

令和3年3月26日判決言渡 同日原本領収 裁判所書記官

平成25年(ワ)第46号, 同年(ワ)第220号, 平成26年(ワ)第224号
損害賠償請求事件

口頭弁論終結日 令和2年10月21日

判 決

5
原 告 別紙1-1「原告等目録(第1次原告)」
から同1-3「原告等目録(第3次原告)」
の「氏名」欄及び「現住所」欄のとおり
上記訴訟代理人弁護士 別紙2-1「原告ら訴訟代理人目録」のとおり
10 上記訴訟復代理人弁護士 別紙2-2「原告ら訴訟復代理人目録」のとおり

東京都千代田区内幸町一丁目1番3号

被 告 東京電力ホールディングス株式会社
(以下「被告東電」という。)

15 上記代表者代表執行役 小 早 川 智 明
上記訴訟代理人弁護士 別紙2-3「被告東電訴訟代理人目録」のとおり
上記訴訟復代理人弁護士 別紙2-4「被告東電訴訟復代理人目録」のとおり

東京都千代田区霞が関一丁目1番1号

20 被 告 国
上記代表者法務大臣 上 川 陽 子
上記訴訟代理人弁護士 樋 渡 利 美
上記指定代理人 別紙2-5「指定代理人目録」のとおり

主 文

25 1 被告らは、別紙1-1「原告等目録(第1次原告)」から同1-3「原告等目録(第3次原告)」の「認容額」欄に金額の記載のある各原告に対し、各自、各原告に係る同別紙の同欄記載の金員及びこれらに対する平成23年3月11日から各支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

2 原告番号1387, 同1388, 同1480, 同1494, 同1497,
同1498, 同1653, 同1683, 同1688, 同1767, 同20
94, 同2155, 同2162, 同2166~同2169, 同2188,
同2213, 同2257, 同2374, 同2381, 同2400, 同24
5 45, 同3027, 同3070, 同3091, 同3148, 同3149及
び同3167 (以下主文の項において、「原告番号1387ら」という。)の被告ら
に対する各請求並びに原告番号1387らを除く原告らの被告東電に対す
る主位的請求及び被告らに対するその余の請求をいずれも棄却する。

3 訴訟費用は, 原告番号1387らと被告らとの間においては, 原告番号
10 1387らと被告らとの間に生じた費用は原告番号1387らの各負担と
し, 原告番号1387らを除く原告らと被告らとの間においては, 原告番
号1387らを除く原告らと被告らとの間に生じた費用の13分の1を被
告らの連帯負担とし, その余は原告番号1387らを除く原告らの各負担
とする。

15 4 この判決は, 第1項に限り, 仮に執行することができる。

ただし, 被告らが, 別紙1-1「原告等目録(第1次原告)」から同1-
3「原告等目録(第3次原告)」の「認容額」欄に金額のある各原告に対し,
同「認容額」欄記載の各金員の担保を供するときは, 当該担保を供した被
告は, 当該原告との関係において, その仮執行を免れることができる。

20 事 実 及 び 理 由

以下, 最初に判決に添付されている「※別紙」の表題を記載し, それ以降の記
載について, 最初に「目次」を付した上で, 「第1 請求」, 「第2 事案の概要(本
件の訴訟物と前提事実)」, 「第3 争点」, 「第4 争点についての当事者の主張」,
「第5 当裁判所が認定した事実」, 「第6 争点に関する当裁判所の判断」, 「第
25 7 まとめ」で構成される。

※別紙一覧

- 別紙 1-1 原告等目録（第 1 次原告）
- 別紙 1-2 原告等目録（第 2 次原告）
- 別紙 1-3 原告等目録（第 3 次原告）
- 5 別紙 2-1 原告ら訴訟代理人目録
- 別紙 2-2 原告ら訴訟復代理人目録
- 別紙 2-3 被告東電訴訟代理人目録
- 別紙 2-4 被告東電訴訟復代理人目録
- 別紙 2-5 指定代理人目録
- 10 別紙 3 略語・用語一覧表
- 別紙 4 各種図面（別紙 4-1 「福島第一原子力発電所 配置図」、別紙 4-2 「第 4. 1. 4-1 表 津波の浸水による非常用電源盤（M/C, P/C）、非常用ディーゼル発電設備（D/G）、直流主母線盤（DC 盤）への影響」）
- 別紙 5 関連規定（抜粋）
- 15 別紙 6 当事者の主張

※本文中の略語については、別紙 3 を参照のこと

- なお、和暦の使用に関し、昭和以降については、原則として和暦を使用しているが、大正以前については西暦で表示した。また、海外の論文を摘示する場合、適宜、
- 20 昭和以降についても西暦表記としたものがある。

