黙の分担関係として、土木部門は、津波水位を想定してプラント建築部門に渡すところと、堤防を築造するところまでは担当するが、その先には踏み込めないという面があった旨述べている。

また、同人は、被告東電に限らず、問題意識を持つ担当者にとっては、行政庁の指導の方が研究者の発言よりも経営層に説明しやすいことから、物事が動くのではないかと推測している。

4 保安院への津波評価技術についての説明内容（甲A2の1・377頁）

被告東電を含む電事連の幹事会社らは、平成14年1月29日、保安院から津波評価技術の内容に関する説明を求められ、「物を造るという観点で想定される津波のマックス」、「これを超えるものが理学的に絶対ないということではない」と説明した。

5 津波評価技術策定を受けた被告東電の試算結果（丙A27）

被告東電は、平成14年3月、津波評価技術をもとに、本件原発及び福島第二原発に影響を与えうる津波の発生領域を複数想定し、複数の波源モデルを設定してパラメータスタディを実施した。その結果、設計想定津波の最高水位は、O.P. + 5.4 mないし5.7 mであった。

6 長期評価の知見に対する対応（甲A75）

津波評価部会は、津波評価技術の後に示された長期評価の知見については、確率論的津波ハザード解析のなかで対応していくことにした。

7 耐震設計審査指針及び耐震バックチェック指示（甲A2の1，乙A11）

保安院は、新耐震指針が策定されたことを受け、平成18年9月20日、「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について」（バックチェックルール）を策定するとともに、被告東電を含む各電力会社に対して、稼働中及び建設中の発電用原子炉施設について耐震バックチェックの実施とそのための実施計画の作成を求めた。

そして、耐震バックチェックに当たっての評価及び確認の際は、i) 基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の保持の観点から行うこととすること、ii) 基準地震動 S_s に対する安全機能の保持の評価及び確認を行う施設は、新耐震指針によるSクラスの施設とすること、iii) 基準地

震動 S_s は、新耐震指針に則り「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せずに策定する地震動」を考慮して策定すること、iv) 施設に作用する地震力の算定や安全機能の評価及び確認等に用いる地震解析手法、解析モデル等については、従来の評価実績のみならず最新の知見をも考慮すること、の4点を基本的な考え方とすることとした。

また、バックチェックルールにおいては、地震随件事象に対する考慮として、津波に対する安全性も確認基準の項目とされた。そして、津波評価に当たっては、既往の津波の発生状況、活断層の分布状況、最新の知見等を考慮して、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定し、数値シミュレーションにより評価することを基本とすること、津波の想定及び数値シミュレーションの方法として、津波の想定に当たっては、敷地周辺の既往最大津波の被害状況、プレート境界付近及び日本海東縁部における津波の発生状況、海域の活断層を考慮し、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定するとともに、日本近海のみならずチリ沖など敷地への影響が否定できない津波も考慮すること、津波の数値シミュレーションに当たっては、想定津波の発生域において、過去に敷地周辺に大きな影響を及ぼしその痕跡高の記録が残されている既往の津波について数値シミュレーションを行った上で、想定津波の数値解析計算を行うこと、既往最大津波の数値解析計算については、痕跡高の再現性の検討を行い、数値解析計算に用いたモデル及び計算手法の妥当性を確認すること、想定津波の数値解析計算については、想定津波の断層モデルに係る不確定性を合理的な範囲で考慮したパラメータスタディを行うこと等を求めた。

8 耐震バックチェックに関する保安院からの口頭指示(甲A1・86, 456, 457頁)

(1) 保安院の耐震安全審査室長は、全電気事業者の各担当者に対し、

平成18年10月6日、耐震バックチェックに係る耐震安全性評価実施計画書に関する一括ヒアリングの席で、津波対策について、「本件は、保安院長以下の指示でもって、保安院を代表して言っているのだから、各社、重く受け止めて対応せよ。」とし、「バックチェックではチェック結果のみならず、その対応策についても確認する。」「津波に余裕のないプラントは具体的、物理的対応を取ってほしい。」「津波（高波）について、津波高さと敷地高さが数十センチとあまり変わらないサイトがある。評価上オーケーであるが、自然現象であり、想定を上回る場合、非常用海水ポンプが機能喪失し、そのまま炉心損傷になるため安全余裕がない。」「今回は保安院としての要望であり、この場を借りて、各社にしっかりと周知したのものとして受け止め、各社上層部に伝えること。」と口頭指示した。電事連は、上記口頭指示を記録に残した。

