

平成25年(ワ)第1992号 損害賠償請求事件

平成26年(ワ)第422号 損害賠償請求事件

原 告 [REDACTED] 外81名

被 告 国、東京電力株式会社

準備書面 9

(津波の予見可能性)

平成27年3月4日

神戸地方裁判所第2民事部合議係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 吉 殿 宣 敬

同 辰 巳 裕 規

同 安 保 晶 之

同 川 元 志 穂

同 小 林 靖 子

同 高 桑 秀 長

同 馬 渡 英 樹

同 曾 我 智 史

ほか

目次

第1 本書面の骨子	9
1 はじめに.....	9
2 本書面の構成.....	9
第2 予見可能性の対象について	9
1 はじめに.....	9
2 予見可能性の対象	9
3 予見対象津波には本件結果を発生させる危険性があること	10
(1) 全交流電源喪失のもつ危険性	10
(2) 予見対象津波には全交流電源喪失を発生させる危険性があること	11
ア 被水に対する脆弱性という電源設備の宿命.....	11
イ 非常用電源設備等の被水による全交流電源喪失も当然想定されていたこ と	11
ウ 非常用電源設備等はその設置場所からして予見対象津波が来れば被水す ること.....	12
エ 小括	14
(3) 小括.....	14
4 まとめ	14
第3 予見可能性を基礎づける知見の程度	15
1 原発事故被害の特異性と重大性について	15
2 原発震災の危険性について	15
3 特に津波対策の重要性について	17
4 被告らに求められる高度の注意義務と知見の程度.....	18
(1) 最新の知見に基づく即応性ある対策が求められること	18
(2) 伊方原発最高裁判決の指摘	18
(3) 小括.....	19

第4 被告らに2002(平成14)年の段階で予見可能性があったこと	19
1 はじめに	19
2 1997(平成9)年「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」の策定	20
(1) 4省庁「報告書」作成の経緯、及び作成を指導・助言した専門家	20
(2) 4省庁「報告書」の内容	21
ア 津波予測についての基本的考え方	21
イ 想定地震の断層モデルの提示と位置設定(甲B15の1, 9~15頁, 125~167頁)	22
(ア) 地体区分ごとに最大マグニチュードを設定	22
(イ) 相似則と平均値による想定地震の断層モデルの決定	23
(ウ) 想定地震の位置設定	24
ウ 津波傾向の概略的把握	27
エ 比較津波高と福島第一原子力発電所の所在町における計算値	28
(3) 被告東電および電気事業連合会による試算	28
ア 1994(平成6)年の被告東電による試算	28
イ 1998(平成10)年の被告東電による試算	29
ウ 2000(平成12)年2月、電気事業連合会による試算	30
(4) まとめ	32
3 2002年(平成14年)土木学会による「津波評価技術」の策定	32
(1) 土木学会原子力土木委員会津波評価部会「原子力発電所の津波評価技術」策定の経緯	33
ア 土木学会原子力土木委員会津波評価部会とは	33
イ 「原子力発電所の津波評価技術」策定の経緯と位置づけ	33
ウ 「津波評価技術」に対する被告国関与	34
(2) 「津波評価技術」の概要	35

ア 「津波評価技術」の基本的な考え方.....	35
イ 具体的な評価方法（甲A2の1：「政府事故調中間報告」376頁） 37	
(ア) 既往津波の再現と再現性の確認（①）	37
(イ) 想定津波による設計津波水位の検討（②）	39
(ウ) 設計想定津波の確定（③）	40
(エ) 設計津波水位の算定（④）	40
(3) 小括.....	40
4 2002年（平成14年）推進本部による長期評価の策定	41
(1) 地震調査研究推進本部の設置	41
ア 地震調査研究推進本部設置の経緯	41
イ 地震防災対策特別措置法	41
ウ 地震調査研究推進本部の基本的な目標	42
(2) 長期評価の内容	42
ア 「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」の公表	42
イ 地震の発生領域及び震源域の形態	42
ウ 過去の震源域について	43
エ 長期評価が想定する次の地震の発生位置及び震源域の形態	44
オ 過去の地震について	44
(ア) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）	44
(イ) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）	45
カ 次の地震の発生確率	45
(ア) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）	45

(イ) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）	46
(3) 長期評価に政治的観点からの修正が加えられた可能性が高いこと	47
(4) プレート運動との整合性の観点から巨大地震の存在が指摘されていたこと	48
5 平成20年5月～6月 被告東電による津波試算結果	48
(1) 東京電力が平成20年に行った福島第一原発の津波評価に関する社内検討（甲A2の1：「政府事故調中間報告」396頁，甲A1：「国会事故調」88頁）	49
ア 社内検討に至る経緯	49
イ 平成20年5月～6月の試算結果	50
ウ その後の東電の行動	50
(2) 被告東電が平成14年段階で津波高を予見可能であったこと	52
ア 島崎邦彦氏の見解	52
イ 国会事故調の調査結果	53
ウ 政府事故調の調査結果	53
エ 被告東電の総括	54
オ 小括	55
6 国の予見可能性	55
(1) 被告国（米国）の「津波評価技術」に関する認識	55
(2) 被告国（米国）の「長期評価」に関する認識	56
(3) 小括	56
7 2002（平成14）年までの貞觀地震に関する知見の進展	57
(1) はじめに	57
(2) 各論文等に発表された知見	57
ア 1990（平成2）年以前	57

イ	1990（平成2）年、阿部壽ほか「仙台平野における貞觀11年（869年）三陸津波の痕跡高の推定」（甲B5）	57
ウ	1998（平成10）年、渡邊偉夫「869（貞觀11）年の地震・津波の実態と推定される津波の波源域」（甲B27の1）	58
エ	2000（平成12）年、河野幸夫、村上弘、今村文彦、箕浦幸治「貞觀津波と海底潜水調査」（甲B27の2）	59
オ	2000（平成12）年、渡邊偉夫「貞觀十一年（869年）地震・津波と推定される津波の波源域（総括）」（甲B27の3）	59
カ	2001（平成13）年、菅原大助、箕浦幸治、今村文彦「西暦869年貞觀津波による堆積作用とその数値復元」（甲B6）	60
キ	2002（平成14）年、河野幸夫、高田晋、今村文彦、箕浦幸治「宮城県沖地震モデルによる貞觀津波の解析」（甲B27の4）	60
	（3）貞觀津波に関する2002（平成14）年当時の知見のまとめ	61
8	小括	61
第5	被告らに遅くとも2006（平成18）年の段階で予見可能性があったこと	61
1	明治三陸沖地震・津波に関する知見の進展（2003年阿部論文の発表）	61
	（1）阿部論文の内容	62
	（2）島崎邦彦氏による阿部論文に対する指摘	62
2	福島沖の日本海溝でも津波地震が起きるとのアンケート回答	63
3	2004（平成16）年スマトラ沖地震とその教訓	63
	（1）スマトラ沖地震および津波の概要	63
	（2）「比較沈み込み帯」学の否定	64
	（3）津波による原発事故の危険性の現実化	65
	（4）被告東電の認識	65

4 溢水勉強会	66
(1) 溢水勉強会開催の趣旨と背景	66
(2) 溢水勉強会への被告東電の報告と勉強会における総括	67
(3) 溢水勉強会における被告東電の報告を受けた被告国対応	69
(4) 被告東電の対応	71
(5) 小括	71
5 マイアミ論文	72
(1) マイアミ論文の発表	72
(2) マイアミ論文の概要	72
ア 設計基準事象を超過する現象が起こることの認識	72
イ 日本海溝沿いの福島県沖に波源を設定	73
ウ アンケートによる「重みづけ」	76
エ マイアミ論文の結論	76
(3) 被告らの認識	77
(4) 小括	78
6 小括	78
第6 被告らに遅くとも平成20年（2008年）の段階で予見可能性があった こと	78
1 明治三陸沖地震の波源モデルに基づく試算結果（津波地震に関する知見）	79
2 貞觀津波の波源モデルに基づく試算結果（貞觀地震に関する知見）	79
(1) はじめに	79
(2) 2002（平成14）年以降の貞觀津波に関する知見の進展	79
ア 被告国による「宮城県沖地震における重点的調査観測」の業務委託 ..	79
イ 委託の趣旨	81
ウ 委託に基づく調査研究が明らかにしたもの	81

工 貞觀津波に関する知見の社会的認識の広がり	86
(3) 佐竹論文に基づく被告東電の試算結果.....	87
(4) 小括.....	88
3 小括.....	89
第7 まとめ	89

第1 本書面の骨子

1 はじめに

原告らは、被告東電の責任原因として民法709条を主張し、被告国の責任原因として国家賠償法1条1項を主張している。

本書面においては、被告らに上記責任原因が存することの一要素として、被告らに津波に関する予見可能性があったことを述べる。

2 本書面の構成

本書面においては、まず、第2において予見可能性の対象が何であるのかについて述べ、続けて第3において予見可能性を基礎づける知見がどの程度まで確立されたものであることが必要かについて述べる。そして第4以降で、先に述べた予見可能性の対象（第2）及び要求される知見の程度（第3）からすれば、2002（平成14）年の段階で（第4）、また遅くとも2006（平成18）年（第5）もしくは2008（平成20）年の段階で被告らに予見可能性があったことを述べる（第6）。

第2 予見可能性の対象について

1 はじめに

原告らは、平成27年1月16日付準備書面7において、シビアアクシデント及び設計基準事象の概念について整理した（同書面9頁、10頁）。

本書面においては、被告らに設計基準事象としての津波の予見可能性があつたことを主張するが、その前提として、以下、津波に関する予見可能性の対象が何であるのかという点について述べる。

2 予見可能性の対象

結論を先に述べると、本件において被告らの過失等を基礎づける予見可能性の対象は、「福島第一原発において全交流電源喪失及びそれにより引き起こさ

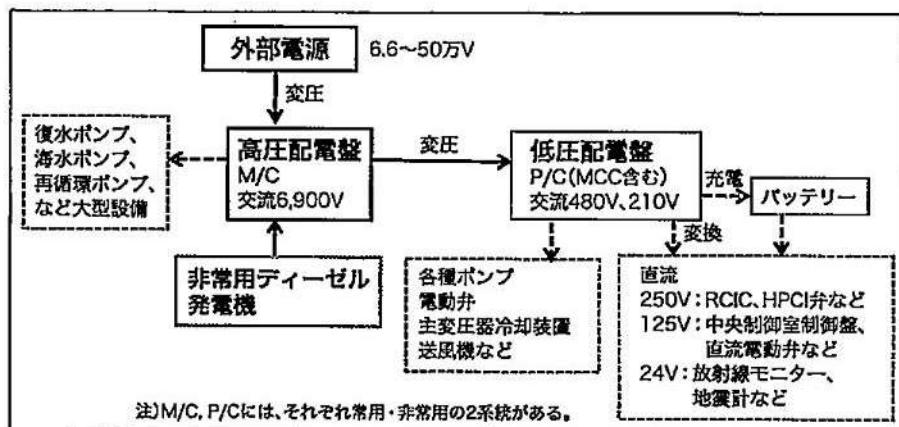
れる炉心溶融を伴う重大事故をもたらしうる程度の地震及び津波が発生すること」であり、津波に関して、より具体的にいえば、「福島第一原発1号機ないし4号機の敷地高であるO.P. + 10mを超える高さの津波（以下「予見対象津波」という。）が発生すること」である。

以下、予見可能性の対象をこのように考える理由を述べる。

3 予見対象津波には本件結果を発生させる危険性があること

(1) 全交流電源喪失のもつ危険性

福島第一原発において、外部電源が喪失したあと、炉心を冷却するための非常用冷却設備等を駆動させるためには、以下の図のとおり、非常用ディーゼル発電機及びこれによって発電された電気を変圧・配電する配電盤（以下、両者を合わせて「非常用電源設備等」ということがある。）が必要であった。



福島第一原子力発電所の電源の構成
高圧配電盤、低圧配電盤が給電システムの要である。

【図】出典：電源の構成 政府事故調技術解説（甲A3）22頁（訴状41頁）

これら非常用電源設備等が機能を喪失する事態、すなわち全交流電源喪失という事態になれば、非常用冷却設備により炉心を冷却することは不可能となり、炉心損傷から放射性物質の大気中への飛散という事態に至る危険性

が発生する。

そして、いったん放射性物質が大気中に飛散してしまえば、福島第一原発周辺に居住していた原告らの平穏生活権が侵害される、すなわち、本件結果が発生するのは明らかである。

以上より、全交流電源喪失という事象には、本件結果の発生につながる危険性があることは明らかである。

(2) 予見対象津波には全交流電源喪失を発生させる危険性があること

ア 被水に対する脆弱性という電源設備の宿命

非常用ディーゼル発電機および高圧配電盤等の非常用電源設備等は、いずれも電気機器であるところ、水（特に海水）は電気を流すので、電気回路が水に浸かると、本来、流れてはいけないところに電流が流れ、回路がショート（短絡）を起こす。ショートが発生すると電気回路には非常に大きな電流が流れることとなり、許容限界を超える電流による発熱や発火によって、機器の機能喪失に至る。

このように、水を被ることによって機能喪失をする脆弱性は、電気機器の負う宿命ともいべきものである。

よって、非常用電源設備等の機能を維持して、全交流電源喪失に基づく炉心の損傷を回避するためには、非常用電源設備等を水に浸けないとすることが絶対的に要請される。換言すれば、配管破断等による内部溢水であれ、津波等の自然現象に伴う外部溢水であれ、その原因事象の性質に関わらず、非常用ディーゼル発電機および高圧配電盤等が被水する事態が生じた場合には、全交流電源喪失という結果が発生する危険性があるといわなければならない。

イ 非常用電源設備等の被水による全交流電源喪失も当然想定されていたこと

非常用電源設備等の被水から全交流電源喪失に至る危険性があること

は、そもそも、原子炉の設計において、当然のこととして想定されているところである。この点については、いわゆる溢水勉強会（同勉強会については後記第5、4において詳述する。）における知見について、被告東電自体が次のとおり弁明していることからしても明らかである。

すなわち、被告東電は、いわゆる溢水勉強会の示す知見について、「建屋敷地が浸水すると、建屋開口部から水が浸入し、電源設備などが水没し機能を喪失するという結果が得られています。」「ただし、この結果は保安院から指摘されて気付くような知見ではなく、設計上想定していない場所に浸水を仮定すれば、当然の結果として機能を失うものと認識しておりました。」（甲B11：「東京電力からのお知らせ（平成24年5月16日付）」・2枚目、溢水勉強会での検討状況）としている。

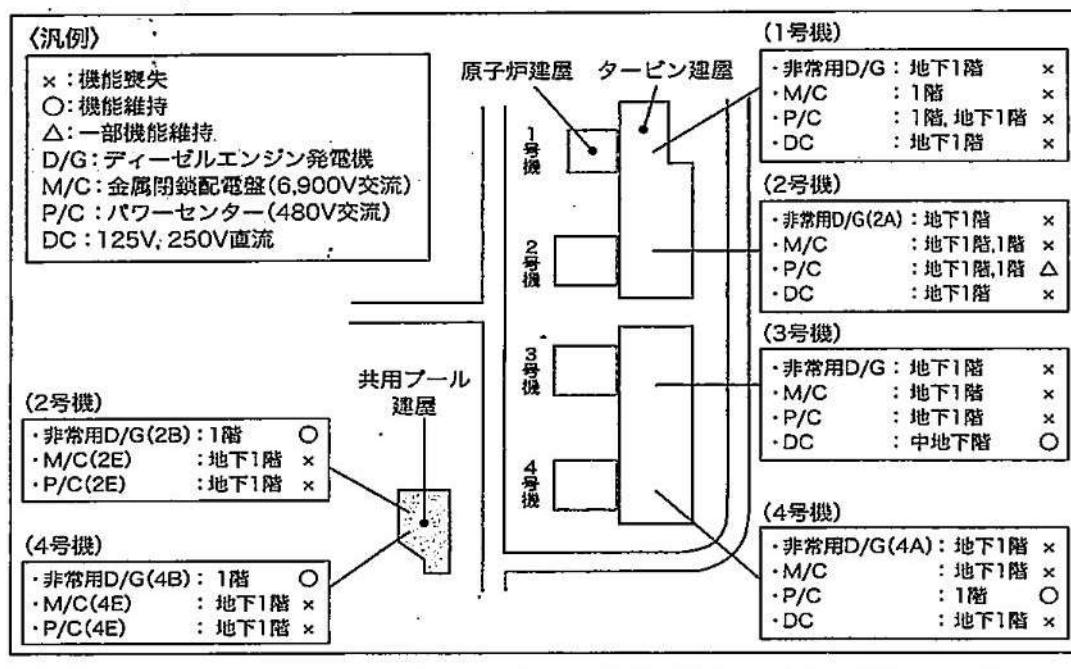
つまり、そもそも設計上、建屋敷地への浸水は想定されておらず、逆に、建屋敷地への浸水があれば、当然の結果として「建屋開口部から水が浸入し、電源設備などが水没し機能を喪失する」のであり、しかも、これは保安院から指摘されて気付くような知見ではなく、以前から当然のこととして、非常用電源設備等の被水による全交流電源喪失の可能性も認識していたことを明確に示すものである。

また、同じく被告東電は、「建屋敷地レベルに津波が到達しなければ全電源喪失には至らないと考えていました。」とも述べている（甲B11：「東京電力からのお知らせ（平成24年5月16日付）」・1枚目、当時の東京電力の取り組み状況）。これはすなわち、「建屋敷地レベルに津波が到達すれば全電源喪失に至る」と考えていたということである。

ウ 非常用電源設備等はその設置場所からして予見対象津波が来れば被水すること

非常用電源設備等は、福島第一原発の主要建物エリアにある各建屋内に設置されていた。主要建物エリアの敷地高は、1号機ないし4号機は

O. P. + 10 m, 5号機ないし6号機はO. P. + 13 mである。非常用電源設備等の設置場所及び設置高さは別紙1のとおりである。この別紙1は、甲B12号証「原発再稼働最後の条件」96頁、甲B47号証「東電事故調」添付資料7-4、同添付資料3-7及び甲A3「政府事故調技術解説」43頁図2-5（下図）を元に作成したものである（なお、高圧配電盤（M/C）の設置高さのうち空欄部分は、各事故調査報告書等からも明らかでない。）。



【図】出典：政府事故調技術解説43頁（訴状49頁）

別紙1から明らかなとおり、非常用ディーゼル発電機本体の設置位置は、2号機B系空冷式、4号機B系空冷式及び6号機B系空冷式を除き、いずれも各建屋の地下1階に設置されており、敷地高O. P. + 10 mを超える津波が来襲した場合、流れ込む海水により被水し、機能喪失に至る危険性のある状態であった。

また、高圧配電盤（M/C）についても、その全てが建屋地下もしく

は建屋1階に設置されていたため（建屋1階に設置されていたのは1号機のみ。），敷地高O. P. + 10mを超える津波によって被水し，機能喪失に至りうる状態であった。

このように，敷地高をわずかでも上回る津波が押し寄せた場合に建屋地下1階に設置された非常用電源設備等が被水し，その機能を喪失することは，本件原発事故において5号機に来襲した津波の高さからしても明らかである。

すなわち，本件原発事故の際，5号機付近に押し寄せた津波の高さは，別紙1のとおり，O. P. + 13m～14mであり，5号機の敷地高さO. P. + 13mと同じかもしくは1mほど高いものでしかなかったところ，それでも5号機タービン建屋地下1階に設置されていた非常用高圧配電盤は2台ともその機能を喪失しているのである。かかる事実からすれば，1号機ないし4号機においても，敷地高さであるO. P. + 10mを超える津波が押し寄せれば，タービン建屋地下1階に設置されていた非常用電源設備等が被水し，その機能を失う危険性があったことは明らかである。