目 次

第 1	請求	18
第 2	事案の概要（本件の訴訟物と前提事実）	20
1	原告らの被告東電に対する請求	20
5	2 原告らの被告国に対する請求及び被告らに対する共同請求	22
3	前提事実（争いがない事実）	22
	(1) 原子力発電の仕組み	22
	(2) 本件原発の概要等	23
	(3) 本件地震及び本件津波の発生	24
10	(4) 本件地震による本件原発への影響	25
	(5) 本件津波による本件原発への影響	25
	(6) 放射性物質の飛散	25
	(7) 関連規定	26
第 3	争点	26
15	第 4 争点についての当事者の主張	26
第 5	当裁判所が認定した事実	26
1	地震・津波に関する一般的知見等	26
	(1) 地震発生メカニズム、地震地体構造論等	26
	ア プレートテクトニクス	26
20	イ 地震発生メカニズム等	27
	ウ 地震地体構造論	29

	(2) 津波の発生の仕組み, 数値化等.....	31
	ア 津波のメカニズム等	31
	イ 津波の数値シミュレーション	33
	2 本件原発の設置許可と平成11年頃までの地震・津波の知見の状況等	34
5	(1) 本件原発の設置許可, 当時の指針, 被告東電における当時の津波対策等	35
	ア 当時の安全審査の指針と1～3号機の設置許可処分等	35
	イ 各指針の策定と4～6号機の設置許可処分等	36
	ウ 本件原発の設置許可処分当時の被告東電の津波対策等	38
	エ 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」	40
10	(2) 平成6年頃までの各原発事故, 当時の指針等	41
	ア 海外における原発事故の発生	41
	イ 昭和63年のIAEAのSAに関する指針	41
	ウ 安全評価審査指針及び安全設計審査指針	42
	エ 平成3年溢水事故	42
15	(3) 平成6年頃の津波に対する被告東電の対策の検討状況等	43
	ア 通産省資源エネルギー庁の指示と被告東電の対応等	43
	イ 上記報告の内容, 被告東電の対応等	43
	(4) 4省庁報告書, 7省庁手引とそれに対しての被告東電の津波対策の対応等	45
	ア 4省庁報告書	45
20	イ 7省庁手引	51
	ウ 電事連の4省庁報告書に対する対応等	52
	エ 電事連の7省庁手引に対する対応等	54
	オ 被告東電の4省庁報告書に対する対応等	56
	(5) 「IAEA INSAG3」の平成11年改訂版	57

	(6) 津波浸水予測図	58
	ア 意義等	58
	イ 福島県沿岸部の浸水域及び浸水状況等	58
	3 津波評価技術、長期評価の成立、公表等とそれに対する被告らの対応等	59
5	(1) 津波評価技術の成立と被告東電の対応状況等	59
	ア 土木学会原子力土木委員会津波評価部会における検討状況等	59
	イ 津波評価技術の考え方に基づく被告東電の検討等	64
	ウ 津波評価技術	65
	エ 被告東電の津波評価技術に基づく検討等	73
10	(2) 長期評価の成立等	75
	ア 推進本部の意義	75
	イ 長期評価部会等における検討状況等	76
	ウ 長期評価の意義	83
	エ 長期評価における地震の発生領域及び震源域の形態	84
15	オ 長期評価における地震活動	85
	カ 地震の発生位置及び震源域の形態に関する長期評価の説明	87
	キ 地震活動に関する長期評価の説明	87
	ク 長期評価の公表の直後における被告ら関係者の対応等	90
	ケ 長期評価の信頼度	93
20	コ その後の長期評価に関する保安院等の対応方針等	95
	(3) 中央防災会議における検討状況等	97
	ア 「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」の発足等	97
	イ 平成16年2月19日の日本海溝等専門調査会の検討状況	97

	ウ	北海道WG報告書	104
	エ	平成17年6月22日の中央防災会議の審議状況等	107
	オ	中央防災会議における取りまとめ	109
	4	確率論的安全評価, 溢水勉強会, 耐震バックチェック(中間報告まで)等	112
5	(1)	平成15年~平成16年頃の確率論的安全評価等	112
	ア	安全目標に関する中間とりまとめ	112
	イ	保安院の対応等	113
	(2)	津波評価部会における確率論的評価の検討状況等	114
	ア	確率論的津波ハザードに関する津波評価部会の検討状況等	114
10	イ	ロジックツリー分岐等	115
	(3)	性能目標等	119
	ア	はじめに	119
	イ	リスク情報の活用	123
	(4)	マイアミ論文	124
15	ア	マイアミ論文の公表	124
	イ	マイアミ論文の内容等	125
	(5)	溢水勉強会等	126
	ア	スマトラ沖地震等と溢水勉強会の立ち上げ	126
	イ	平成18年5月11日開催の第3回溢水勉強会	127
20	ウ	平成18年6月の現地調査等	128
	エ	平成18年8月2日開催の安全情報検討会における検討状況等	129
	オ	平成19年4月の溢水勉強会のとりまとめと被告東電の対応等	131
	(6)	耐震設計審査指針の改訂, 耐震バックチェックの実施(中間報告)等	132
	ア	耐震指針検討分科会における検討状況等	132