(2) 上記口頭指示は、被告東電の原子力部門の担当副社長までは伝えられたが、当時の会長である勝俣恒久は、被告東電の本部止まりであり、自分には届いていないとしている。

(3) 保安院の担当者は、電事連の担当者及び被告東電の担当者との平成19年4月4日の耐震バックチェックに関する打ち合わせの席上で、本件原発に対して対策を取る方針を伝えられた際、津波評価基準による想定「津波を1mを超える津波は絶対に来ないと言い切れるのか。」と質問し、電事連の担当者から「地震でも残余リスクについての議論があったのと同様、津波も確定論での想定津波を絶対に超えない、といえないことは認識している。」と回答され、「地震は設計を超えても設備側に余裕がある。津波、特に上昇側はあるレベルを超えると炉心損傷に至ることを気にしている。」という考えを示した。電事連は、この応答を記録に残した。

被告東電は、海水ポンプの水密化や建屋の設置といった対応策を検討したが、これらを実施しなかった。被告東電が平成18年以降本件事

故に至るまでの間に取った対応策は、5号機及び6号機の海水ポンプの水封化（水中に全体が没しても、水位が下がったあとすぐに運転可能な仕様にすること）のみである。

9 被告東電の行った津波対策の内容と長期評価に基づく試算結果（甲A1，乙A10の1，11）

被告東電は、平成18年9月以降、保安院からの耐震バックチェック指示に従い、津波評価技術と同様の方法によって津波数値解析計算を実施した。もっとも、耐震バックチェックにおいて津波の安全性を評価するに当たっては、前述のとおり、最新の知見等を考慮して、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定すべきとの要求がされていた。そこで、被告東電は、福島県の「福島県沿岸津波浸水想定検討委員会」が使用した波源モデル、茨城県の「茨城県沿岸津波浸水想定検討委員会」が使用した波源モデル、中央防災会議の日本海溝・千島海溝調査会が公表した波源モデルを用い、本件原発立地点における設計想定津波の評価を実施した。その結果、上記評価による想定津波の津波高は、いずれも、被告東電が平成14年3月に津波評価技術を用いて算出した当時の設計想定津波高（O.P. +5.7m）を上回るものではなかった。

10 平成20年から平成21年にかけての対応等（全体として甲A1，2の1。甲A59，62，64の2，86，乙A10の1，25，証人佐竹健治）

(1) 被告東電は、平成20年2月26日、今村文彦のもとを訪れ、推進本部の見解を確定論でも取り入れるべきとの専門家意見があったことに関し質問し、「福島県沖海溝沿いで大地震が発生することは否定できないため波源として考慮すべき」との回答を受けたが、他の有識者から「設計事象で扱うかどうかは難しい問題である」という回答も受けていた。

(2) 被告東電は、平成20年3月31日、新耐震指針に伴う耐震バッ

クチェック指示に対して、5号機をもとに中間報告をとりまとめ、被告国に提出したが、この中間報告においては、津波の評価に関するバックチェックを内容として盛り込まなかった。被告東電は、これらについては最終報告書において報告するとの方針とし、長期評価の知見を踏まえ、津波評価の不確かさを考慮した安全性評価を実施することとした。

被告東電が上記中間報告を公表する際の想定問答集には、長期評価の取扱いについて、長期評価の知見をもとにした場合に津波高が大きくなるかどうかは、現在解析及び評価中であること、長期評価で指摘されていた福島沖におけるM8クラスの地震の発生に対しては、その発生可能性の観点から原子力発電施設の設計において考慮する必要がないと考えていることなどが記載されていた。

(3) 被告東電は、平成20年4月頃、バックチェック最終報告書における長期評価の扱いを検討する際の参考資料として、会社内部で検討する目的で、長期評価の知見を前提に津波試算を実施し（平成20年試算。甲A59）、その結果をまとめた書面（「福島第一原子力発電所津波評価の概要」（甲A64の2））を作成した。平成20年試算の計算方法及び計算結果は、以下のとおりである。