工 小括

以上のとおり，1号機ないし4号機の敷地高であるO. P. + 10mを少しでも超える津波，すなわち予見対象津波が発生することにより，全交流電源喪失の危険性が惹起されることは明らかである。

(3) 小括

以上にみたところにより，予見対象津波には本件結果を発生させる現実的な危険がある。

4 まとめ

予見対象津波に本件結果を発生させる危険がある以上，同津波を予見し得た

被告らに結果回避義務を課したとしても不当ではないのであるから、本件における予見可能性の対象は、予見対象津波と考えるべきである。

第3 予見可能性を基礎づける知見の程度

1 原発事故被害の特異性と重大性について

政府事故調最終報告書（甲A 2の2）は、その冒頭において「原発事故の特異性」について指摘している。

「原子力発電所の大規模な事故は、施設・設備の壊滅的破壊という事故そのものが重大であるだけでなく、放出された放射性物質の拡散によって、広範な地域の住民等の健康・生命に影響を与え、市街地・農地・山林・海水を汚染し、経済的活動を停滞させ、ひいては地域社会を崩壊させるなど、他の分野の事故にはみられない深刻な影響をもたらすという点で、極めて特異である。」（甲A 2の2：「政府事故調最終報告書」 7～8頁）

このような指摘は、決して、本件事故後に初めてなされるようになったものではない。本件事故以前から、市民・研究者・専門家らにより、原発事故の取り返しのつかない重大性と危険性につき、繰り返し警鐘が鳴らされていた。

「原子力には、放射能の生命と生態系への危険性、とりわけ原発の巨大事故のリスクの問題がある」。「巨大科学技術システムが共通に負っている、けっしてゼロにはできない破局的事故の可能性、それに絡むヒューマンエラーの可能性の問題が、原子力には凝縮したかたちで存在している」、「一度でも起これば、とり返し不可能な影響を全地上の生命に与えうるような事故の可能性に対して、技術によって確率を下げるだけでは、究極的な安心（心の平和）を人びとに与えることはできない」（高木仁三郎「市民科学者として生きる」岩波書店、1999年、217頁）。

2 原発震災の危険性について

原発に深刻な事故をもたらすのは内部におけるヒューマンエラー等に限られない。むしろ外的事象、とりわけ地震など巨大な自然災害への対応は、原発の安全維持にとって最大の課題であった。通常の震災と原発災害が複合する原発震災の危険性は、本件事故以前から指摘されてきた。

「要するに原発とは、炉心に莫大な核・熱エネルギーと‘死の灰’を凝縮しつつ、無数の配管とポンプと弁を通じて高流速で循環する大量の高温・高圧の熱水と蒸気が、核分裂連鎖反応を微妙にコントロールしている巨大システムである。」、「震災時には、原発の事故処理や住民の放射能からの避難も、平時にくらべて極度に困難だろう。つまり、大地震によって通常震災と原発災害が複合する‘原発震災’が発生し、しかも地震動を感じなかつた遠方にまで何世代にもわたって深刻な被害を及ぼすのである。膨大な人々が二度と自宅に戻れず、国土の片隅でガンと遺伝的障害におびえながら細々と暮らすという未来図もけっして大袈裟ではない。」（甲B13：石橋克彦「原発震災 破滅を避けるために」引用前半は722頁左、引用後半は723頁右）

無論、自然災害は地震だけに限られない。「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（安全設計審査指針）は、既に1977年の時点で、安全上重要な構築物、系統及び機器について、「地震以外の自然現象に対して、寿命期間を通じてそれらの安全機能を失わず、自然現象の影響に耐えるように、過去の記録、現地調査等を参考して予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる自然力およびこれに事故荷重を適切に加えた力を考慮した設計」「地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること。重要度の特に高い安全性を有する構築物、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」をしなければならないと定めていた（甲A2の1：「政府事故調中間報告書」367頁参照）。

3 特に津波対策の重要性について

四方を海に囲まれ、太平洋プレートやフィリピン海プレートに取り巻かれた島国である日本では、歴史上繰り返し津波による被害に見舞われ続けてきた。

奥尻島を中心に200名以上の犠牲者を出した1993（平成5）年の北海道南西沖地震津波を受け、1998（平成10）年に公開された「地域防災計画における津波対策強化の手引き」（以下、7省庁「手引き」という。後記第4、2参照）では、以下のように述べている（甲B14、30～31頁）

「2. 3. 1 対象津波の設定

津波防災計画策定の前提条件となる外力として対象津波を設定する。対象津波については、過去に当該沿岸地域で発生し、痕跡高などの津波情報を比較的精度良く、しかも数多く得られている津波の中から既往最大の津波を選定し、それを対象とすることを基本とする。ただし近年の地震観測研究結果等により津波を伴う地震の発生の可能性が指摘されているような沿岸地域については、別途現在の知見により想定し得る最大規模の地震津波を検討し、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沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定する。この時、必ずしも想定し得る最大規模の地震が最大規模の津波を引き起こすとは限らないことから、地震の規模、震源の深さとその位置、指向性、断層のずれ等を総合的に評価した上で対象津波の設定を行う。」

自然災害は想定を超える可能性が常にある。既往最大津波が繰り返されることを想定するだけでは不十分であり、別途想定される最大規模の地震津波の検討が求められているのである。防災一般においてさえ、このような安全側に立った対象津波の設定が求められる以上、高度に危険かつ特異な原発という施設においては、より厳格に、徹底的に安全側にたった対象津波の設定が求められることは、言うまでもない。

4 被告らに求められる高度の注意義務と知見の程度

(1) 最新の知見に基づく即応性ある対策が求められること

以上の見地に立てば、科学的知見が学会の中で多数を占める等により確立し、かつ、その知見に基づき具体的に想定される危険性だけを考慮して対策をとれば良いという考え方は、原発の安全対策においては許されない。

原発事故においては、「既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等」（発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針）を用い、常に最新の知見に基づいて対策を講じるべきことが求められるのである。

(2) 伊方原発最高裁判決の指摘

伊方原発に関する訴訟において、原子炉等規制法24条1項4号が原子力発電所の安全審査基準を具体的かつ詳細に定めていないことが憲法31条および41条に違反するかどうかの争点につき、最高裁判決は以下の様に述べている（最判平成4年10月29日・民集46・7・1174）。

「規制法24条1項4号は、原子炉設置許可の基準として、原子炉施設の位置、構造及び設備が…（中略）…災害の防止上支障がないものであることと規定しているが、それは、原子炉施設の安全性に関する審査が、…（中略）…多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づいてされる必要がある上、科学技術は不斷に進歩、発展しているのであるから、原子炉施設の安全性に関する基準を具体的かつ詳細に法律で定めることは困難であるのみならず、最新の科学技術水準への即応性の観点からみて適當ではないとの見解に基づくものと考えられ、…（中略）…右規定が不合理、不明確であるとの非難は当たらないといふべきである（傍点引用者）」

ここでは、原子炉施設の安全性に関する審査が最新の科学的・専門技術的知見に基づいてなされる必要があること、原子力発電所の安全性審査にお

いては不斷に進歩・発展する科学技術水準への即応性が要求されることが、当然の前提とされている。

一定の科学的知見に基づけば原発事故の危険が予見できる場合には、それがたとえ不確実なリスクであっても、徹底的に安全側に立って、最新の知見に基づき即応性を持って対策を講じる義務が、被告らにはあったというべきである。

(3) 小括

以上のとおり、原子力発電所のもつ特殊性ゆえに、被告東電は事業者として、そして被告国はこれを規制する立場としてそれぞれ高度の注意義務を負っており、最新の科学的知見に基づき即応性をもって安全対策を講じる義務を負っていた。

そのような被告らにおける予見可能性の有無を考慮するにあたっては、予見可能性を基礎づける知見として、確立した知見となっているもののみを対象とすることは許されない。上記伊方原発訴訟最高裁判決の指摘に鑑みても、確立した知見とまではなっていないが、相応の権威をもつ団体や組織、もしくは学者等が発表・提唱したものであれば、万が一にも原発事故を起こさないためには、それらは当然考慮すべきであるし、被告らの予見可能性の有無を検討するにあたっても、それらは予見可能性があったことの根拠とされるべきものである。

第4 被告らに2002（平成14）年の段階で予見可能性があったこと

1 はじめに

原告らは、以下に述べる知見の集積からすれば、2002（平成14）年の段階で、被告らには敷地高O. P. +10mを超える津波（予見対象津波）が発生することに関する予見可能性があったと主張するものである。

同じプレート境界型地震（平成26年7月1日付原告ら準備書面2、4頁以

下)の中でも、海溝軸付近のプレート境界面がずれることによりその断層の直上の海底のみが急激に大きく隆起し、地震の規模の割に非常に大きな津波を引き起こす地震である、いわゆる「津波地震」(同準備書面2、7頁)と、プレート境界の深部で幅の広いずれが生じることにより広い範囲で海底が隆起し、水面がゆっくりと上昇し、波長と周期の長い津波が生じる、いわゆる「貞観地震タイプの地震」(同準備書面2、18頁)とがある(津波地震と貞観地震タイプの地震との違いについて、甲B30、甲B31参照)。

以下に知見の集積を述べるにあたり、かかる知見には、福島第一原発の位置する福島県沖においても、同原発が浸水するO. P. +10mの津波が発生する可能性があるという津波地震についての知見と、過去に類似した津波(貞観地震による津波)が発生していたという歴史的事実に関する知見という2面があるため、これらを区別して論じる。まず、下記2ないし6において津波地震に関する知見の進展及びこれに基づく被告らの予見可能性について述べ、7において貞観地震に関する知見の進展について述べる。

2 1997(平成9)年「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」の策定

(1) 4省庁「報告書」作成の経緯、及び作成を指導・助言した専門家

大きな被害が出た1995(平成7)年の阪神・淡路大震災の後、被告国4省庁(農林水産省構造改善局、農林水産省水産庁、運輸省港湾局、建設省河川局)は、総合的な津波防災対策計画を進めるための手法を検討することを目的として、1996(平成8)年度の国土総合開発事業調整費に基づき、「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査」を実施し、その成果を1997(平成9)年3月に「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」にまとめた(甲B15の1「はじめに」1頁及び68頁。以下「4省庁『報告書』」という。参考資料として甲B15の2)。

同調査は、学識経験者および関係機関からなる「太平洋沿岸部地震津波

防災計画手法調査委員会」（以下「調査委員会」）の指導と助言のもと、日本沿岸を対象に既往地震津波による被害を整理し、太平洋沿岸を対象として想定地震の検討および津波数値解析を実施し、津波高の傾向や海岸保全施設との関係について概略的な把握を行ったものである（甲15の1、1頁、68頁）。

また、同調査では、津波防災対策の推進強化に資するため、「地域防災計画における津波対策強化の手引き」を作成した（甲15の1、215頁以下）。なお、上記第3、3において述べた7省庁による「地域防災計画における津波対策強化の手引き」（7省庁「手引き」・甲14）は、これと同内容である。）。

調査委員会には、委員長の堀川清司氏（埼玉大学長）の他、日本を代表する地震学の専門家である首藤伸夫氏、阿部勝征氏、相田勇氏らが委員に加わっていた（甲15の1、2頁「構成メンバー」参照）。

4省庁「報告書」は、津波地震研究における当時の第一人者らの指導・助言のもとに作成された、権威ある見解であった。

（2）4省庁「報告書」の内容

ア 津波予測についての基本的考え方

4省庁「報告書」は、津波予測についての基本的な考え方について、以下のような重要な指摘をしている（甲15の1「5 地域防災計画における津波対策強化の手引き」238頁、下線部は原告ら代理人）。

「従来から、対象沿岸地域における対象津波として、津波情報を比較的精度良く、しかも数多く入手し得る時代以降の津波の中から、既往最大の津波を採用することが多かった。

近年、地震地体構造論、既往地震断層モデルの相似則等の理論的考察が進歩し、対象沿岸地域で発生しうる最大規模の海底地震を想定することも行われるようになった。これに加え、地震観測技術の進歩に伴い、

空白域の存在が明らかになるなど、将来起こり得る地震や津波を過去の例に縛られることなく想定することも可能となってきており、こうした方法を取り上げた検討を行っている地方公共団体も出てきている。

本手引きでは、このような点について十分考慮し、信頼できる資料の数多く得られる既往最大津波と共に、現在の知見に基づいて想定される最大地震により起こされる津波をも取り上げ、両者を比較した上で常に安全側になるよう、沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定するものである。

(この時、留意すべき事は、最大地震が必ずしも最大津波に対応することは限らないことである。地震が小さくとも津波の大きい「津波地震」があり得ることに配慮しながら、地震の規模、震源の深さとその位置、発生する津波の指向性等を総合的に評価した上で、対象津波の設定を行わなくてはならない）

このように、4省庁「報告書」（そして7省庁「手引き」）は、将来起こり得る地震や津波につき過去の例に縛られることなく想定する基本的立場を前提に、既往最大津波と現在の知見に基づいて想定される最大地震による津波を比較し、より大きい方を対象津波として設定するという津波予測の手法を探っている。

以下では、4省庁「報告書」について、特に想定最大地震による津波高さの把握の仕方を中心に概観し、福島第一原発に関連しそのような地震・津波の想定がなされているかを明らかにする。

イ 想定地震の断層モデルの提示と位置設定（甲B15の1、9～15頁、125～167頁）

(ア) 地体区分ごとに最大マグニチュードを設定

「報告書」は、太平洋沿岸における想定地震設定の地域区分として、地震地体構造論上の知見（1991年、萩原マップ）に基づき、地体

区分毎に既往最大のマグニチュードを想定地震のマグニチュードとして設定している。そのうち福島第一原発に関わるのは、1896年明治三陸沖地震に基づき最大マグニチュード8.5と設定した「G2」の領域と、1677年常陸沖地震（延宝地震とも呼ばれる）に基づき最大マグニチュード8.0と設定した「G3」の領域である（甲15の1、10頁、156頁）。

（イ）相似則と平均値による想定地震の断層モデルの決定

続いて「報告書」は、想定地震の震源断層モデルを設定する。

震源断層モデルを構成する各パラメータのうち、断層の長さ、幅、すべり量および地震マグニチュードの間には相似則（震源断層パラメータ相似則）が成立することが過去の研究から明らかになっている。また、それ以外のパラメータ（断層深さ、傾斜角、すべり角）については地体区分ごとに平均的な値が存在する（甲15の1、11頁、142～153頁）。

以上の前提に立って、かつ過去に提案されている既往地震の震源断層モデルも踏まえながら、「報告書」は、震源断層パラメータ相似則を用いて地体区分別最大マグニチュードに対応する震源断層パラメータを求め、これを想定地震の断層モデルとしている（甲15の1、12頁、154～157頁）。

1896年明治三陸地震を元に「G2」の領域において、また1677年常陸沖地震（延宝地震）を元に「G3」の領域において設定された想定地震モデルの断層パラメータは、それぞれ下記のとおりである（甲15の1、12頁、157頁）。

	G 2	G 3
Mmax 最大マグニチュード	8. 5	8. 0
L (km) 断層長さ	220	150
W (km) 断層幅	120	80
U (cm) すべり量	720	490
d (km) 断層深さ	1	1
δ (°) 傾斜角	20	20
λ (°) すべり角	85	85

(ウ) 想定地震の位置設定

さらに4省庁「報告書」は、想定地震の断層モデルの位置設定を以下の考え方に基づき行っている（甲15の1、157頁）。

- ① 断層の設置範囲は、各地体区分領域を網羅するように設定を行う。
- ② 各地体区分の境界においては、同一のプレート境界の場合、双方の断層の中央が境界上に位置する可能性があるものと考え、境界上においては双方の断層モデルを設定する。
- ③ 断層モデルの設定間隔は、概ね断層長さの2分の1毎を目安とする。
- ④ 断層面とプレート境界との間隔については、既往地震の平均間隔を用いてプレート境界に沿うように設定を行う。

4省庁「報告書」は各地体ごとに主な既往地震と想定地震の設置位置を図示しているが、そのうち、「G 2」および「G 3」領域における想定地震断層モデルと、全地帯区分における想定地震断層モデルの図を次頁に示す（甲15の1、160頁、162頁、167頁）。

このように、4省庁「報告書」はプレート境界に沿って広く南北に想定地震の断層モデルを動かしている。地震地体構造論上の知見（1991年、萩原マップ）に基づき「G 2」と「G 3」という区分はし

ているが、「G 2」で想定する断層モデルはそれより南方では一切起こりえないなどという機械的な見方はせず、「G 3」領域にはみ出すよう「G 2-3」を想定するよう求めている。

(

(

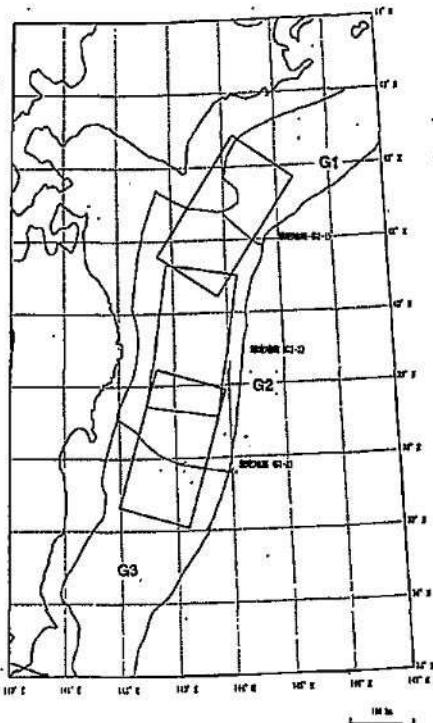


図-3.13(2) 想定地震断層モデル（地体区分：G2）

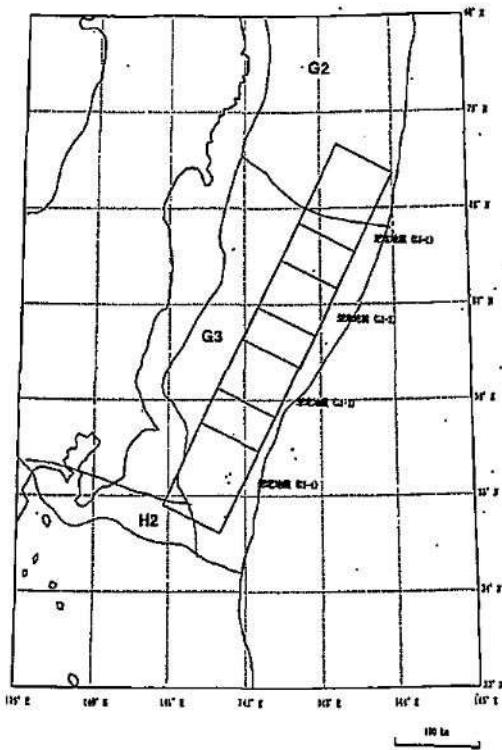


図-3.14(2) 想定地震断層モデル（地体区分：G3）

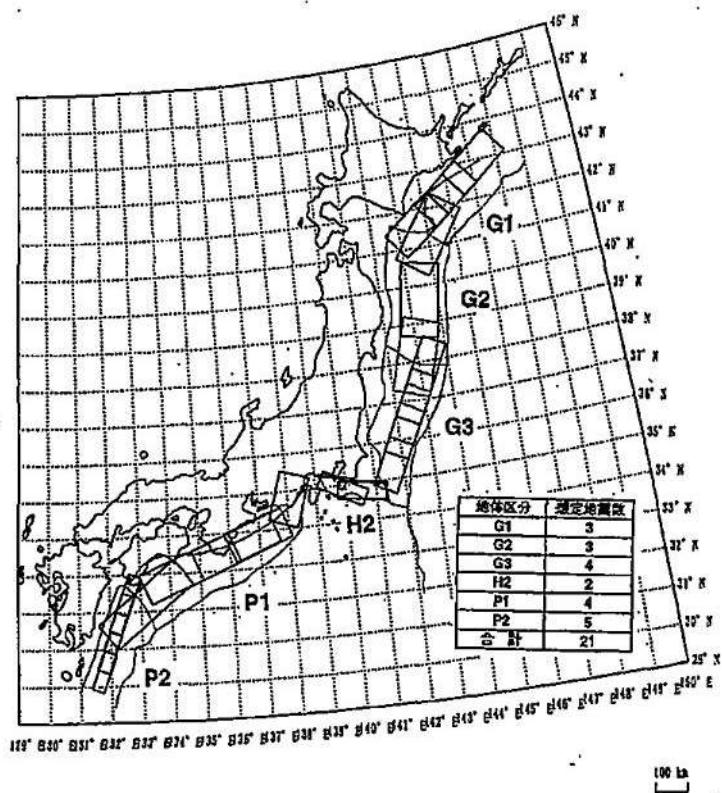


図-3.19 想定地震断層モデル（全地体区分）

ウ 津波傾向の概略的把握

以上のとおり、4省庁「報告書」は、既往地震と想定地震それぞれにつき断層モデル（波源モデル）を設定した上で、既往地震と想定地震の双方を対象に津波数値解析を実施している（甲15の1、16頁、168～204頁）。