	イ	平成18年耐震設計審査の策定と耐震バックチェックルール等	133
	ウ	耐震バックチェックに関する新たな指示と中間報告書の提出まで	135
	(7)	本件試算実施までの経緯等	137
	ア	被告東電内での検討等	137
5	イ	日本原電における検討状況や電力各社の打合せ状況等	137
	ウ	本件試算の実施決定等	140
5		貞観津波の知見状況、本件試算、第4期津波評価部会等	141
	(1)	津波堆積物調査等に基づく貞観地震等の研究状況等	141
	ア	津波堆積物調査にもとづく地震発生履歴に関する研究	141
10	イ	地質調査・津波シミュレーションに基づく地震発生履歴に関する研究	145
	ウ	結び	146
	(2)	本件試算等	147
	ア	本件試算の実施～その後の被告東電における検討状況等	148
15	イ	中間報告後の耐震バックチェックの実施状況等	156
	ウ	その後の被告東電の対応等	158
	エ	地質等合同WGにおける検討状況等	160
	オ	中間報告後の保安院、被告東電の対応等	162
	(3)	推進本部地震調査委員会の「日本の地震活動」〈第2版〉	162
20	ア	沈み込むプレートと陸のプレートの間で発生する地震	162
	イ	東北地方の地震活動の特徴	164
	(4)	平成21年～平成22年の津波評価部会の活動状況等	164
	ア	平成21年のロジックツリー分岐のアンケートの実施等	164
	イ	確率論的津波ハザード解析の方法	170

	ウ	第4期津波評価部会	172
	エ	津波ハザード解析に関する東電設計からの報告	174
	(5)	その後の被告東電等の関係者の対応等	174
	ア	被告東電による津波堆積物の調査等	174
5	イ	保安院及び被告東電の対応等	175
	ウ	被告東電内の津波対策工に係る検討状況等	178
	エ	日本原電の対応状況等	185
	オ	長期評価の改訂等に関する議論等と被告東電、保安院の対応等	187
	6	本件事故の発生状況等	190
10	(1)	本件事故当時の本件原発の安全設備、機器配置等の状況等	190
	ア	各建屋の配置等	190
	イ	本件原発の安全設備等	191
	(2)	本件津波等の発生と本件原発への影響等	195
	ア	本件地震の発生と本件原発に与えた影響等	195
15	イ	本件津波等の発生と本件原発への影響、被害等	198
	(3)	本件事故の発生	204
	ア	1号機	204
	イ	2号機	205
	ウ	3号機	206
20	エ	4号機ほか使用燃料プール	207
	オ	5号機及び6号機	209
	(4)	本件事故を踏まえた知見、対応等	209
	ア	本件地震直後の同地震に関する推進本部の見解	209
	イ	中央防災会議における検討	210

	ウ	長期評価の改訂等	215
	エ	経産省、保安院等の安全対策等の指示等	217
	オ	被告東電による本件事故の総括	218
	(5)	その他被告東電の不正事例等及び市民団体の申入れ等	218
5	ア	被告東電の不正事例等	219
	イ	市民団体の申入れ	220
7		地震、津波に関する各専門家の見解等	220
	(1)	島崎元部会長の見解	221
	ア	津波地震のメカニズム等	221
10	イ	津波地震のメカニズムの多様性等	223
	ウ	地震・津波の予測とその限界	224
	エ	長期評価の内容	226
	オ	長期評価の信頼度、異論等及び中央防災会議における審議状況等	229
	カ	津波評価技術の評価	231
15	キ	本件地震、本件津波と長期評価	232
	(2)	都司委員の見解	235
	ア	地震・津波予測の限界	235
	イ	長期評価の内容	236
	ウ	本件津波の特徴等	240
20	エ	本件原発への津波の影響等	242
	(3)	佐竹委員の見解	242
	ア	津波地震等	243
	イ	4省庁報告書の位置付け	244
	ウ	津波評価技術	245