（計算方法）

ア 長期評価の知見に沿い、明治三陸地震、プレート内の活動域で昭和三陸沖地震と同様の地震は、三陸沖北部から房総沖の日本海溝沿いプレート間の活動域のどこにおいても発生し得ると仮定

イ 上記地震によって本件原発立地点に到達し得る最大の津波高を、津波評価技術を用いて計算

ウ 波源モデルを上記のように設定

エ 格子間隔を最小で10mと設定

（計算結果）

朔望平均満潮位時に本件原発立地点に到来する津波高は、敷地南側においてO. P. + 15. 707 m, 敷地北側においてO. P. + 13. 695 mと算出された。

(4) 上記「福島第一原子力発電所津波評価の概要」においては、本件原発に到達した津波が敷地南部の放水口付近から敷地(O. P. + 10 m)へ遡上すること、取水口前面(O. P. + 4 m)からも遡上するものの敷地高さまでは到達しないこと、敷地北部からも敷地(O. P. + 13 m)へ遡上するが浸水深は小さいことが指摘され、敷地北部及び南部から敷地への遡上及び港内からO. P. + 4 mへの遡上について対策を要することが言及されている。

また、上記概要においては、今後の予定として、長期評価の知見に基づく波源モデルについて、今後二、三年間を費やして検討するとともに、津波評価技術を改訂する予定であること、長期評価の知見の取扱いについて学識経験者に説明及び折衝を行うこと、改訂後の津波評価技術に基づいたバックチェックを実施すること等が挙げられ、同欄の末尾に、「ただし、地震及び津波に関する学識経験者のこれまでの見解及び推本（推進本部）の知見を完全に否定することが難しいことを考慮すると、現状より大きな津波高を評価せざるを得ないと想定され、津波対策は不可避。」と記載されている。

(5) 被告東電は、平成20年6月以降、社内検討を重ね、同年7月31日、担当者から、原子力・立地本部副本部長らに対し、平成20年試算を前提とした防潮堤等を設置する案が示されるなどしたが、結局、i) 長期評価の取扱いについては評価方法が確定しておらず、直ちに設計に反映させるレベルのものではないと思料されるとし、長期評価の知見については電力共通研究として土木学会に検討を依頼し、その扱いに関して結論を得ること、ii) その結果、対策が必要となれば、対策工事等を実施するこ

と、iii) 耐震バックチェックは、当面、津波評価技術に基づいて実施すること、iv) 土木学会の委員を務める有識者に上記i) ないしiii) の方針につき理解を求めること、という方針を決定しつつあった。

被告東電は、同年10月以降、有識者に上記検討結果について理解を求めたところ、特段否定的な意見を述べない者もいた一方で、阿部勝征から、「推進本部が長期評価を出している以上、事業者はどう対応するのか答えなければならない。対策を講じるのも一つ、無視するのも一つ。ただし、無視するためには、推進本部の見解に対応するような津波が過去に発生していないことを示すのも一案」であるとの指摘を受けた。

(6) 被告東電は、平成21年2月、最新の海底地形データ等をもとに、津波評価技術の手法を用いて津波評価を実施した。その結果、O.P.+6.1mとの評価結果を得たため、海水ポンプ用モーターのかさ上げ等の対策を実施した。

(7) 被告東電は、バックチェック最終報告書の提出予定を平成28年1月と定め、本件事故の発生時点において、同報告書を提出していなかった。

11 貞観津波に関する知見の取扱い（甲A2の1・398頁，乙A10の1・21頁，証人佐竹健治）

(1) 被告東電は、前記のとおり、上記10(5)の有識者から意見を求める過程で、平成20年10月、産総研の佐竹健治から貞観津波に関する公表前の佐竹論文を受け取っていた。

(2) 被告東電は、貞観津波に関する佐竹論文で言及された知見についても、津波評価技術に基づく安全性評価を覆すものであるかを判断するため、佐竹論文をもとに本件原発における波高の試し計算を実施した。その結果、本件原発において、O.P.+8.6mないし9.2mとの結果を得た。