4省庁「報告書」は、代表的な既往地震の断層モデル（甲15の1、186頁）に基づく再現計算により得られた各地の最大津波水位の計算値の精度を確認するため、津波の痕跡値との比較を行い、平均倍率および相田勇氏による評価指標（幾何平均と幾何分散）を示した上で、計算値に增幅率（平均倍率）1.242を乗じ、沿岸での津波水位の計算値を現実に近いものに補正している（甲15の1、188～189頁）。

さらに4省庁「報告書」は、計算値と実測値（痕跡値）の比較から、数値解析の全体的傾向を幾何平均（1.26）と幾何分散（1.49）の正規分布表（甲15の1、201頁、図4.10）により示した上で、幾何平均については計算値を倍率補正することで実測値に近づけることができるが、幾何分散は1ではないことに注意する必要があるとして、計算値が2m、5m、10mの時に、以下に示すような範囲で津波高が生じる可能性があるとしている（甲15の1、201頁、表4.6）。

表-4.6 $\kappa = 1.49$ の場合の計算値と実測値の関係

計算値	標準偏差分の幅を考慮した場合に、実測値が取りうる範囲 (確率=0.68)	2×標準偏差分の幅を考慮した場合に、実測値が取りうる範囲 (確率=0.95)
2m	1.3m ≤ 実測値 ≤ 3.0m	0.7m ≤ 実測値 ≤ 6.0m
5m	3.4m ≤ 実測値 ≤ 7.5m	1.7m ≤ 実測値 ≤ 14.9m
10m	6.7m ≤ 実測値 ≤ 14.9m	3.4m ≤ 実測値 ≤ 29.8m

このように、4省庁「報告書」は、「計算値は絶対的な値ではなく、様々な要因によりある程度の幅を考慮して取り扱う必要がある性質のも

のである」(甲15の1, 201頁末尾)という基本的考え方方に立って、実測値が取りうる範囲に幅を持たせている。痕跡値に基づいている点で実証的・科学的であるとともに、防災の観点から安全側に立った、妥当な考え方といえる。

4省庁報告書は、想定地震によって得た計算値についても、既往地震の場合と同様に、平均倍率1.242を乗じた補正を行っている(甲15の1, 203頁)。

工 比較津波高と福島第一原子力発電所の所在町における計算値

こうして、補正を行った既往地震の津波水位と想定地震の津波を比較して、比較津波高を得る(甲15の1, 204頁調査フロー, 213頁
図4.15 比較津波高の分布と要因)。

4省庁「報告書」の「参考資料」によれば、福島第一原子力発電所5, 6号機が所在する福島県双葉町は「G3-2」の場合に最大となり平均6.8m, 1~4号機が所在する大熊町も「G3-2」の場合に最大となり平均6.4mの津波高さとなる(甲B15の2, 148頁「表-2(3)市町村別津波高と施設設備状況)。

前述の計算値と実測値の関係(表4.6)によれば、計算値が5mの場合、標準偏差分の2倍まで考慮すれば、最大14.9mの津波高を想定しなければならない。当然、計算値が6.4mとされた大熊町および6.8mとされた双葉町については、15mを大きく超える津波高を想定しなければならないことになる。安全側に立てば、当然このような想定が必要かつ妥当である。

以上が、4省庁「報告書」の概要、およびそこから導かれる双葉町・大熊町における想定津波の内容である。

(3) 被告東電および電気事業連合会による試算

ア 1994(平成6)年の被告東電による試算

前述のとおり、1997（平成9）年作成の4省庁「報告書」は、被告東電が権威と仰ぎ、被告国が顧問に抱える専門家も深く関与して作成されたものであり、被告国も被告東電もこれを無視することはできなかった。

被告東電は、これに先立つ1994（平成6）年に福島第一原発に影響を及ぼす津波について試算を行っていた（甲B16：「福島第一・第二原子力発電所 津波の検討について」）。同試算は1611年の津波地震（慶長地震）と同じ場所と規模でのみ生じるという前提に立った試算であり、結論的には遠地津波（チリ地震津波）の方が想定波高が大きい、という試算結果である。しかし、同試算は、既往地震の他に最大規模の想定地震についても津波試算を求める4省庁「報告書」が示されたことで、無意味化した。

イ 1998（平成10）年の被告東電による試算

被告国（通産省）は遅くとも1997（平成9）年6月に、津波について今の数値解析の2倍で評価した試算と対策の提示を被告東電ら電力会社に指示している（甲B17：国会事故調参考資料、44頁）。時期および指示の内容から見て、4省庁「報告書」およびMITI（当時の通商産業省）顧問の教授（おそらく阿部氏・首藤氏と思われる。）の「倍半分」で考えるべきとの見解（甲B17：「国会事故調参考資料」44頁、甲B10「原発と大津波」29頁参照）を踏まえた指示であったことは明白である。

これに対し、被告東電は1998（平成10）年6月、試算を実施している（甲B18：「津波に対する安全性について（太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査）」）。

同文書では、4省庁「報告書」の「G2-3」、「G3-2」について検討し、福島第一原発における最大水位上昇量は「G2-3」の場合に

最大となるとして、以下の津波高さを示している。

そ 1998(平成10)6 の 月 被告東電のシミュレ 上 ーション で	1896年の明治 三陸津波地震を南 にずらして想定	①	②	③	④	⑤
		4.7	4.7	4.8	4.8	4.8

被告東電は、「屋外に設置されている非常用海水ポンプの据付レベルを超えるが、ポンプのモーターアンダーベル (O.P.+5.6m) には達しないため、安全性への影響はない」と結論づけている(甲B18, 2頁, 5頁)。

しかし、上記試算の文面を見る限り、4省庁「報告書」の作成を助言・指導した阿部氏・首藤氏が繰り返し述べている「倍半分」の考え方、および通産省による2倍で評価した試算を行えとの指示が反映された試算とは到底いえない。現に、後述する2000(平成12)年の電気事業連合会による試算では、福島第一原子力発電所につきこれより高い津波高が示されている。

以上より、1998(平成10)年の被告東電による試算における「安全性への影響はない」との結論には、根拠がない。

ウ 2000(平成12)年2月、電気事業連合会による試算

電気事業連合会は、2000(平成12)年2月、当時最新の手法で津波想定を計算し、原子力発電所への影響を調べた。この調査に関しては、国会事故調において、想定の1.2倍の場合にO.P.+5.9m~6.2mとなるとの指摘がなされていることから、計算により1.6倍、2.0倍の場合の数値を得ることができる(甲A1:「国会事故調」83頁、甲B17:「国会事故調参考資料」41頁)。

2000(平成12)		①	②	③	④	⑤
電気事業連合会による まとめ(×1.0, 1.6, 2.0は原告 ら代理人による)	×1.0		4.91m~5.16m			
	×1.2		5.9m~6.2m			
	×1.6		7.86m~8.26m			
	×2.0		9.833m~10.333m			

まず、かかる試算が2000(平成12)年の時点でなされていたという事実自体が重大である。

被告東電は答弁書において、また全国各地の類似の訴訟において、2002(平成14)年2月に土木学会津波評価部会が公表した「津波評価技術」(後述第4, 3参照)が、現在に至るまで原子力発電所の具体的な津波評価方法を定めた唯一の基準であるとの主張を繰り返している(平成26年2月18日付被告東電答弁書18~19頁)。

しかし、事実は、4省庁「報告書」を受けて1998(平成10)年に、さらには2000(平成12)年にも試算が実施されており、福島第一原発における具体的な津波水位が示されているのである。現に基準があったからこそ、具体的な試算結果が出ているのであって、被告東電の「津波評価技術」が「唯一の基準」であるとの主張は、明白に事実を偽るものである。

第2に、この試算結果により、遅くとも2000(平成12)年2月には、被告東電は、海水系ポンプの存する海側4m盤をはるかに超え、タービン建屋等の存する敷地高さ(O.P.+10m)に迫り、あるいは超えるほどの高さの津波試算結果を得ていたことが明らかである。被告国(4省庁)が作成した基準に基づき、被告国(通産省)の指示のも

と、被告東電ら電力会社自らが行った試算で、このような結果が出た事実がもつ意味は極めて重い。

(4) まとめ

以上に見たとおり、4省庁「報告書」は当時の最新の知見を踏まえ、地震・津波の第一線の専門家の指導・助言のもと、可能な限り安全側に立った津波予測の基準を示したものと評価できる。

その上で4省庁「報告書」は、「既往津波や想定津波を対象として津波防災施設の整備を行う場合でも、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」(甲B15の1、冒頭「はじめに」の2頁目)と述べ、想定津波を超える津波もあり得ることについて、警鐘を鳴らしている。

このような4省庁「報告書」の考え方従えば、被告東電は、上記の試算結果よりもさらに高い、すなわちタービン建屋等の存する敷地高さO.P.+10mをはるかに超えるような津波があり得るという前提で、水密化等の対策に着手すべきであったが、こうした対策に何ら着手しなかった。

本件事故後に被告東電が作成した「原子力安全改革プラン」は、津波高さの想定について年表を作成しているが(甲B22:「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン(抜粋)」添付資料2-1), 1997(平成9)年の4省庁「報告書」, 1998(平成10)年の被告東電の試算, 2000(平成12)年の電気事業連合会による試算まとめについては一切取り上げていない。

また、被告国は、2倍の場合について検討せよと被告東電ら電力会社に指示していたのであるから、2000(平成12)年当時の電気事業連合会による上記試算の内容につき報告と資料を受領していた。したがって、被告国も電気事業連合会の上記試算の内容を知悉していたものである。

3 2002年(平成14年)土木学会による「津波評価技術」の策定

(1) 土木学会原子力土木委員会津波評価部会「原子力発電所の津波評価技術」策定の経緯

ア 土木学会原子力土木委員会津波評価部会とは

社団法人（現在は公益社団法人）土木学会は、大正3年に社団法人として設立された、「土木工学の進歩及び土木事業の発達並びに土木技術者の資質の向上を図り、もって学術文化の進展と社会の発展に寄与する」（土木学会定款第3条）ことを目的とする工学系の学会であり、教育・研究機関、建設業、コンサルタント、及び、官庁などに属する会員により構成されている（甲A2の1：政府事故調中間報告375頁）。

イ 「原子力発電所の津波評価技術」策定の経緯と位置づけ

平成5年北海道南西沖地震津波発生を契機に関係省庁により津波対策の再検討が行われ、一般の海岸施設の防災対策のために、1997（平成9）年3月に4省庁「報告書」が公表されたことは上述したとおりである。

また、4省庁「報告書」の発表以前においては、原子力発電所において既往最大の歴史津波および活断層から想定される最も影響の大きい津波を対象に設計津波を想定していたが、4省庁「報告書」では、「現在の知見により想定し得る最大規模の地震津波を検討し、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沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として選定するものとする。」とされたこともまた上述のことおりである。

以上の事情のもと、1999（平成11）年、原子力発電所の津波に対する設計の信頼性向上を目的として、土木学会原子力土木委員会の中に津波評価部会が立ち上がり、2002（平成14）年2月、同部会が、津波の波源や数値計算に関する知見、及び、技術進歩の成果をとりまとめ、原子力施設の設計津波の標準的な設定方法である「原子力発電所の

津波評価技術」（以下「津波評価技術」という。）を公表した（甲B20の1：「原子力発電所の津波評価技術」本編、甲B20の2：「原子力発電所の津波評価技術」付属編）。

「津波評価技術」は、「（電気事業者等）利用者が、対象地点に応じて、その時々の最新の知見・データなどに基づいて震源や海底地形などの計算条件を設定して、推計計算を実施することで」個別地点の津波水位を推計できるものである（甲B21：土木学会原子力土木委員会津波評価部会策定の報告書「原子力発電所の津波評価技術」について、傍点は引用者。）。被告東電も、「最新の知見」を反映させて津波水位を評価すべきことについて認識していた（甲B46：「東電事故調」17,18頁）。

したがって、「津波評価技術」は、地震等の知見の進展に伴い、利用者が津波水位の再試算を行うことを予定していたものといえる。

ウ 「津波評価技術」に対する被告国関与

津波評価部会には、電力事業者のみならず、文部科学省防災科学研究所、経済産業省工業技術院地質調査所、及び、国土交通省土木研究所所属の委員が在籍し、「津波評価技術」の策定に関与した（甲B20の3：「津波評価技術」巻頭言）。また、「津波評価技術」の公表前、保安院原子力発電安全審査課技術班は、津波評価部会に対し、その内容の説明を求め、平成14年1月29日、津波評価部会の幹事会社であった被告東電が、回答を行っている（甲A2の1：「政府事故調中間報告」377頁）。

「津波評価技術」公開後、各電力事業者は、自主的に津波評価を行い、電気事業連合会にて取りまとめの上、保安院に対し報告した。被告東電も、保安院からの口頭の指示により、平成14年3月に津波評価技術に基づく津波評価を実施し、保安院に報告した（甲B22：「津波の検討－土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に関する検討－」、甲A2の

1：「政府事故調中間報告」381頁，甲A1：「国会事故調」83，84頁)。その後、「津波評価技術」は、具体的な津波評価方法を定めた基準として定着し、電気事業者が規制当局に提出する評価に用いられた(甲B44：「東電事故調」17頁)。

以上より、「津波評価技術」は、被告国の関与のもと策定され、策定後は、単なる学会報告書を超えて、被告国の評価基準として使用されていた。

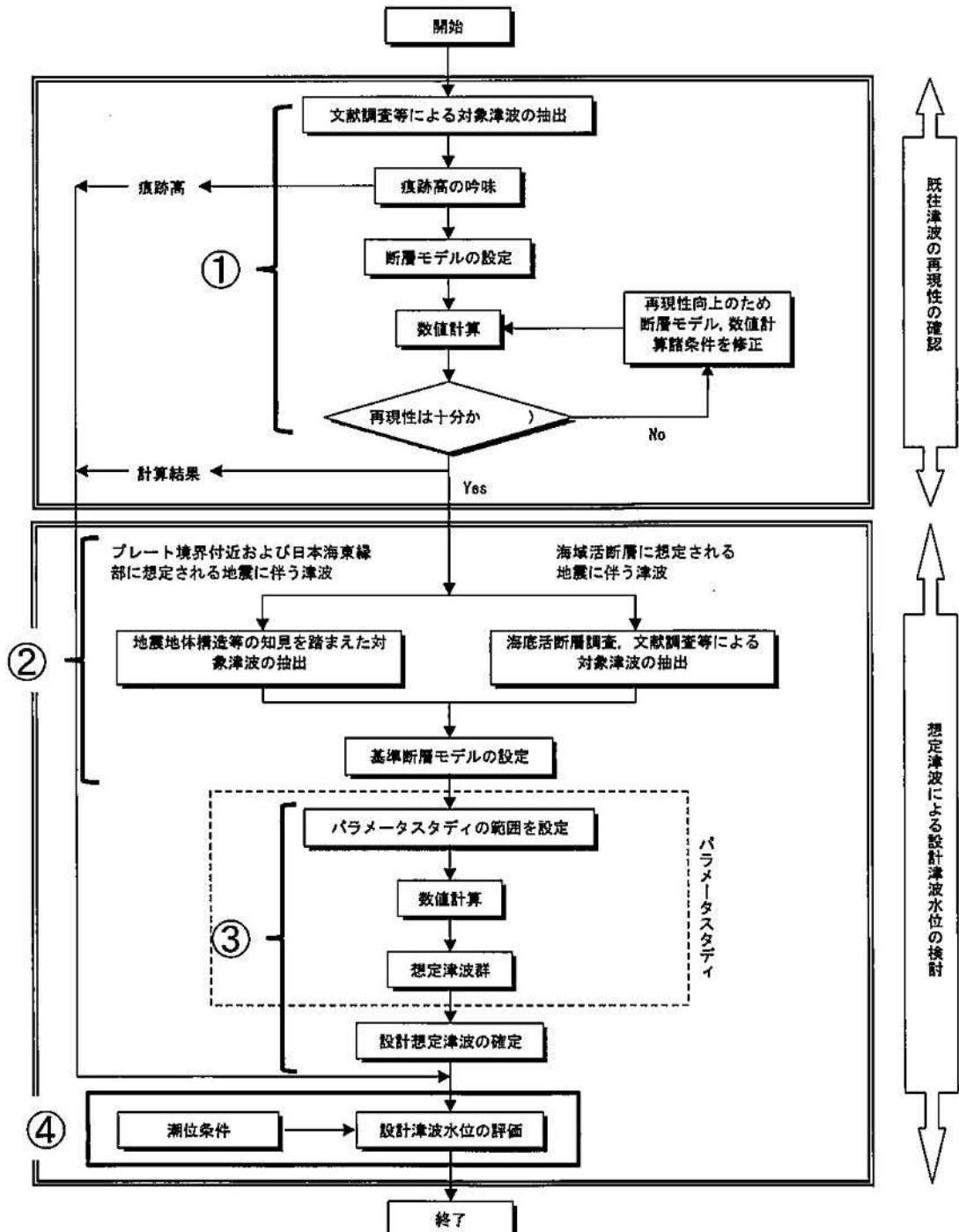
(2) 「津波評価技術」の概要

ア 「津波評価技術」の基本的な考え方

「津波評価技術」は原子力発電所の設計津波水位¹の標準的な設定手法を示したものである。

「津波評価技術」は、「現在の知見により想定し得る最大規模の地震津波を検討し、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沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として選定するものとする」とする4省庁「報告書」の設計思想を反映させるため、「既往津波」(過去に、日本沿岸に被害をもたらした津波)を参考にして、「想定津波」(将来発生することを否定できない地震に伴う津波)を設定する。そして、「想定津波」の不確定性(誤差)を、数値計算(パラメータスタディ)により反映させて、「評価地点に最も大きな影響を与える津波」(設計想定津波)を選定する。最後に、「設計想定津波」に、潮位条件を足しあわせ、数値計算により評価地点における「設計津波水位」を評価する。

¹ 「津波評価技術」は、[設計津波水位]を「設計に使用する津波水位を指し、設計想定津波の計算結果に適切な潮位条件を足し合わせたもの」と定義する。

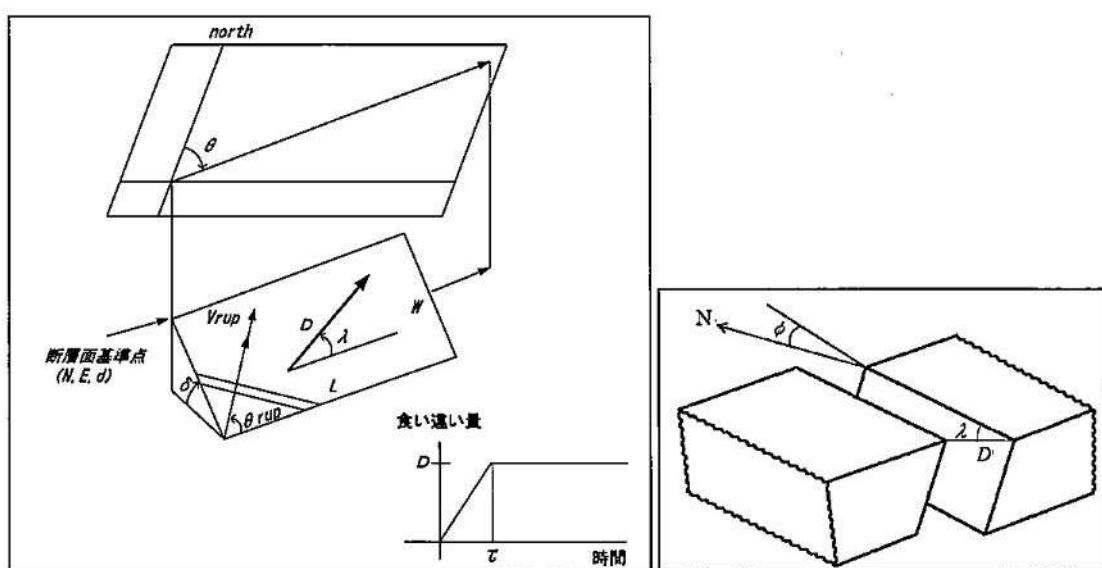


[甲B20の1：「津波評価技術」 1-5頁を加工]

イ 具体的な評価方法（甲A 2の1：「政府事故調中間報告」376頁）

(ア) 既往津波の再現と再現性の確認（①）

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、痕跡高の吟味を行う。沿岸における既往津波の痕跡高をよく説明できるように、当該津波の原因となる断層運動（地震）の断層パラメータを設定し、既往津波の断層モデル²を設定する。



[甲B 20の2：「津波評価技術」付属編より引用]

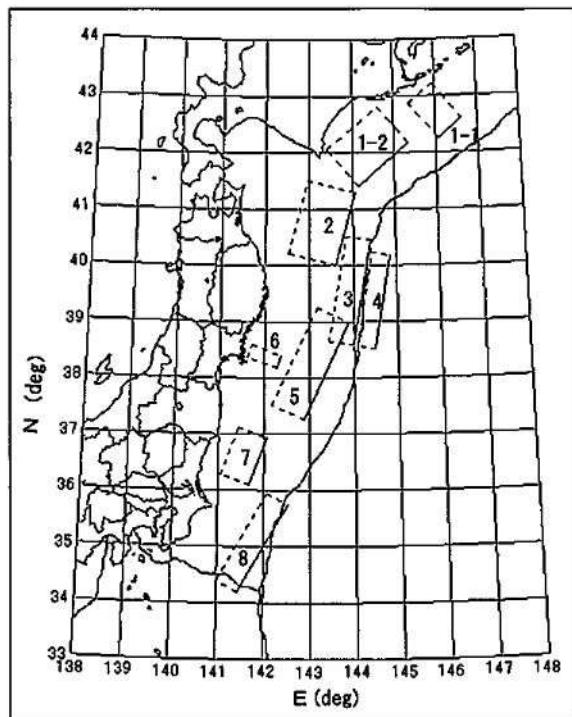
津波計算において、断層モデルは、以下の静的断層パラメータで記述される。

- (i) 基準点位置(N, E), (ii) 断層長さ L, (iii) 断層幅 W, (iv) すべり量 D, (v) 断層面上縁深さ d, (vi) 走向 θ , (vii) 傾斜角 δ , (viii) すべり角 λ

² 断層モデル：断層モデルは断層面の向きや傾き、大きさ、面上でのずれの量、破壊の進行速度などの断層パラメータで表現される。津波の原因となる地震の「断層モデル」を「波源モデル」という。

L, W, D は、地震モーメント M_0 と次式で関連付けられる。

$$M_0 = \mu LWD \quad (\text{「} \mu \text{」は震源付近の媒質の剛性率})$$



番号	L (km)	W (km)	D (m)	δ (°)	λ (°)	μ $\times 10^{10}$	M_0 $\times 10^{20}$	M_w モデル	対応する既往津波
1-1	60	100	2.2	27	115	5.0	6.6	7.8	1973年
1-2	130	100	3.5	20	115	5.0	22.8	8.2	1952年
2	150	100	6.0	20	80	5.0	45.0	8.4	1968年
3	210	50	9.7	20	75	3.5	35.6	8.3	1896年
4	185	50	6.6	45	270	7.0	42.7	8.4	1933年
5	210	70	4.0	15	85	5.0	29.4	8.2	1793年
6	26	65	2.0	20	85	7.0	2.4	7.5	1978年
7	100	60	2.3	10	85	5.0	6.9	7.8	1938年
8	200	50	6.5	20	95	3.5	22.8	8.2	1677年

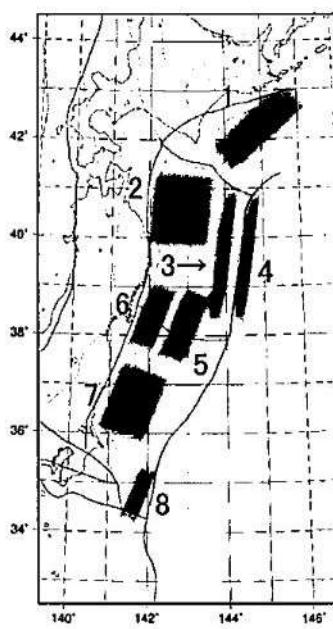
は N/m^2 、地震モーメント M_0 の単位は $N\cdot m$ である。

[各構造区分（上図）における、既往津波の痕跡高を説明できる断層モデル（下図）

[甲B 20の1 「津波評価技術」 1-59頁]

(イ) 想定津波による設計津波水位の検討 (②)

スケーリング則³に基づき、「既往津波の痕跡高を最もよく説明する断層モデル」のパラメータを変化させ、地震学的知見によって得られた既往最大モーメントマグニチュード (M_w) に応じた「基準断層モデル」⁴を設定する（日本海溝沿い、及び、千島海溝（南部）沿いを含むプレート境界型地震の場合）。



領域	既往最大 M_w	対応する既往津波
1	8.2	1952年
2	8.4	1968年
3	8.3	1896年
4	8.6	1611年
5	8.2	1793年
6	7.7	1978年
7	7.9	1938年
8	8.2	1677年

[各構造区分（左）における、既往最大モーメントマグニチュード（右）

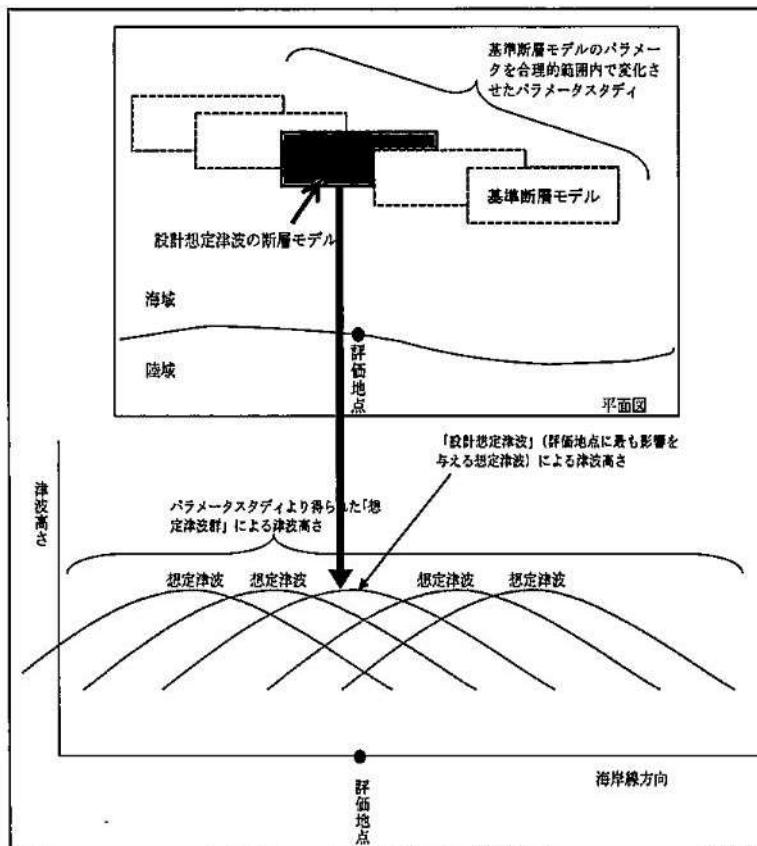
[甲B 20の1：「津波評価技術」1-59頁]

³ 断層長 L 、幅 W 、すべり量 D の比率が地震の規模に拘わらずほぼ一定で相似とする法則。量の概算を行う際に用いる。

⁴ 「津波評価技術」は、「各海域における地震の特性を踏まえて適切に設定された、想定津波の数値計算を行うための断層モデルで、パラメータスタディを実施する際の基準となる断層モデルを基準断層モデル」と定義する。

(ウ) 設計想定津波の確定 (③)

想定津波の波源（津波の発生源）の不確定性（誤差）を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデルの諸条件（パラメータ）を合理的範囲内で変化させた数値計算を多数実施し（パラメータスタディ），その結果得られる想定津波群の中から評価地点に最も影響を与える波源を選定する。



[甲B 20の1 「津波評価技術」 1-15 頁図表を加工]

(エ) 設計津波水位の算定 (④)

以上より得られた設計想定津波に、適切な潮位条件を足し合わせて、設計津波水位を求める。

(3) 小括

平成14年2月時点で、想定津波に基づき設計津波水位を評価する標準的手法である「津波評価技術」が策定されていた。

また、「津波評価技術」は、地震等の知見の進展に伴い、利用者（電気事業者等）が津波水位の再試算を行うことを予定していたものである。

4 2002年（平成14年）推進本部による長期評価の策定

原告らは、平成26年7月1日付準備書面2の第3、1～2において、いわゆる長期評価の概要について述べたが、本書面においてさらに詳しく述べる。

（1）地震調査研究推進本部の設置

ア 地震調査研究推進本部設置の経緯

平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災は、6、434名の死者を出し、10万棟を超える建物が全壊するという戦後最大の被害をもたらすとともに、我が国の地震防災対策に関する多くの課題を浮き彫りにした。

これらの課題を踏まえ、平成7年7月、全国にわたる総合的な地震防災対策を推進するため、地震防災対策特別措置法（以下「特措法」という。）が議員立法によって制定された。

地震調査研究推進本部（以下「推進本部」という。）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課題意識の下に、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、同法に基づき総理府に設置（現・文部科学省に設置）された政府の特別の機関である（特措法7条1項）。

イ 地震防災対策特別措置法

地震防災対策特別措置法の目的は、「地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、地震防災対策の実施に関する目標の設定並びに地震防災緊急事業五箇年計画の作成及びこれに基づく事業に係る国の財政上の特別措置について定めるとともに、地震に関する調査研究

の推進のための体制の整備等について定めることにより、地震防災対策の強化を図り、もって社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資すること」である（特措法1条）。

ウ 地震調査研究推進本部の基本的な目標

推進本部の基本的な目標は、地震防災対策の強化、特に地震による被害の軽減に資する地震調査研究の推進にあり、その役割は、大きく次の5つとされる（特措法7条2項）。

- ①地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策の立案
- ②関係行政機関の地震に関する調査研究予算等の事務の調整
- ③地震に関する総合的な調査観測計画の策定
- ④地震に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等の収集、整理、分析及び総合的な評価
- ⑤上記④の評価に基づく広報

（2）長期評価の内容

ア 「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」の公表

推進本部は、2002（平成14）年7月31日、その時点までの研究成果及び関連資料を用い、調査研究の立場から評価した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」と題する報告書を公表した（甲B4、以下「長期評価」という。）。

長期評価は、日本海溝沿いのうち三陸沖から房総沖までの領域を対象とし、長期的な観点で地震発生の可能性、震源域の形態等について評価してとりまとめたものである。

イ 地震の発生領域及び震源域の形態

日本海溝沿いに発生する地震は、主に、本州が載っている陸のプレートの下へ太平洋側から太平洋プレートが沈み込むことに伴って、これら

2つのプレートの境界面（以下「プレート境界面」という。）が破壊する（ずれる）ことによって発生する（プレート間地震）。また、時によっては1933年の三陸地震のように太平洋プレート内部が破壊することによって起こることもある（プレート内地震）。

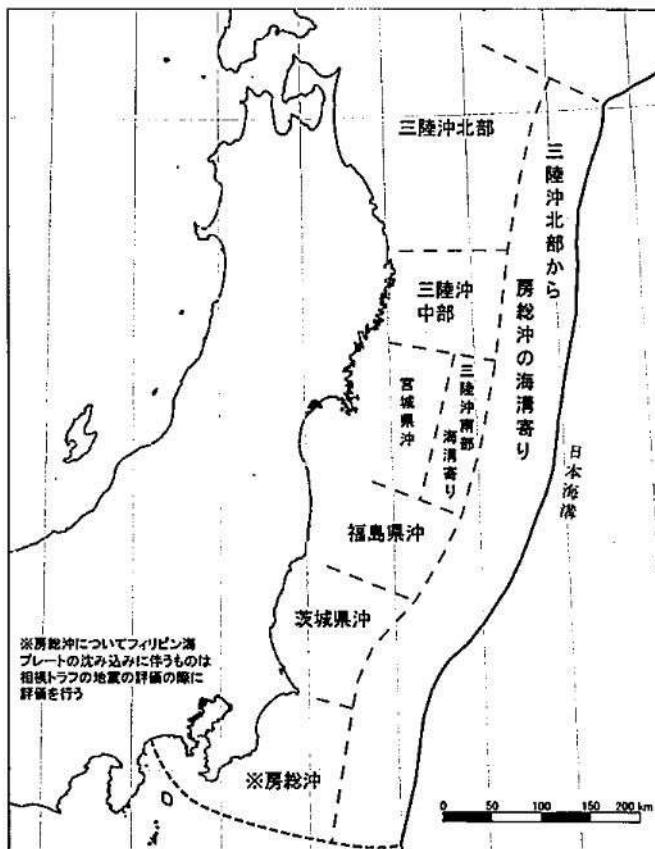
ウ 過去の震源域について

長期評価において対象とする過去の震源域は、過去に存在した全ての地震ではなく、限定的である。

すなわち、三陸沖北部～房総沖の日本海溝沿いに発生した大地震については、869年の三陸沖の地震まで遡って確認された研究成果がある。しかし、16世紀以前については、資料の不足により、地震の見落としの可能性が高い。長期評価ではこのことを考慮し、基本的に、1677年以降に発生した地震に限って評価されている。

そして、1677年以降現在までに4回の津波（最大の高さ約6m）が襲来したと推定された大地震が発生したと考えられるところ、三陸沖北部以外の三陸沖から房総沖にかけては、同一の震源域で繰り返し発生している大地震がほとんど知られていない。

これを踏まえて、長期評価では、震源域を図1のような領域に分けて設定した。



[図1：甲B4「長期評価」15頁（準備書面2, 14頁）]

工 長期評価が想定する次の地震の発生位置及び震源域の形態

長期評価においては、三陸沖北部等、一部の地震については、同一震源域で繰り返して発生すると想定している⁵。

そして長期評価において、三陸沖から房総沖にかけての大型の固有地震として認められるのは、三陸沖北部のプレート間大地震のみである。

オ 過去の地震について

(ア) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）

日本海溝付近のプレート間で発生したM8クラスの地震は17世紀以降では、1611年の三陸沖、1677年11月の房総沖、明治三陸地

⁵ いわゆる固有地震モデル。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」と定義されている。

震と称される1896年の三陸沖（中部海溝寄り）が知られており、津波等により大きな被害をもたらした。よって、三陸沖北部～房総沖全体では同様の地震が約400年に3回発生しているとすると、133年に1回程度、M8クラスの地震が起こったと考えられる。

(イ) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）

過去の三陸沖北部から房総沖にかけてのプレート内正断層型大地震で、津波等により大きな被害をもたらしたものは、三陸沖で1933年に発生したものが唯一知られているだけである。したがって、過去400年間に1933年の地震が1回のみ発生したことから、このような地震は400年以上の間隔を持つと推定される。一方、世界の沈み込み帯で発生する正断層型地震の総モーメントの推定から、このようなプレート内の正断層型の地震については、三陸沖北部～房総沖全体では750年に1回程度発生していると計算される。これらから長期評価においては、三陸沖北部～房総沖全体ではこのような地震は400～750年の間隔をもって発生したと考えられた。

力 次の地震の発生確率

(ア) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）

M8クラスのプレート間の大地震は、過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では約133年に1回の割合でこのような大地震が発生すると推定される。ポアソン過程⁶により（発生確率等は表4-2に示す）、今後30年以内の発生確率は20%程度、今後50年以内の発生確率は30%程度と推定された。

重要なのは、長期評価においては、プレート間のM8クラスの大地震は、三陸沖で1611年、1896年、房総沖で1677年11月に知

⁶ ポアソン過程とは、ランダムに発生する事象を、確率変数を用いて記述したもの。確率過程の一つ。故障・災害の発生、店舗への来客、電話の着信、タクシーの待ち時間などの事象のモデル化に用いられる。

られているが、これら3回の地震は、同じ場所で繰り返し発生しているとはいがたいため、固有地震としては扱われず、同様の地震が、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り（上記図1）にかけてどこでも発生する可能性があると考えられていることである。

被告東電は、平成20年、明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖の海溝沿いに置いた場合の津波水位を試算し、1～4号機側の主要建屋敷地南側の浸水高は最大でO.P.+15.7mという結果を得ている（後記第4、5において詳述する。）。

これは、長期評価の考え方忠実な試算である。

表4-2 次の三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{#2}	備考
今後10年以内の発生確率	7%程度 (2%程度)	約400年に1回の頻度で発生すると想定される。
今後20年以内の発生確率	10%程度 (4%程度)	約200年に1回の頻度で発生すると想定される。
今後30年以内の発生確率	20%程度 (6%程度)	約150年に1回の頻度で発生すると想定される。
今後40年以内の発生確率	30%程度 (7%程度)	約120年に1回の頻度で発生すると想定される。
今後50年以内の発生確率	30%程度 (9%程度)	約100年に1回の頻度で発生すると想定される。
次の地震の規模	Mt8.2前後 ^{#3}	過去発生した地震のMt等を参考にして判断した。津波地震であるためMはMtより小さい。

[甲B4：「長期評価」13頁]

(イ) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）

プレート内の正断層型の地震については、過去400年間に1933年の昭和三陸地震の1例しかないと想定され、三陸沖海溝外縁の断層地形及び正断層型地震の総モーメントの推定から、三陸沖北部～房総沖の海溝寄りの全体について400～750年の間隔で発生していると考えられる。ポアソン過程を適用することにより（発生確率等は表4-3に示す）、今後30年以内の発生確率は4～7%，今後50年以内の発生確率は6～10%と推定されている。

表4-3 次の三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）の発生確率等

項目	将来の地震発生確率等 ^{#2}	備考
今後10年以内の発生確率 [#]	1~2% (0.3~0.6%)	M8程度のプレート内正断層型大地震については、三陸沖北部～房総沖の海溝寄り全体では過去400年間に1933年の三陸地震の1例しかないことと、三陸沖海溝外縁の断層地形及び正断層地震の総モーメントの推定から、同様の地震が400～750年に1回発生するものとして、ポアソン過程により三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのどこかで発生する確率を算出した。また、1933年の地震の断層長が三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体の0.25倍程度を占めることから、特定の海域では同様の地震が1600～3000年に1回発生するものとして、ポアソン過程から発生確率を算出した。
今後20年以内の発生確率 [#]	3~5% (0.7~1%)	
今後30年以内の発生確率 [#]	4~7% (1~2%)	
今後40年以内の発生確率 [#]	5~10% (1~2%)	
今後50年以内の発生確率 [#]	6~10% (2~3%)	
次の地震の規模	M8.2前後 ^{#3}	過去発生した地震のMおよびMtを参考にして判断した。

[甲B4：「長期評価」13頁]

（3）長期評価に政治的観点からの修正が加えられた可能性が高いこと

長期評価は、推進本部の地震調査委員会から提出されたものであるが、

長期評価公表当時の長期評価部会長は、島崎邦彦氏（以下「島崎氏」という。）であった。

長期評価には、下記パラグラフが存在するが、長期評価原案にかかるパラグラフは当初、存在しなかった。これは、島崎氏の反対にもかかわらず、内閣府の事務方が島崎氏の了承を得ずに挿入したものである（以下「挿入パラグラフ」という。甲B23：「予測されたにもかかわらず、被害想定から外された巨大津波」、甲B31：島崎氏講演録「震災後の地震発生予測」）。

（挿入パラグラフの表示）

「なお、今回の評価は、現在までに得られている最新の知見を用いて最善と思われる手法により行ったものではあるが、データとして用いる過去地震に関する資料が十分にないこと等による限界があることから、評価結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を含んでおり、防災対策の検討など評価結果の利

用にあたってはこの点に十分留意する必要がある。」

挿入パラグラフの記載により、せっかく作成された長期評価の結果が、そのまま尊重されず、中央防災会議においても不当にその内容を軽視されることにつながった。

科学的に策定された長期評価であっても、その利用法について、行政側の恣意を許すような留保が付されては、到底、真摯な対応は期待できない。換言すれば、長期評価に挿入パラグラフを付け加えようとした行政側の意図は、防災の重い責任を負うこと回避しようとした点にあると解せざるを得ない。

(4) プレート運動との整合性の観点から巨大地震の存在が指摘されていたこと

長期評価は、いわゆる貞觀津波については評価対象とはしていなかったが、かかる巨大地震の存在については示唆をしていた。

すなわち、東北・北海道の太平洋岸は測地学的時間スケールでの地殻の歪速度が、地質学的時間スケールの歪速度より一桁大きいことを示しており、この歪を解消するためには日本海溝沿いで今まで知られている規模以上の巨大地震が発生した可能性があることが指摘されていた（甲B4：「長期評価」22頁）。

しかし、平成14年の時点では、未解明の部分が多いため、この巨大地震リスクは、評価対象外とされていた。

すなわち、長期評価の指摘する津波のリスクは、平成14年の時点で解明されている事象のみに基づくものであって、その意味で最低限度のものである。

5 平成20年5月～6月 被告東電による津波試算結果

(1) 東京電力が平成20年に行った福島第一原発の津波評価に関する社内検討（甲A2の1：「政府事故調中間報告」396頁，甲A1：「国会事故調」88頁）

前述の通り、「津波評価技術」は、地震等の最新の知見を反映させて、推定計算を実施することが予定されている。以下、被告東電が2008（平成20）年に行った津波評価について述べる。

ア 社内検討に至る経緯

2006（平成18）年9月20日、保安院は、耐震設計審査指針等の耐震安全性に係る安全審査指針類（以下「新耐震指針」という。）の改訂を受け、「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」を策定するとともに、各電力会社等に対して、稼働中及び建設中の発電用原子炉施設等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（甲A2の1：「政府事故調中間報告」388頁，甲B24：「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価等の実施について、及び、添付書類（抜粋））。

同確認基準には、「地震随伴事象」として津波に対する安全性確認基準も定められており、その解説には、「評価方法」として「津波の評価に当たっては、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。」との記載がある（甲B24：44頁）。この内容は、「津波評価技術」の手法そのものであり、被告国が、平成14年2月土木学会策定の「津波評価技術」を事実上の基準として追認していたことがわかる（甲B44：「東電事故調」17頁，甲A2の1：「政府事故調中間報告」3

89頁)。

保安院による上記津波評価に関するバックチェック指示を受けて、被告東電は、福島第一原発及び福島第二原発に関する作業を進めたが、津波評価を検討する過程において、平成14年7月に公表された推進本部の「長期評価」で述べられている「1896年の明治三陸地震と同様の地震は、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性がある。」という知見をいかに取り扱うかが問題となった。

イ 平成20年5月～6月の試算結果

被告東電は、2008（平成20）年2月頃に有識者（原告ら代理人注：今村文彦東北大学教授のことと思われる。）の意見を求めたところ、「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ので、波源として考慮すべきであると考える。」との意見が出されたことを受けて、遅くとも2008（平成20）年5月下旬から同年6月上旬頃までに、推進本部の長期評価（2002（平成14）年）の知見に基づき、「福島県沖の海溝寄り」に明治三陸沖地震の津波波源モデルを置いて試算したところ、これにより発生する津波地震は、それぞれ福島第一原発2号機付近でO. P. +9. 3m、福島第一原発5号機付近でO. P. +10. 2m、敷地南部でO. P. +15. 7mといった高さの津波をもたらし、4号機原子炉建屋周辺は2. 6mの高さで浸水するという結果を得た。

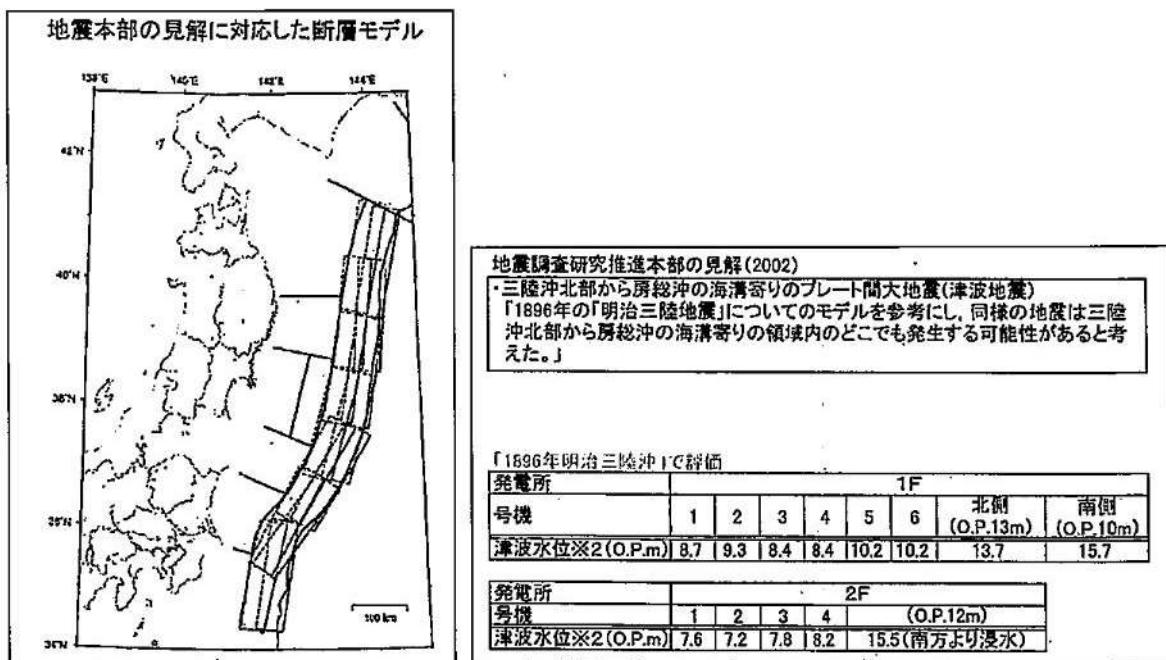
（甲A1：「国会事故調」84、88頁、甲A2の1：「政府事故調中間報告」396頁、甲B19：「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」17、18頁、甲B46：「東電事故調」21頁、甲B25：「福島第一・第二原子力発電所の津波評価について」）

ウ その後の東電の行動

2008（平成20）年6月10日ころ、被告東電の担当者は武藤副本部長、吉田部長らに対し、福島第一原発、及び、福島第二原発の津波

評価に関する説明を行い、想定波高の数値、防潮堤を作った場合における波高低減の効果等について報告した（甲A 2 の 1 :「政府事故調中間報告」396頁）。しかし、被告東電武藤副本部長は、東電の方針として、むしろ、津波の計算に使用した土木学会の指針を見直すよう、土木学会に要請することとし、具体的な津波対策を行わなかった。（甲A 2 の 1 :「政府事故調中間報告」397頁、甲B 46 :「東電事故調」21頁）

その後、平成23年3月7日、保安院の被告東電に対するヒアリングの際に、被告東電は、保安院に対し、上記の試算結果を説明した。以下に引用する図表は、被告東電が保安院に説明する際に使用した報告書（甲B 25 :「福島第一・第二原子力発電所の津波評価について」）から引用したものであるが、既に2008（平成20）年5月には、同様の資料が作成されていたと考えられる。



《「*2 各号機に記載の数値はポンプ位置の水位」との記載がある。1～4号機は敷地南側に位置し、O.P.+10m》

それでは、被告東電は、平成20年まで、上記試算が不可能であったか。

(2) 被告東電が平成14年段階で津波高を予見可能であったこと

被告東電は、2002（平成14）年2月の「津波評価技術」、及び、同年7月の「長期評価」における地震の知見をもとに、平成14年ころには、津波高を予見可能であった。

ア 島崎邦彦氏の見解

島崎氏は、元東京大学地震研究所教授（現東京大学名誉教授）で、平成18年5月から平成20年5月まで社団法人（現公益社団法人）日本地震学会会長、平成24年9月19日より原子力規制委員会委員（委員長代理）を歴任し、平成14年の、「長期評価」策定時に、地震調査研究推進本部地震調査委員会委員、同長期評価部会部会長をつとめたことは上述のとおりである。島崎氏は、被告東電が、早期の段階で、平成14年の「長期評価」を用いて津波試算を行い、福島第一原発でO.P.+10mを超えるとの試算を行っていた可能性がある旨述べる。

島崎氏は、以上の事実を、地震雑誌に投稿するだけでなく、平成23年12月26日、地震調査研究推進本部政策委員会第24回総合部会にて報告した（甲B23：「予測されたにもかかわらず、被害想定から外された巨大津波」、甲B26：地震調査研究推進本部政策委員会第24回総合部会委員提出資料）。

島崎氏は、「長期評価」策定に関わり、かつ、本件事故後には原子力規制委員会委員長代理を務めていた人物であり、発言の信用性は高い。

「地震調査委の長期評価を用いた2008年の「試算」で、福島第一原子力発電所で10mを超える津波となることを知りながら、東京電力は何の対策も行わなかったと伝えられた。しかし2006年の国際会議で、東京電力の技術者らは、福島第一原発に対する確率津波評価について、地震調査委の長期評価のケースを含めて発表している。地震調査委の長期評価を採用す

れば、福島第一原発で10mを超える津波となることは、かなり以前から知られていたに違いない。」（甲B23）

なお、引用文中、東電による2006（平成18）年の国際会議の発表内容については後述する（第5、5）。

イ 国会事故調の調査結果

国会事故調は、平成20年5月ころ、被告東電が、「長期評価」をもとに福島第一原発の敷地にO.P.+15.7mの津波が生じることを試算していたことを引用し、「長期評価からだけでも、本件事故時の津波を予測できたとのべている。

すなわち、国会事故調は、被告東電が、平成14年時点で、津波予測が可能であったと結論づけているのである。

e. 地震本部の長期評価：平成14（2002）年7月

政府の地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という）⁵⁵は平成14（2002）年7月、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について⁵⁶」を発表した。この中で、福島第一原発の沖合を含む日本海溝沿いで、M8クラスの津波地震が30年以内に20%程度の確率で発生すると予測した。この長期評価は、東北地方太平洋沖地震の震源域の一部しか推定できていなかったが、本事故時の高い津波はこの長期評価からだけでも予測できた。東電が平成20（2008）年5月ごろに計算した結果によると、この長期評価の予測する津波地震は、福島第一原発の敷地にO.P.+15.7mの津波をもたらし、4号機原子炉建屋周辺は2.6mの高さで浸水すると予想された⁵⁷。

[甲A1：国会事故調84頁]

ウ 政府事故調の調査結果

さらに、政府事故調も、被告東電が、「長期評価」及び「津波評価技術」の波源モデルを流用して試算した結果、「それぞれ福島第一原発2号機付近でO.P.+9.3m、福島第一原発5号機付近でO.P.+10.2m、敷地南部でO.P.+15.7mといった想定波高の数値を得た。」と報告している。

「長期評価」及び「津波評価技術」は、既に平成14年段階で公開されており、政府事故調の調査結果によっても、被告東電がこれら資料の公開時に津波試算を行えば、平成14年当時に、上記と同様結論を得ることができたことは明らかである。

「東京電力は、平成20年2月頃に有識者の意見を求めたところ、「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ので、波源として考慮すべきであると考える。」との意見が出されたことを受けて、遅くとも平成20年5月下旬から同年6月上旬頃までに、推本の長期評価に基づき津波評価技術で設定されている三陸沖の波源モデルを流用して試算した結果、それぞれ福島第一原発2号機付近でO.P.+9.3m、福島第一原発5号機付近でO.P.+10.2m、敷地南部でO.P.+15.7mといった想定波高の数値を得た。」（甲A2の1：「政府事故調中間報告」395頁）

工 被告東電の総括

2013（平成25）年3月29日、被告東電は、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」（甲C3）と題する報告書を公開した。被告東電は、同報告書「2.2津波高さの想定と対策」の中で、「長期評価」の見解について「福島県沖海溝沿いで大きな津波が発生するとなれば、福島第一、福島第二原子力発電所の設計条件となる津波高さが増すことは容易に想像」されたと分析している。また、同報告書では、「津波に対して有効な対策を検討する」ことができた契機として、平成14年の「長期評価」公開時を上げている（甲B19：「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」17, 18頁）。

したがって、被告東電自身も、平成14年の「長期評価」公開は、津波高さの再試算を行うべき契機であり、この時、再試算を行えば津波高

さが増す結果となっていたことを認めている。

オ 小括

被告東電は、2008（平成20）年5月ころ、2002（平成14）年に公開されている「津波評価技術」と「長期評価」を用いて、福島第一原発第1号機乃至第4号機の敷地高（O. P. +10m）を超える津波が生じることを試算したとされる。

しかしながら、上記試算の根拠となる「津波評価技術」と「長期評価」はいずれも、2002（平成14）年に発表されている。

従って、被告東電は、2002（平成14）年段階でこれらに基づく試算結果を知り得たものであり、かつ、実際に試算していた可能性がある。

6 国の予見可能性

上記のとおり、福島第一原発の敷地高を超える津波が生じることは、「長期評価」のみから（甲A1：「国会事故調査報告書」84頁）、もしくは「長期評価」に基づき「津波評価技術」の波源モデルを流用することにより（甲A2の1：「政府事故調査報告書中間報告」395頁）、平成14年段階で試算可能であった。

（1）被告国の「津波評価技術」に関する認識

「津波評価技術」は、4省庁「報告書」及び7省庁「手引き」を補完するものとして策定された。「津波評価技術」を策定したのは土木学会原子力土木委員会津波評価部会であるが、同部会には、被告国から、文部科学省、経済産業省、国土交通省がそれぞれ委員を派遣している（第4、3（1）ウ）。すなわち、被告国は、「津波評価技術」の策定に関与していた。

また、保安院は、「津波評価技術」の公表前に、同部会に対してその内容の説明を求め、2002（平成14）年1月29日、津波評価部会の幹事会

社であった被告東電が、回答を行っている（甲A 2の1：政府事故調中間報告377頁）。

さらに、前述のとおり、被告東電は、2002（平成14）年3月に、「津波評価技術」に基づく津波試算を保安院に報告している（第4，3（1）ウ）。この時点において、「津波評価技術」の評価手法は、被告東電と保安院（すなわち被告国）との間で共有されていたといえる。

その後、「津波評価技術」は、具体的な津波評価方法を定めた基準として定着し、電気事業者が規制当局に提出する評価に用いられた（第4，3（1）ウ）。すなわち、被告国は、各電力会社等に対し、平成18年9月20日に耐震バックチェックの実施等を求めているが（第4，5（1）ア）、この際、地震に随伴する津波の評価方法について、「津波評価技術」の手法と同一の方法を用いている。これは、被告国が、「津波評価技術」を事実上の基準として追認していたことを示している。被告国は、「津波評価技術」の内容を十分に把握していたものである。

すなわち、被告国は、「津波評価技術」の策定に関与し、その内容を把握しており、遅くとも2002（平成14）年3月には、「津波評価技術」を、福島第一原発における津波の評価に用いることができた。

（2）被告国の「長期評価」に関する認識

「長期評価」を公表したのは推進本部であるが、推進本部は被告国の機関である。従って、被告国は、当然「長期評価」の内容を認識しており、これを知見として利用することができた。

「長期評価」においては、明治三陸沖地震と同様の地震（津波地震）が、三陸沖北部海溝寄りから房総沖海溝寄りにかけてどこでも発生する可能性があると明言されている。被告国は、福島県沖海溝沿いを、津波地震の波源として想定すべきであった。

（3）小括

以上のとおり、被告国は、遅くとも2002（平成14）年7月までには、O.P.+10mを超える津波（予見対象津波）が生じることを予見するための知見を得ていた。したがって、遅くとも2002（平成14）年ころには、予見対象津波が生じることは、被告国に予見可能であったといえる。

7 2002（平成14）年までの貞観地震に関する知見の進展

（1）はじめに

原告らは、平成26年7月1日付準備書面2において、貞観地震・津波に関する知見について簡単に述べたが（第3、3「貞観地震・津波に関する知見」），ここでは、2002（平成14）年までの貞観地震・津波に関する知見の進展についてさらに詳しく述べ、同年の段階で貞観地震・津波に関する知見が相当程度蓄積されていたことを明らかにする。

同年以降の貞観地震に関する知見の進展については、後記第6、2において述べる。

（2）各論文等に発表された知見

ア 1990（平成2）年以前

貞観11年5月26日（869年7月13日）に発生した貞観津波の存在については、正史「日本三代実録」に記述があり、比較的古くから指摘されていたが、例えば、1975（昭和50）年の地震研究所の羽鳥徳太郎「三陸沖歴史津波の規模と推定波源域」では、「貞観11年の大津波の波源域は海溝沿いで、宮城・福島沿岸の異常波高を説明するのに、1933年三陸津波のものより南寄りが考えやすい」と指摘されていた（甲B5）。

イ 1990（平成2）年、阿部壽ほか「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」（甲B5）

考古学的所見および堆積学的検討に基づく2つの手法により津波痕跡

高の推定を行い、「貞觀11年の津波の痕跡高として、河川から離れた一般の平野部では2.5mから3mで、浸水域は海岸線から3kmぐらいの範囲であったと推定する。」「(津波の最大遡上地点とされる)藤田新田は海岸線から3kmほど内陸に位置しており、この辺まで浸水したということは、仙台平野全体としてみれば、河川に沿う低地や浜堤間の後背湿地など広範囲にわたって浸水したことは疑いなく、海岸付近ではおそらく数m上回る津波高に達していたものと思われる。」「津波高および浸水域などを比較すると慶長16年(1611年)の津波の方が規模としてはやや大きかったと考えられるが、貞觀11年の津波も昭和8年の津波(1933年の昭和三陸地震)の規模をしのぐものであったことは疑いなく、既往の研究者が述べているように慶長16年に匹敵するような大津波であったと思われる。」

ウ 1998(平成10)年、渡邊偉夫「869(貞觀11)年の地震・津波の実態と推定される津波の波源域」(甲B27の1)

正史の解説、政治的・社会的情勢を踏まえた伝承の信憑性の吟味、津波の堆積物などの調査研究や市町村史の記述を参考に、地震・津波の実態および津波の波源域の推定を行っている。新しいデータの発見とともにさらに研究が進められ、将来の変更の可能性を示唆しつつ、「津波が襲来した沿岸は仙台平野から福島県北部沿岸で、災害が発生したものと推定される。三陸沿岸の気仙郡は津波の襲来の可能性は高い。」「津波の波源域は三陸はるか沖の北緯39度付近から福島県北部沿岸はるか沖までの長さ約200km、幅約50kmと推定した。」「津波の波源域(震源)は三陸沖で、慶長津波(1611年)と比較される最も大きな津波(中略)地震の空白域といわれている宮城県はるか沖を完全に網羅している。その後千年以上もこの地域に津波の発生していないことは、注目に値する。」

エ 2000(平成12)年、河野幸夫、村上弘、今村文彦、箕浦幸治「貞觀津波と海底潜水調査」(甲B27の2)

日本三大実録の翻訳の内容と、多賀城周辺の津波の跡の調査、海底断層や海底の調査、津波シミュレーションなどを比較検討し、食い違い量や大陸地形との関連性から角度などの断層パラメータの諸元を決定させて、マグニチュードを8.5として計算を行ったところ、その計算結果は、史実に述べられていることがらに非常に似ていることが明らかになった、としている。

オ 2000(平成12)年、渡邊偉夫「貞觀十一年(869年)地震・津波と推定される津波の波源域(総括)」(甲B27の3)

日本三代実録に関連する事項の再検討、貞觀津波に関連すると推定される数多くの伝承、貞觀津波が記述される文献、仙台平野と福島県相馬市の津波堆積物の研究結果などを基礎として、「少なくとも仙台市から福島県北部沿岸にかけて、広範囲に津波の襲来があったことはほぼ間違いないようである。」、「(日本三代)実録、伝承、津波堆積物などから、宮城県から茨城県沿岸まで、津波の襲来があったものと推定される。」「(波源域は)日本海溝に沿って宮城県はるか沖から茨城県北部はるか沖にかけて長さ約200km、幅約50kmである。図から分かるように、この波源域の南部は陸奥国境に最も近く、約160kmの距離である。実録にも記述されている発光現象が茨城県伝承に数多く現れていることから、この津波の波源域の南部(陸奥国境はるか沖、北緯37度、東経143度)で最初に大地震(震央)が発生し、これから断層が北ないし北北東に走ったと推定すると、各県の津波現象と調和する。震度6の範囲を円と仮定し、rを震央から震度6を観測した地点までの距離(半径、r km), Mを地震マグニチュードとすると、(中略)陸奥国境を震度6とすると、M=8.5となる。この値は今まで三陸沖で発生した地震のうちで最も大きい。」

カ 2001（平成13）年，菅原大助，箕浦幸治，今村文彦「西暦869年貞觀津波による堆積作用とその数値復元」（甲B6）

「（福島県）相馬において検出した砂層の堆積年代は貞觀津波の発生年代と矛盾が無いことが示され，またその起源は水深数10～100mの沖浜から海洋陸棚域に推定されたことから，砂層は貞觀津波による堆積物であるとの解釈は妥当であろう。相馬における貞觀津波堆積物の発見は，津波による土砂の運搬・堆積現象が仙台から相馬にかけての広い範囲で生じたこと，海岸部に到達した津波の波高がきわめて大きかったことを示すものと思われる。」と指摘し，貞觀津波の数値を復元するに，先の河野論文（上記工），渡邊論文（上記才）を比較し，河野論文の宮城県沖型の断層モデルによるM8.5の地震を否定的にとらえた上で，渡邊論文（宮城県気仙沼市から茨城県大洗町にかけての東日本太平洋沿岸部に残る貞觀津波に関する伝説・伝承を精査し，地震のマグニチュードMを8.5，日本海溝沿いの長さ200km，幅50kmの領域に波源域を推定した）を，「貞觀津波の波源モデルとしては考えうる最大規模のものであり，陸上に残されている津波堆積物の存在を無理なく説明できると思われる。」とした。

また，波高について「海岸線に沿った津波波高は，大洗から相馬にかけて小さく，およそ2～4m，相馬から気仙沼にかけては大きく，およそ6～12mとなった」，「今までになされている貞觀津波の痕跡高の数値的な検討は，阿部ほか（1990）（上記イ）による仙台平野で2.5～3.0mとした推定のみである。これは津波堆積物の存在限界である内陸3～4kmの地点における標高値であり，海岸付近での津波波高はこれを数m以上は上回っていたと考えられる。」と指摘した。

キ 2002（平成14）年，河野幸夫，高田晋，今村文彦，箕浦幸治「宮城県沖地震モデルによる貞觀津波の解析」（甲B27の4）

貞観津波が、宮城県沖で発生したものと想定し、どのように波が伝播し、また仙台・多賀城周辺において、遡上する間にどのような浸水範囲が伴うかを、3パターンの断層モデルを仮想し、考察した。この研究は、「貞観津波的規模の大津波が発生した場合に対する、津波予防対策に役立てるこことを目的とする」とされていた。「いくつかのモデルパターンで貞観津波を仮定し数値解析を行った」結果、「M 8. 2 前後のモデルが貞観津波の仮想モデルとして信憑性があると考える。」とした。

(3) 貞観津波に関する2002（平成14）年当時の知見のまとめ

以上、貞観津波に関しては、2002（平成14）年の時点で、多くの研究者によって、正史、伝承、津波堆積物などからその被害、波源モデル、規模、浸水域などに関する研究が、着実に進められていた。現時点の知見において、東北地方太平洋沖地震によって生じた津波の浸水域は、この貞観津波の浸水域に近いとの知見が得られているが、その基礎は、この2002（平成14）年までに集積されていたといえる。

すなわち、少なくとも、貞観津波の被害が甚大であったこと、海岸から3 kmほどまで浸水するような巨大な津波が発生していたこと、その津波は仙台平野から更に以南の福島沖相馬付近まで及んでいたことなどは、2002（平成14）年当時、知見として確立していた。

8 小括

以上にみたとおり、2002（平成14）年までの、津波地震に関する知見の進展及び貞観地震に関する知見の進展により、被告らには、同年の段階で、予見対象津波であるO. P. + 10 mの津波に関する予見可能性があったことは明らかである。

第5 被告らに遅くとも2006（平成18）年の段階で予見可能性があったこと 1 明治三陸沖地震・津波に関する知見の進展（2003年阿部論文の発表）

(1) 阿部論文の内容

2003（平成15）年、阿部勝征氏「津波地震とは何か－総論－」（甲B28、337～342頁）において、1896年の明治三陸沖地震は、ハワイやカリフォルニアの検潮所の津波高さからはマグニチュード8.6、三陸における週上高の区間平均最大値からはマグニチュード9.0と推定されることが示された。

これは、長期評価策定時の想定（マグニチュード8.2）を大幅に上回る数値である。

なお、「月刊 地球」同号は「三陸～房総沖津波地震 一今後30年間に起る確率20%—」という、前年に発表された推進本部「長期評価」を踏まえた総特集を組んでおり、その冒頭に掲載されているのが阿部論文である。被告東電及び被告国は、当然、阿部論文の内容を発表当時認識していた。

(2) 島崎邦彦氏による阿部論文に対する指摘

島崎邦彦氏は、本件地震後、阿部論文について以下のように指摘している（甲B29、127頁左段）。

「阿部（2003）は日本の検潮データでは津波マグニチュードが過小評価となる点を考慮して、海外のデータに基づいて明治三陸地震の津波マグニチュードをM t 8.6と修正した。しかし、阿部（2003）には三陸海岸での週上高を用いるとM t 9.0となることも示されている。三陸地方での被害を重視すれば、この時点でM t 9.0の予測も可能であったはずである。」

通産省顧問、4省庁「報告書」調査委員会委員、土木学会津波評価部会委員、地震調査研究推進本部地震調査委員会委員長代理等を歴任した、地震学の権威である阿部氏が、「長期評価」を踏まえた専門誌の特集号でM t 8.6あるいはM t 9.0との見解を示したことの意味は大きい。

被告東電は、原子力発電所を管理する電気事業者として、徹底して安全

側に立ち、この数値をもとに1896年の明治三陸沖地震の断層パラメータを設定し、日本海溝沿いに移動させて試算を実施すべきであった。そうすれば、福島第一原子力発電所の建屋等の所在する敷地高さ10mをはるかに超える試算結果を得ていた筈である。(甲B30：中央防災会議東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会(第1回)2011(平成23)年5月28日島崎邦彦氏の提出資料「予測された日本海溝津波地震 想定されなかった津波被害」、甲B31：同提出資料島崎邦彦氏講演録「震災後の地震発生予測」、甲B32：同専門調査会第1回議事録)。

2 福島沖の日本海溝でも津波地震が起きるとのアンケート回答

2004(平成16)年に、土木学会津波評価部会は、日本海溝で起きる地震に詳しい地震学者5人にアンケートを送り、地震本部の長期評価について意見を聞いた。その結果、「津波地震は(福島沖を含む)どこでも起きる」とする方が、「福島沖は起きない」とする判断より有力だった(甲A1：「国会事故調」87～88頁、土木学会提出資料)。

津波評価部会に委員を擁する被告東電及び被告国は、当然、2004(平成16)年当時に上記結果を認識していた。

3 2004(平成16)年スマトラ沖地震とその教訓

(1) スマトラ沖地震および津波の概要

2004(平成16)年12月26日に発生したスマトラ島沖地震は、スマトラ島西側を走るスンダ海溝(インド洋プレートがアンダマンプレートの下に沈み込んでいる)のスマトラ島北西沖地点で発生した巨大地震であり、断層の長さは1000km以上、すべり量は平均10m、最大20～30mとされている。インド洋沿岸各地さらにはアフリカ東岸まで津波が押し寄せ、20万人を超える犠牲者を出した。モーメントマグニチュードは9.1～9.

3であり、1960年のチリ地震に次ぐ超巨大地震であったとされる（甲B33、「きちんとわかる巨大地震」（2006年第1刷）106頁以下）。

この地震の震源域はスマトラ島西方地域からインド領アンダマン諸島の北端付近までの広大な範囲であり、いくつかの固有の地震系列の地震の発生域にまたがって起きた連動型巨大地震と考えられている（甲B2、都司嘉宣「連動型巨大地震による津波—1707宝永地震、2004年スマトラ島地震、および2011年東日本大震災の津波」（日本科学者会議編「地震と津波—メカニズムと備え」第6章）。

（2）「比較沈み込み帯」学の否定

1970年代から、世界各地のプレートの沈み込み帯を比較し、その特徴から地震の起り方等を推定する「比較沈み込み帯」学が日本で始まり、1980年頃からは、沈み込む海洋プレートの年代が若い沈み込み帯でマグニチュード9級の巨大地震が起こるが、年代の古い沈み込み帯では巨大地震は起りにくいという説が有力となっていた。

その根拠は、沈み込む海洋プレートの年代が若いほど温度が高く密度が低いので、浮力があり、上盤側のプレートとの境界の固着が強くなり超巨大地震が起きやすく（チリ海溝型）、他方で、古いプレートは冷たく重いので沈み込みやすく、上盤側と強く固着しないので地震は起きにくい（マリアナ海溝型）というものであった。

そして、日本海溝から沈み込む太平洋プレートは1億3000万年程度と古く、プレート境界の固着は強くなく、巨大地震が起りにくいとされていた。

ところが、2004年のスマトラ島沖地震の発生したスンダ海溝は、日本海溝と同様に比較的古いプレートに属するインド洋プレートの沈み込み帯であり、「比較沈み込み帯」論からは巨大地震の起らないとされていた場所であった。

マグニチュード9クラスの巨大地震は限られた場所でしか起きないと
う考え方には、スマトラ沖地震の発生という事実によって否定された。従来の
「比較沈み込み帯」学における通説は重大な見直しを迫られることになった
(甲B2, 古本宗充「超巨大地震と津波の科学」(日本科学者会議編「地震
と津波—メカニズムと備え」第2章, 38頁)。

(3) 津波による原発事故の危険性の現実化

スマトラ沖地震により、インド南部にあるマドラス原発では、津波でポンプ室が浸水し、非常用海水ポンプが運転不能になる事故が発生した。津波に襲われた当時、マドラス原発は22万キロワットの原発2基のうち1基が稼働中だった。警報で海面の異常に気付いた担当者が手動で原子炉を緊急停止した。冷却水用の取水トンネルから海水が押し寄せ、ポンプ室が冠水した。敷地は海面から約6メートルの高さ、主要施設はさらに20メートル以上高い位置にあった(甲A1・国会事故調84頁, 甲B34:「2012年5月15日共同通信記事」)。

津波により原子力発電所の重要設備が使用不能になる事態が、現実のものとなつた。地震・津波大国であり原子力発電所を多数有する日本において、同様かそれ以上の津波による原発事故が生じうると予見する上で、重要な事実が示された。

(4) 被告東電の認識

被告東電も、本件事故発生後ではあるが、スマトラ沖地震・津波について、

- ① 広域に亘る断層運動が生じたこと
- ② 太平洋の西側では巨大津波が発生し難いとの従来の見解に疑問が生じたこと
- ③ インドのマドラス発電所の海水ポンプが浸水するという影響があったこと

等から、もっと慎重に検討されるべきであったが、具体的な対策の検討をしなかったと認めている（甲B19：「原子力安全改革プラン」17頁）。

4 溢水勉強会

（1）溢水勉強会開催の趣旨と背景

2004（平成16）年のスマトラ沖津波によりインドのマドラス原発の非常用海水ポンプが水没し運転不能となったこと等を踏まえ、被告国（原子力安全・保安院（NISA））、および独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）は、2005（平成17）年6月8日の第33回NISA/JNES安全情報検討会にて、外部溢水問題に係る検討を開始した。同検討会における準備を経て、2006（平成18）年1月、被告国（原子力安全・保安院）とJNESと被告東電ら電力事業者は、溢水勉強会を立ちあげた。

同勉強会立ち上げの趣旨は、米国キウォーニ原子力発電所における内部溢水に対する設計上の脆弱性が明らかになったこと（内部溢水）、2004（平成16）年のスマトラ沖津波によりインドのマドラス原子力発電所の非常用海水ポンプが水没し運転不能となったこと（外部溢水）を受けて、我が国の原子力発電所の現状を把握する、というものであった（甲B35：2007（平成19）年4月の総括的文書「溢水勉強会の調査結果について」1頁）。

また、マドラス原発事故に加え、2005（平成17）年8月の宮城県沖地震において女川原発で基準を超える揺れが発生したことから、想定を超える事象も一定の確率で発生するとの問題意識のもと、同勉強会が設置された（甲A1：「国会事故調」84頁、国会事故調における保安院担当者のヒアリング）。

第1回勉強会（2006（平成18）年1月）では、津波溢水AM（アクシデントマネジメント）の緊急度は「ニーズ高」と位置付けられ、想定を

超える（「土木学会評価超」）津波に対する安全裕度等について代表的なプラントを選定し、津波ハザード評価や、津波溢水AM対策の必要性を検討することが提案された。（甲B36：第1回溢水勉強会資料）

（2）溢水勉強会への被告東電の報告と勉強会における総括

被告東電は、2006（平成18）年5月11日の第3回溢水勉強会において、代表的プラントとして選定された福島第一原発5号機について、

- ・O.P.+10mの津波水位が長時間継続すると仮定した場合、非常用海水ポンプが使用不能となること
- ・O.P.+14m（敷地高さ（O.P.+13m）+1.0m）の津波水位が長時間継続すると仮定した場合、タービン建屋（T/B）大物搬入口、サービス建屋（S/B）入口から海水が流入し、タービン建屋の各エリアに浸水、電源が喪失し、それに伴い原子炉の安全停止に関わる電動機等が機能を喪失すること

を報告した（甲B37：第3回溢水勉強会資料2頁）。

[以下の図及び表は甲B37：第3回溢水勉強会資料2頁より引用]

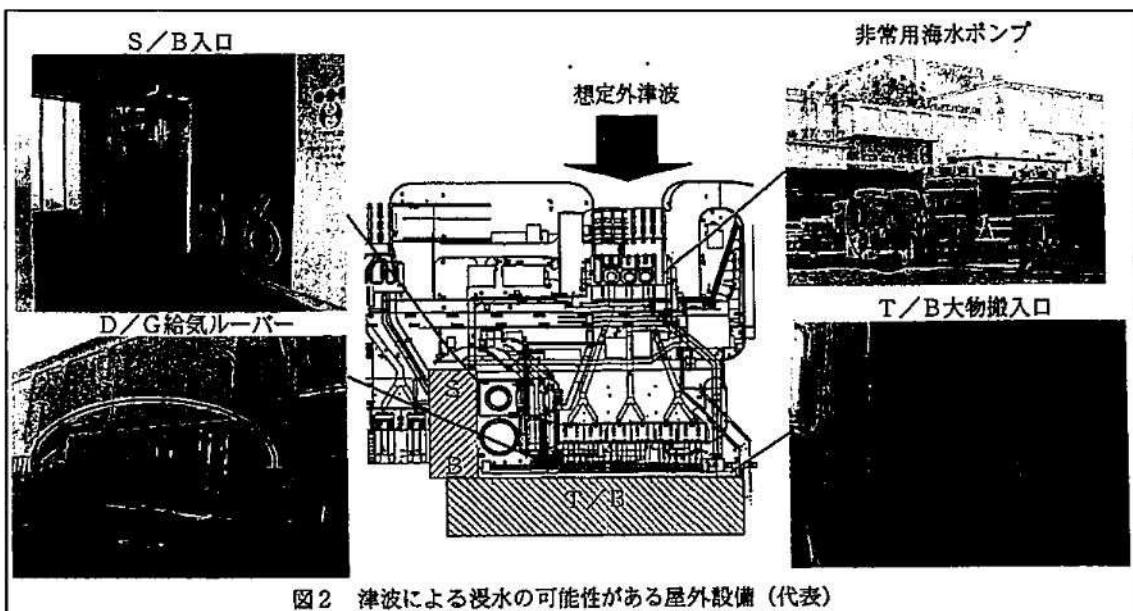


図2 津波による浸水の可能性がある屋外設備（代表）

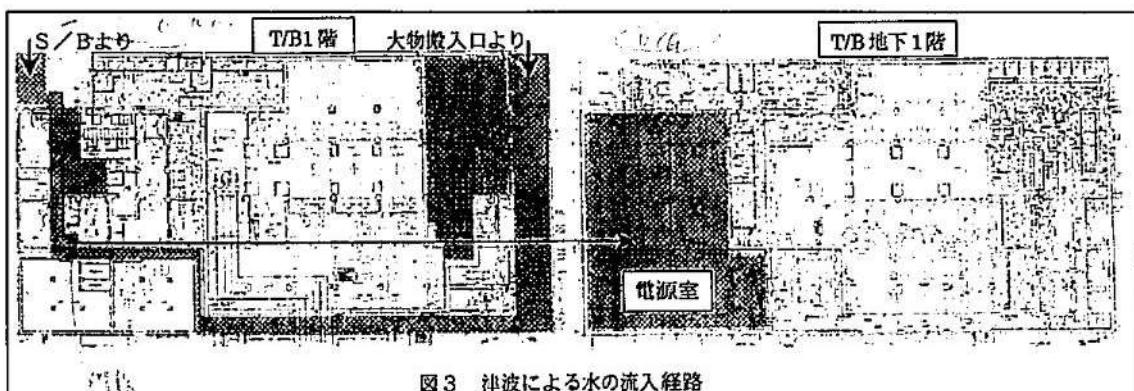


図3 津波による水の流入経路

表1 想定外津波による主な屋外設備への影響

仮定津波水位	RHRS ポンプ	DGSW ポンプ	R/B	T/B	S/B
O.P.+10m	×	×	○	○	○
O.P.+14m	×	×	×	×	×

表2 想定外津波による主な機器への影響

仮定津波水位	RHR ポンプ	RCIC	炉心スプレイ ポンプ	非常用 D/G
O.P.+10m	×	○	×	×
O.P.+14m	×	×	×	×

溢水勉強会は、2007（平成19）年4月の総括的文書（甲B35：「溢水勉強会の調査結果について」）において、被告東電から

- ・浸水の可能性のある設備の代表例として、非常用海水ポンプ、タービン建屋大物搬入口、サービス建屋入口、非常用ディーゼルエンジン吸気ルーバの状況につき調査を行ったこと、タービン建屋大物搬入口、サービス建屋入口については水密性の扉ではないこと等の報告がなされたこと。
- ・土木学会手法による津波による上昇水位は+5.6mであり、非常用海水ポンプ電動機据付けレベルは+5.6mと余裕はなく、仮に海面が上昇し電動機レベルまで到達すれば、1分程度で電動機が機能を喪失（実験結果に基づく）するとの説明がなされたこと。

を確認した。

これにより、敷地高を超える津波により全電源喪失に至ることを、被告東電及び被告国が共通して認識するに至った。

（3）溢水勉強会における被告東電の報告を受けた被告国の対応

2006（平成18）年5月11日の第3回勉強会で被告東電から報告を受けた後、被告国（保安院の担当者）は、2006（平成18）年8月2日の第53回NISA/JNES安全情報検討会において、「ハザード評価結果から、残余のリスクが高いと思われるサイトでは念のため個々に対応を考えた方がよいという材料が集まってきた。海水ポンプへの影響では、ハザード確率＝炉心損傷確率」と発言した。これは、海水ポンプを止めるような津波が来ればほぼ100%炉心損傷に至るという認識を示したものであった（甲A1：「国会事故調」84～85頁、同安全情報検討会における資料として甲B38：「外部溢水勉強会検討結果について」）。

また、被告国は、2006（平成18）年9月13日の第54回NISA/JNES安全情報検討会にむけた同年8月27日付けの書面（甲B48の2：「進行状況管理表 No.8」）において、外部溢水問題に対する我が国の

対応状況に関する「緊急度及び重要度」という項目に、「我が国の全プラントで対策状況を確認する。必要ならば対策を立てるよう指示する。そうでないと『不作為』を問われる可能性がある。」と記載しており、外部溢水問題の対策をとるよう被告東電をはじめとする各電力会社に対し積極的に指示しなければ、被告国自身が「不作為」の責任を問われることを明確に認識していた（甲B48の1：「安全情報検討会進捗状況管理一覧表（案）」、甲B48の2：「進捗状況管理表 No.8」、甲B48の3：「第54回安全情報検討会議事録（案）」）。

2006（平成18）年10月6日、被告国（保安院）は、耐震バックチェック計画に関する打合せにおいて、被告東電ら電事連に対し、口頭で、「津波については、保守性を有している土木学会手法による評価で良い（安全性は確保されている）。ただし、土木学会手法による評価を上回る場合、低い場所にある非常用海水ポンプについては、機能喪失し炉心損傷となるため、津波（高波、引波）に対して余裕が少ないプラントは具体的な対策を検討し対応して欲しい。」という要望と、この要望を各社上層部に伝えるようにという話を伝えた（甲B11：「東京電力からのお知らせ（平成24年5月16日付）」、甲A1：「国会事故調」89頁）。

以上のことおり、被告国は、土木学会手法（津波評価技術）による評価を超える津波により、海水ポンプのみならず、タービン建屋の各エリアに浸水、電源が喪失し、それに伴い原子炉の安全停止に関わる電動機等が機能を喪失する可能性があると被告東電から報告を受けていたにもかかわらず、また、これに対して被告東電をはじめとする各電力会社に対策をとるよう積極的に指示しなければ被告国自身が「不作為」の責任を問われることを自覚していたにも関わらず、非常用海水ポンプに限定した対応を口頭で要請するのみで、建屋の浸水の可能性に触れず、全電源喪失のリスクと必要な対策につき何らの指示も要請もしなかった。

(4) 被告東電の対応

2006（平成18）年10月6日における保安院からの要望（前述）に対し、被告東電は、2007（平成19）年4月4日、津波バックチェックに関する電事連と保安院との打合せの席上で、福島第一原発について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する旨表明した。しかし、本件事故時点まで、海水ポンプの水封化に係る軽微な対応策を除いて、具体的な対応策は何ら取られなかった（甲A1：「国会事故調」86～87頁）。本件事故後、被告東電は、「対策の中には現在の視点からも有効なものが含まれていた」が「真剣に検討されることはなかった」と認めている（甲B19：「原子力安全改革プラン」17頁）。

また、被告東電（電事連）は、2007（平成19）年4月、保安院に対し「耐震バックチェックでは、土木学会手法による評価結果を報告する」旨を表明した（甲B11：「東京電力からのお知らせ（平成24年5月16日付）」）。

被告東電は後述するとおり、2006（平成18）年7月のマイアミ論文（甲39の1、2）において日本海溝付近のどこでも津波地震が発生するという想定を含んだ試算を行っていた。しかし、耐震バックチェックにおいては旧来の「土木学会手法」にあくまで固執する意思を10月に表明している。

溢水勉強会を踏まえ、被告東電ら電事連の内部では、土木学会手法による評価を超える津波によって炉心損傷が起こる可能性があることが共通認識となっていたが、それでも「土木学会の手法について、引き続き保守性を主張」（甲A1：「国会事故調」85頁、86頁、電事連資料）するとの方針が採られたのである。

(5) 小括

このように、溢水勉強会は、スマトラ沖地震に伴う津波により、原子力

発電所が一部その機能を喪失するという事態に陥ったことを重要な契機として、諸外国の状況と日本国内の原発の状況を比較しつつその安全性を確認する目的で開始された。その結果、被告東電および被告国は、福島第一原発5号機について、想定外津波により全電源喪失に至ることを、共通して認識するに至った。これを踏まえて被告国は、安全性に疑問が生じるプラントについては、「個々の対応」を必要とする旨、各社に伝えたが、全電源喪失のリスクを踏まえた抜本的な対策をとることはなく、また被告東電も、具体的な対応策を「真剣に検討」することはなかった。

5 マイアミ論文

(1) マイアミ論文の発表

被告東電は、2006（平成18）年7月、米国フロリダ州マイアミで開催された第14回原子力工学国際会議（ICON-E-14）において、「Development of a Probabilistic Tsunami Hazard Analysis in Japan」（「日本における確率論的津波ハザード解析法の開発」）を発表した（甲B39の1、2、以下「マイアミ論文」と略す。）。

(2) マイアミ論文の概要

ア 設計基準事象を超過する現象が起こることの認識

被告東電は、同論文の冒頭において「津波評価では、耐震設計と同様に、設計基準を超える現象を評価することが有意義である。なぜなら、設計基準の津波高さを設定したとしても、津波という現象に関しては不確かさがあるため、依然として、津波高さが、設定した設計津波高さを超過する可能性があるからである」と繰り返し述べている（甲39の2、1頁、以下マイアミ論文（甲B39の2）の頁数を摘示するときは頁番号のみとする。）。

2002（平成14）年「津波評価技術」では、津波想定に伴う不確

定性や誤差は、断層モデルの諸パラメータを変化させるパラメータスタディを多数実施することにより反映できるということが繰り返し強調されていたが、マイアミ論文では、津波高さが設計津波高さを超過する可能性が常にあることを認めるに至っている。

イ 日本海溝沿いの福島県沖に波源を設定

その上で、被告東電は、確率論的な津波リスク評価の手法（1～2頁）に基づき、福島第一原発が被る可能性のある津波につき、波源域を設定している。

なお、マイアミ論文中では、津波リスク評価の対象地点をたんに「福島県の沿岸」としているが、マイアミ論文発表に先立つ第4回溢水勉強会において被告東電が同論文の内容を報告した文書（甲B40：第4回溢水勉強会資料）によれば、対象地点をはっきりと「福島第一原発」と表記しており（次頁図）、マイアミ論文における対象地点も福島第一原発であることは明らかである。

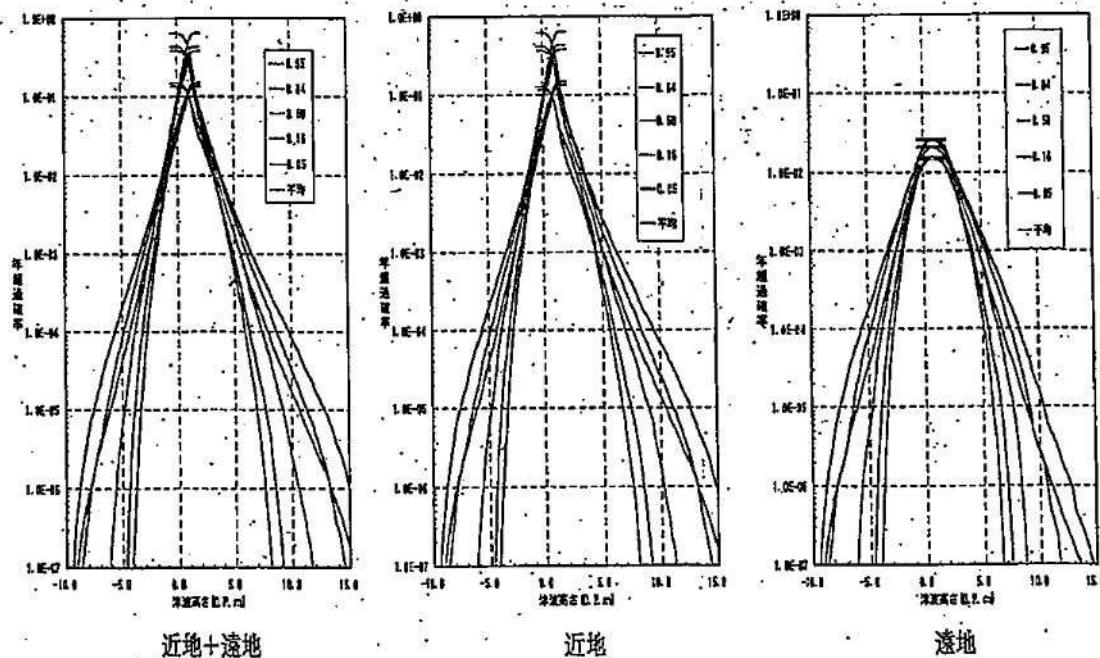
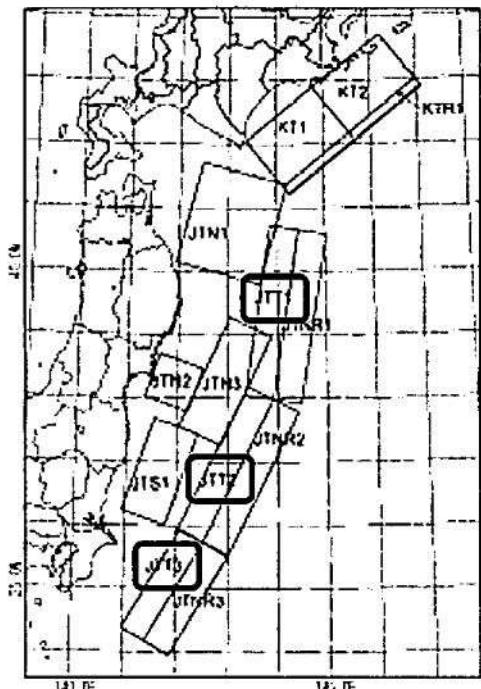


図-5 福島第一原子力発電所5号機における算定例

[甲B 40 溢水勉強会資料（第4回）より抜粋]

ここで被告東電は、 JTT系（三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震）について、「JTT系列はいずれも似通った沈み込み状態に沿って位置しているため、日本海溝沿いの全てのJTT系列において津波地震が発生すると仮定してもよいのかもしれない」と述べている（3頁）。そして、既往津波が確認されていないJTT2の領域（4頁図2、表1）についても、既往地震であるJTT1（1896明治三陸沖津波）と同じモーメントマグニチュード（Mw）を仮定している。



		The maximum Mw in the past	Year in which the tsunami occurred
Near-field Tsunami	JTT1	8.3	1896
	JTT2	There is no historical record. It may be assumed to be the same Mw as JTT1.	
	JTT3	There is no historical record. It may be assumed to be the same Mw as JTT1.	
	JTNR1	8.6	1611
	JTNR2	There is no historical record. It may be assumed to be the same Mw as JTNR1.	
	JTNR3	8.2	1677
	JTS1	7.9	1938
	JTN2	7.7	1978
	JTN3	8.2	1793
Far-field Tsunami	P1	9.0	1868
	C1	8.8	1877
	C2	9.3	1960

[甲B.3.9の1 マイアミ論文より抜粋]

2002（平成14）年「津波評価技術」では、波源位置につき、「地震地体構造の知見に基づく」という理由で、日本海溝沿いの福島県沖に波源域を設定していなかったが（上記第4，3（2）イ（イ）（38頁）左図参照），被告東電は、マイアミ論文においては異なる見解を採用している。

なお、上述した第4回溢水勉強会での報告文書中でも、上記の内容がそのまま説明されており（甲B.4.0：第4回溢水勉強会資料），上記の内容、すなわち、日本海溝沿いの福島県沖（JTT2）にも波源を設定しているという事実を溢水勉強会の主催者である被告国も認識している。

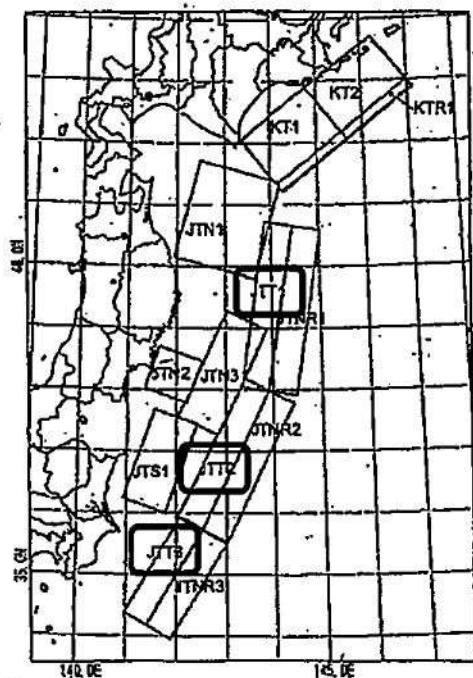


表-1 各海域に想定するマグニチュード

	既往最大のMw	発生年
JTT1	8.3	1896
JTT2	歴史記録なし (JTT1と同様と推定)	
JTT3	歴史記録なし (JTT1と同様と推定)	
JTNR1	8.6	1611
JTNR2	歴史記録なし (JTNR1と同様と推定)	
JTNR3	8.2	1677
JTS1	7.9	1938
JTN2	7.7	1978
JTN3	8.2	1793
P1	9.0	1868
C1	8.8	1877
C2	9.3	1960

[甲B40 第4回溢水勉強会資料より抜粋]

ウ アンケートによる「重みづけ」

他方で、被告東電はマイアミ論文において、「仮説や解釈の選択肢を示す離散的分岐の重みは質問形式による調査により決定する」(2頁右段)、「特定の重要施設に関する津波ハザードを評価するためには、津波や地震の専門家の質問形式による調査と専門家の意見が引き出され解釈されるような方法により、さらに慎重に重みづけがなされるべき」(6頁左段)と述べている。

これは、日本海溝付近で既往津波地震が確認されていない領域においても将来津波地震が生じうるか等、結論に争いがある項目については、「専門家」へのアンケート結果により「重みづけ」をしようという主張である。

エ マイアミ論文の結論

以上のような手法に立って、マイアミ論文は、福島第一原発に「土木

学会手法で想定したO. P. + 5. 7 m以上の津波が到達する頻度は数千年に一回程度」という結論を出している。

被告東電は、この計算結果を2006（平成18）年9月に原子力安全委員会委員長に対しても説明し、土木学会手法の想定を超える頻度は低いと説明した。

しかし、津波の発生頻度は、当時の土木学会津波評価部会の委員・幹事31人と外部専門家5人へのアンケート調査をもとに算出している。

31人中、津波の専門家ではない電力会社の社員が約半数を占めていた。このようなアンケート結果を用いたリスク評価の数値は、信頼性が乏しくおよそ科学的とはいえないものであった（甲A1：「国会事故調」91～92頁）。

（3）被告らの認識

島崎邦彦氏は、マイアミ論文について以下のように指摘している。

「東電と東電設計の Sakai *et al.* (2006) は福島県の an example site での確率論的津波波高を求めた。これにも福島県・茨城県の津波断層モデル JTT2 が含まれている。すなわち遅くともこの時点で、福島第一原発での10mを超える高い津波の危険性を、東電関係者が知っていたと考えられる。」（甲B29：「総合報告 東北地方太平洋沖地震に関連した地震発生長期予測と津波防災対策」130頁右段）

また、上記（2）イで述べたとおり、マイアミ論文の内容は既に2006（平成18）年5月25日の第4回溢水勉強会で報告されている。当然、溢水勉強会に参加している被告国（保安院）もその内容を認識・共有するに至った。

よって、2006（平成18）年5月の時点において、被告東電および被告国が、福島第一原子力発電所でのO. P. + 10mを超える高い津波の危険性を認識していたことは明らかである。

(4) 小括

以上のとおり、マイアミ論文は、長期評価の考え方を無視できなくなつた被告東電が、明治三陸沖地震が日本海溝付近のより南方で生じうるという仮定を認めつつ、「専門家」へのアンケート手法により、O. P. + 5. 7 m以上の津波が到達する頻度を限りなく小さく描きだそうとした試みである。

なお、本件事故後、JNESが本件事故以前の地震学的な情報に基づいて、土木学会手法で算定される水位を超える津波が福島第一原発に押し寄せる頻度を計算したところ、約330年に1回程度となり、被告東電の計算（5000年に1回）より10倍以上大きくなつた。結論が大きく異なつた「影響要因」の一つに、波源域について長期評価に依るか、アンケートによるかが挙げられている（甲A1：「国会事故調」92頁、甲B17：「国会事故調参考資料」1. 2. 5. JNES資料）。

6 小括

以上のとおり、2003（平成15）年から2006（平成18）年の間に、津波地震についてのさらなる知見の進展（2003（平成15）年阿部論文、2004（平成16）年アンケート回答、連動型地震による原発事故の現実化（2004（平成16）年スマトラ地震）、被告東電自身による想定を超える津波によって炉心損傷が起こる可能性についての報告（2006（平成18）年溢水勉強会））があった。

被告東電は、こうした知見の進展に押され、明治三陸沖地震の断層モデルを日本海溝沿いに南にずらした津波想定を受容せざるをえなくなったが（2006（平成18）年マイアミ論文）、他方で、「専門家」のアンケート手法の導入に努力を傾注し、抜本的な津波対策、シビアアクシデント対策に背を向け続けた。

第6 被告らに遅くとも平成20年（2008年）の段階で予見可能性があつたこ

と

1 明治三陸沖地震の波源モデルに基づく試算結果（津波地震に関する知見）

上記第4、5（1）で述べたとおり、被告東電は、推進本部の長期評価（2002（平成14）年）の知見に基づき、「福島県沖の海溝寄り」に明治三陸沖地震の津波波源モデルを置いて試算した結果、それぞれ福島第一原発2号機付近でO. P. +9. 3m、福島第一原発5号機付近でO. P. +10. 2m、敷地南部でO. P. +15. 7mといった想定波高の数値を得た。したがって、被告東電が、遅くとも、この段階で福島第一原発の敷地高さを超える津波を予見していたことは明らかである。

2 貞觀津波の波源モデルに基づく試算結果（貞觀地震に関する知見）

（1）はじめに

上記第4、7において、2002（平成14）年までの貞觀地震・津波に関する知見の進展について述べたが、ここでは、同年以降の貞觀地震・津波に関する知見の進展について述べた上、被告東電が、2008（平成20）年に貞觀地震・津波の波源モデルをもとに津波の高さを試算していることを指摘し、遅くとも同年の段階で被告らに予見可能性があったことを述べる。

（2）2002（平成14）年以降の貞觀津波に関する知見の進展

ア 被告国による「宮城県沖地震における重点的調査観測」の業務委託

2005（平成17）年10月12日、被告国（文部科学省）は東北大大学に対し、業務期間2005年10月12日から2006年3月31日まで、委託費1億1584万6000円、再委託先は国立大学法人東京大学地震研究所および独立行政法人産業技術総合研究所と定め、「宮城県沖地震における重点的調査観測」につき業務を委託した。

業務計画の目標は、次の通りであった。

- ① 宮城県沖地震アスペリティ周辺におけるプレート間すべりのモニタリング

② 過去の活動履歴を把握するための地質学的調査。具体的には、宮城県沖を中心とした東北地方の太平洋沿岸域のうち岩手県大槌町等において詳細な地質学的調査を実施して、津波堆積物を検出し空間的な広がりと年代を特定する。また仙台・石巻平野において津波堆積物及び古海岸線の分布範囲の調査を広域的に実施し、過去の津波や地殻変動記録を良く保存している地域を見いだし、津波・地殻変動イベントの検出と年代の同定に着手すること。

そして、上記目標②についての業務の方法は、次の通りであった。

沿岸域において、浅海域の地層掘削調査を実施し、津波堆積物を検出するとともに、海域において音波探査を行う。また、得られた地質調査資料から、炭素年代を多数測定することによって堆積年代を決定する。さらに、津波襲来前後の海岸線位置を詳細に検討し、海岸線の移動が海溝型地震に関連した地殻変動が原因であるかどうかを考察する。加えて、堆積物分布や堆積物試料から分析される津波の進行方向・流れの停止状況並びに、離水イベントから推定される地震時地殻変動量などを総合して、津波の波源域の位置・大きさの推定を行う。

陸域については、仙台・石巻平野を対象として、津波堆積物や地殻変動が地形・地質学的に記録されている地点において重点的な地質学的調査を実施し、それらの結果から、仙台・石巻平野における巨大津波の履歴を解明し、津波の発生と地殻変動との関連、津波浸水域の広がり及び地殻変動量を定量的に明らかにし、地震断層モデルを構築する。

以後、被告国（文部科学省）は、2010（平成22）年3月31日まで5カ年にわたって同趣旨の委託契約を毎年繰り返し、年度ごとに中

間報告書及び委託業務完了報告書を受領した。5年間の委託費総額は計5億146万5999円であった（甲B41の1～6：委託契約書）。

イ 委託の趣旨

被告国（文部科学省）が、2005（平成17）年10月頃の時点において、このような委託をしたのは、政府の地震調査委員会が公表した「宮城県沖地震の長期評価」のとおり、宮城県沖地震がおよそ37年の繰り返し間隔で発生すると考えられるところ、前回1978年宮城県沖地震からすでに27年が経過し次の地震の発生が差し迫りつつあることから、発生時期や規模の予測の高精度化が急務であり、また三陸沖南部海溝寄りとの連動型地震の活動履歴の解明も必要であると認識していたためである。

ウ 委託に基づく調査研究が明らかにしたもの

この委託による東北大大学および産総研の実施した調査研究により、以下のことが明らかになった。

（なお、以下においては、上記業務委託の結果である知見を網羅的に摘示するという趣旨で、2009（平成21）年以降の知見についても述べる。）

- ① 澤井裕紀他「仙台平野の堆積物に記録された歴史時代の巨大津波1611年慶長津波と869年貞觀津波の浸水域」（甲B7）
 - ・仙台平野（仙台市から山元町）で、869年貞觀津波による津波堆積物が発見されたこと
- ② 宮倉正展他「石巻平野における津波堆積物の分布と年代」（甲B42の1）
 - ・石巻平野において869年貞觀津波を含む5層の津波堆積物が発見されたこと
 - ・再来間隔は500～1000年程度であること

- ・貞觀津波は海岸線から 2. 5 ~ 3 km 内陸まで浸水する巨大なもので連動型地震であった可能性を窺わせること
- ③ 澤井祐紀他「ハンディジオスライサーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古津波痕跡調査」
(甲B 4 2 の 2)
- ・ジオスライサーにより 869 年貞觀津波の砂層が発見されたこと
 - ・1611 年慶長津波によると見られる砂層も発見したこと
 - ・貞觀津波より古い津波堆積物も分布し、再来間隔はおよそ 600 ~ 1300 年であること
- ④ 澤井祐紀他「ハンドコアラーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古地震痕跡調査」(甲B 4 2 の 3)
- ・ハンドコアラーにより、ハンディジオスライサーを用いた宮城県仙台平野における古津波痕跡調査の補完調査をした結果、仙台市においてイベント砂層の分布を知ることができたこと。但し繰り返し間隔を知るのにさらなる調査が必要なこと
 - ・津波堆積物から復元される浸水域は実際の浸水域より小さいこと
- ⑤ 佐竹健治他「石巻・仙台平野における 869 年貞觀津波の数値シミュレーション」(甲B 8。なお本論文は、政府の事故調報告書等でしばしば引用される。甲A 2 の 1 : 「政府事故調中間報告書」 391 頁等。)
- ・石巻平野と仙台平野における津波堆積物の分布といくつかの断層モデルからシミュレーションを行った結果、プレート間地震で断層の長さ 200 km, 幅 100 km, すべり 7 m 以上の場合、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できること
- ⑥ 宮倉正展他「沿岸の地形・地質調査から連動型巨大地震を予測する」

(甲B 4 2の4)

- ・日本海溝では繰り返し性が良くわかっている地震として、宮城県沖地震があるが（数十年おきにM 7～7.5程度），津波堆積物調査の結果、869年の貞観地震では石巻平野・仙台平野において内陸1～3 kmまで浸水したことが解明されたこと
- ・貞観地震の断層の南北の延長に関しては、北端は三陸海岸、南端は常磐海岸での調査、研究が重要なこと
- ・津波堆積物調査により貞観地震の他に巨大津波の痕跡が3～4層発見され、仙台平野では600～1300年間隔、石巻平野では500～1000年間隔と推定されること
- ・したがって、次の地震が非常に切迫した状況である可能性があり早急な対応が必要なこと

⑦ 宮倉正展他「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—」（甲B 9）

- ・産業技術総合研究所の海溝型地震履歴研究チームが平成17年度から21年度にかけて、被告国（文部科学省）から委託を受けて実施してきた研究成果として、宮城県と福島県で明らかにした過去の巨大津波像を紹介し、巨大津波に対する「備え」に活かすよう期待するとし、仙台平野を中心にくまなく津波の痕跡を調査した結果、869年貞観地震・津波が当時の海岸線から3～4 km 内陸まで浸水していたことを解明したこと
- ・津波波源を数値シミュレーションした結果、宮城県から福島県にかけての沖合の日本海溝プレート境界で長さ200 km 程度の断層が動いた可能性があり、M 8以上の地震だったことが明らかになったこと
- ・同規模の津波が450～800年程度の再来間隔で過去に繰り返し

起きていたことがわかり、近い将来再び起きる可能性を否定できないこと

- ⑧ 行谷佑一他「宮城県石巻・仙台平野及び福島県請戸川河口低地における869年貞観津波の数値シミュレーション」(甲B42の5)

- ・国による委託に基づく調査の結果、貞観地震の断層モデルとして、断層の幅100km、すべり量7m以上の場合、石巻平野と仙台平野において、発見された津波堆積物の位置と合致すること
- ・福島県双葉郡浪江町請戸地区で貞観津波の堆積物が発見されたこと
- ・津波シミュレーションの結果、断層の長さ200kmのモデルで津波堆積物の分布を良く再現できたこと
- ・さらに石巻平野より北の三陸海岸や請戸地区より南の福島県、茨城県沿岸での津波堆積物調査が必要なこと

- ⑨ 澤井祐紀「福島県富岡町仏浜周辺の海岸低地における掘削調査」
(甲B42の6)

- ・福島県富岡町でも砂層を確認したが、年代測定による対比が十分でないためなお調査が必要なこと

- ⑩以上の一連の調査研究は

- ・2008(平成20)年 「宮城県沖地震における重点的調査観測(平成19年度)成果報告書」(甲B43)
- ・2010(平成22)年 「平成17-21年度 統括成果報告書」(甲B44)

等にまとめられ、その都度発表されている。

2008(平成20)年の「成果報告書」(甲B43)は、「4. 全体成果概要」において、以下のように述べている。

「前年度までの調査により、西暦869年に発生した貞観津波の津波堆積物の仙台平野および石巻平野における分布が明らかになった

ことをうけ、今年度は数値シミュレーションに基づく貞觀津波の波源の推定を行った。貞觀津波の波源としていくつかの断層モデルを仮定し、それぞれに基づいて津波シミュレーションを行い、それによる浸水域と地質調査にもとづく津波堆積物の分布域とを比較した。その結果、スラブ内正断層、津波地震、仙台湾内の断層によるモデルでは両平野の津波堆積物の分布を再現することはできないことがわかった。その一方、プレート間地震を仮定した場合、断層幅を100km、すべり量を7m以上とした断層モデルによる津波の浸水域の広がりは、津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できた。」

「福島県常磐海岸北部では、浪江・請戸地区において、これまで松川浦地区などで報告されている貞觀津波と見られる堆積物（箕浦、1995；菅原ほか、2002）を検出し、さらにそれより古い時期のイベント堆積物の採取ができた。年代測定の結果、貞觀津波堆積物の下位に、約2300年前（不確定）、約2600年前、約3300年前、約3800年前の4枚のイベント堆積物を確認した。これらの結果を、平成18年度までに三陸海岸や仙台平野で得られた過去のイベント堆積物と比較すると、少なくとも4000年前以降については、イベントの回数（4回）は合致し、それぞれの年代値についても一致するものがある事がわかった。」

2010（平成22）年の「統括成果報告書」は、その「むすび」で以下の様に述べている。

「連動型地震に該当しうるような大津波を伴った既知の地震は、869年貞觀津波地震、1611年（慶長）および1793年（寛政）の地震だけで、こうした地震に関する記録は限られており、その実体はよくわかっていない。本業務では、巨大津波が襲来した際に陸上に残される津波堆積物に注目し、津波が遡上した時期と範囲の特定を図つ

た。岩手県から福島県の太平洋沿岸部で行った地質調査の結果、貞観津波が到達した範囲の概略が明らかとなった。福島県浪江地区では新たに津波堆積物が検出されたが、岩手県陸前高田地区では津波堆積物が認められず、宮城県から福島県の沿岸がおおよその貞観津波の到来範囲であると考えられる。さらに、貞観津波によって浸水した範囲を地質調査から明らかにし、これを説明しうる津波波源モデルを数値ミュレーションにより推定した。その結果、貞観津波は、断層の長さが200km、幅100km、すべり量7mのプレート境界型地震が励起した津波として説明可能であることがわかった。また、地質調査の結果、貞観津波のような巨大な津波が、過去400年間に繰り返して発生していたことも明らかになった。貞観津波の前には280AD-560AD頃と700BC-460BC頃に巨大津波が襲来していたことが推定され、こうした巨大津波の再来間隔は、おおよそ450年～800年程度の幅を持っているようであることがわかった。一方、ここで新たに明らかとなった貞観津波の波源モデルの位置や空間的な広がりは、運動型地震であったと評価されている1793年（寛政）の地震の推定震源域とは異なっており、運動して破壊するアスペリティの組み合わせの違いによる多様性があることが示唆される。」

こうして、運動型巨大地震である貞観地震とその津波の到来範囲（宮城県から福島県の沿岸）、さらに貞観津波のような巨大津波が過去400年間に繰り返して発生していたことが、科学的に明らかにされたのである。

エ 貞観津波に関する知見の社会的認識の広がり

本準備書面で明らかにした2002（平成14）年以前の貞観津波についての研究、さらに2005（平成17）年以降の国による委託に基づく本格的調査研究の成果は、しばしば新聞報道等において取り上げら

れてきた（甲B45：貞觀津波等の歴史津波に関する報道記事）。貞觀津波の巨大さと津波対策の必要性・緊急性については、本件原発事故以前より社会的にも明らかになっていた。

（3）佐竹論文に基づく被告東電の試算結果

被告東電は、2008（平成20）年10月の時点で、佐竹論文（上記第6，2（2）ウ⑤の論文、甲B8）に基づき試算を行い、以下の表のとおりの結果を得た（甲B25：「福島第一・第二原子力発電所の津波評価について」）。

2008 (平成20) 年10 月	869年貞觀, 佐竹論文モデル で試算	①	②	③	④	⑤	⑥	北側	南側
		8.7	8.7	8.7	8.7	9.1	9.2	浸水 せず	浸水 せず

この数値によれば、波高はタービン建屋等の所在する敷地10mには及ばないものの、ポンプの電動機据付けレベルを超え、ポンプの電動機が水没して原子炉の冷却機能が失われることは不可避である（甲A2の1：「政府事故調中間報告」402頁、保安院の指摘）。被告東電は遅くとも佐竹論文による試算を行った2008（平成20）には、このことを明確に認識していた。

さらに、上記文書（甲B25）の2頁欄外の注3には、「仮に土木学会の断層モデルに採用された場合、不確実性の考慮（パラメータスタディ）のため、2～3割程度、津波水位が大きくなる可能性あり」との記載がある。

そこで、上記の試算を前提に1. 2、さらには1. 3を掛けると以下のようになる。

上記試算を前提に、さらに	①	②	③	④	⑤	⑥	北側	南側
× 1. 2	10.44	10.44	10.44	10.44	10.92	11.04	?	?
× 1. 3	11.31	11.31	11.31	11.31	11.83	11.96	?	?

この数値によれば、波高はタービン建屋等の所在する敷地10mを大きく超えており、水密化されていない各建屋に浸水し全交流電源喪失を引き起こすことは確実である。

被告東電は、佐竹論文による試算を行った2008（平成20）の時点において、不確実性を考慮すれば2～3割程度津波水位が大きくなる可能性があることを、当然認識していた。すなわち、上記のように建屋等の所在する敷地高さ10mを大きく超える津波により全交流電源喪失に至ることを予見していた、あるいは少なくとも予見できたことは明白である。

また、佐竹論文は、上記のとおり、被告国が東北大学等に委託した事業にもとづいて得られた知見であり、当然同論文の内容は被告国も知悉していたものである。したがって、被告国も、佐竹論文が発表された2008（平成20）年の段階で、佐竹論文に基づく貞観津波の波源モデルを津波評価技術における断層モデルとした試算をできたのであるから、被告国は同年の時点で上記計算結果、すなわち、O.P.+10mを超える津波を見ていた。

（4）小括

以上に見たところにより、被告らは、2008（平成20）年の時点で、貞観津波に関する知見に基づき、予見対象津波を見ていたし、少なくとも予見することが可能であったことは明らかである。

3 小括

以上のとおり、被告東電及び被告国は、明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖に置いた試算結果や、貞観津波に関する佐竹論文による波源モデルに基づく試算結果から、予見対象津波を予見していた、もしくは少なくとも予見することが可能であったにも関わらず、被告東電は対策を先延ばしすることにのみ汲々とし、本件事故まで全く対策を行わず、また、被告国も、被告東電の先延ばし策を受け入れるばかりか、半ば被告東電と意を通じ、本件事故に至るまでその規制権限行使しなかったのである。

第7 まとめ

以上にみたとおり、被告東電及び被告国は、2002（平成14）年の段階で、予見対象津波を予見することが可能であった。そうでなくとも、遅くとも2006（平成18）年もしくは2008（平成20）年の時点においては、予見対象津波を予見することが可能であったことは明らかである。

以上

別紙1
非常用ディーゼル発電機

	設置場所	設置高さ	建屋浸水経路付近の浸水高(浸水深)	機能喪失
1号機				
A系	タービン建屋地下1階	O. P. +4. 9m	F地点 O. P. +約12m以上(浸水深約2m以上)	×
B系	タービン建屋地下1階	O. P. +2m	F地点 O. P. +約12m以上(浸水深約2m以上)	×
2号機				
A系	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	H地点 O. P. +約14~15m(浸水深約4m~5m)	×
B系(空冷式)	共用プール建屋1階	O. P. 10. 2m	地点6 O. P. +約12m~13m(浸水深約2m~3m)	本体○ただし配電盤被水により×
3号機				
A系	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
B系	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
4号機				
A系	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
B系(空冷式)	共用プール建屋1階	O. P. +10. 2m	地点6 O. P. +約12m~13m(浸水深約2m~3m)	本体○ただし配電盤被水により×
5号機				
A系	タービン建屋地下1階	O. P. +4. 9m	A地点 O. P. +約13m~14m(浸水深約1m程度)	本体○ただし関連機器被水により×
B系	タービン建屋地下1階	O. P. +4. 9m	A地点 O. P. +約13m~14m(浸水深約1m程度)	本体○ただし関連機器被水により×
6号機				
A系・H系	原子炉建屋地下1階	O. P. +5. 8m	地点2 O. P. +約14. 5m以上(浸水深約1. 5m)	本体○ただし海水ポンプ被水により×
B系(空冷式)	ディーゼル発電機建屋1階	O. P. +13. 2m	地点1 O. P. +約13. 5m以上(浸水深約0. 5m)	○

高压配電盤

1号機				
1C	タービン建屋1階		K地点 O. P. +約14m~15m以上(浸水深約4m~5m以上)	×
1D	タービン建屋1階		K地点 O. P. +約14m~15m以上(浸水深約4m~5m以上)	×
2号機				
2C	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	H地点 O. P. +約14~15m(浸水深約4m~5m)	×
2D	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	H地点 O. P. +約14~15m(浸水深約4m~5m)	×
2E	共有プール地下1階		地点6 O. P. +約12m~13m(浸水深約2m~3m)	×
3号機				
3C	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
3D	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
4号機				
4C	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
4D	タービン建屋地下1階	O. P. +1. 9m	I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
4E	共有プール地下1階		I地点 O. P. +約14m~15m(浸水深約4m~5m)	×
5号機				
5C	タービン建屋地下1階	O. P. +4. 9m	A地点 O. P. +約13m~14m(浸水深約1m程度)	×
5D	タービン建屋地下1階	O. P. +4. 9m	A地点 O. P. +約13m~14m(浸水深約1m程度)	×
6号機				
6C	原子炉建屋地下2階		地点2 O. P. +約14. 5m以上(浸水深約1. 5m)	○
6D	原子炉建屋地下1階	O. P. +5. 8m	地点2 O. P. +約14. 5m以上(浸水深約1. 5m)	○
HPSC用	原子炉建屋1階		地点2 O. P. +約14. 5m以上(浸水深約1. 5m)	○