	エ	長期評価	246
	オ	確率論的津波ハザード解析手法	249
	カ	本件地震までの地震、津波の知見の状況と本件地震等	250
	(4)	松澤委員の見解	253
5	ア	地震学の基本的考え方	253
	イ	比較沈み込み学とアスペリティ	253
	ウ	長期評価等	254
	エ	貞観地震等の知見	255
	オ	本件地震、本件津波	256
10	(5)	今村委員の見解	256
	ア	工学的検討の対象とすべき知見の成熟度等	256
	イ	津波評価技術、長期評価などの知見の状況等	257
	ウ	本件事故の回避可能性	259
8		本件事故の推移、いわき市の被害状況等	261
15	(1)	本件事故直後の推移とその間のいわき市の状況等	261
	ア	3月11日	261
	イ	3月12日	263
	ウ	3月13日	264
	エ	3月14日～16日	265
20	オ	3月17日～3月25日	270
	カ	3月26日～4月22日までの状況等	278
	キ	本件事故直後の水道水の放射性物質の測定状況等	282
	(2)	平成23年5月頃以降の本件事故の推移等といわき市の状況等	283
	ア	原子力災害対策本部等の行政庁の指示、被告東電の対応状況等	283

	イ	避難指示区域等の見直し等.....	286
	ウ	いわき市の津波被害の状況等.....	288
	エ	平成23年頃のいわき市の経済動向等.....	288
	(3)	いわき市の放射線モニタリングの状況, 食品等汚染, 除染状況等.....	290
5	ア	本件事故により放出された放射性物質の量(推定).....	290
	イ	いわき市内の空間放射線量率等.....	291
	ウ	いわき市の除染の実施状況等.....	297
	エ	いわき市における食品等の摂取・出荷制限等の状況等.....	300
	オ	福島県の水産物のモニタリング検査, 海産物の出荷制限等.....	304
10	カ	飲料用井戸水, プール等の検査状況等.....	307
	キ	汚染水の状況等.....	308
	ク	廃炉作業等.....	311
	ケ	消費者の意識調査.....	312
	(4)	いわき市の人口, 経済動向等.....	313
15	ア	いわき市の人口変化等.....	313
	イ	いわき市の経済全体の動向等(平成24年以降).....	313
	ウ	いわき市の農林業の状況等.....	316
	エ	いわき市等の工業等.....	317
	オ	いわき市の観光業等.....	318
20	(5)	いわき市民に対するアンケート調査結果等.....	318
	ア	平成24年のいわき市によるアンケート調査.....	318
	イ	平成26年のいわき市によるアンケート調査.....	319
	ウ	高木准教授によるアンケート調査.....	322
	エ	集団訴訟要望アンケート調査.....	323
25	(6)	屋内退避区域の状況等.....	326

	ア	いわき市小川地区の状況等.....	326
	イ	いわき市川前地区の状況等.....	327
	ウ	いわき市久之浜・大久地区の状況等.....	328
	(7)	放射線に関する科学的知見等.....	329
5	ア	放射線の単位等.....	329
	イ	I C R Pの平成19年勧告.....	330
	ウ	U N S C E A Rの報告.....	333
	エ	低線量被ばくのリスク管理に関するWG報告書.....	335
	オ	県民健康調査等.....	340
10	カ	被ばくによる健康影響に関する疫学調査の研究.....	343
	キ	専門医師の意見.....	356
	9	本件事故に係る賠償の指針、原告らに対する賠償金の支払状況等.....	365
	(1)	中間指針等.....	365
	ア	中間指針等の策定.....	365
15	イ	中間指針等における精神的損害の賠償等の内容.....	367
	(2)	経産省の賠償基準.....	379
	(3)	被告東電の賠償基準と支払状況.....	379
	ア	被告東電のプレスリリース等.....	379
	イ	被告東電の原告らに対する支払の状況等.....	383
20	第6	争点に関する当裁判所の判断.....	383
	1	本件継続給付の適否(争点1).....	383
	2	本件事故についての民法709条の適用の有無(争点2).....	384
	(1)	原賠法の趣旨、目的等.....	384

	(2) 原告らの主張	385
	(3) 小括	387
	3 被告国の規制権限不行使の違法の成否等 (争点3)	387
	(1) 判断の枠組み	387
5	ア 本件における規制権限の有無やその内容等	387
	イ 規制権限の不行使に係る国賠法上の違法に関する判断の枠組み	389
	ウ 原子炉の規制に関する法令の体系, 審査の枠組み等	390
	エ 原告らの主張	394
	オ 被告国の主張	395
10	(2) 津波に係る安全対策の基準, 評価の手法	398
	ア 規制権限の不行使の違法を判断するに当たっての予見の対象	398
	イ 本件における予見の対象と決定論的安全評価との関係等	401
	ウ 津波の定量的な評価の手法の必要性等	402
	エ 津波評価技術の内容等の合理性等	404
15	オ 工学上の位置付け等	406
	カ 原告らの主張	406
	キ 小括	411
	(3) 津波評価技術を踏まえた被告国の規制権限不行使の違法の判断要素等	411
	ア 違法の判断の考慮要素等	411
20	イ 取り込むべき知見であるか否かを検討する要素等	413
	(4) 地震・津波に関する科学的知見の進展と関係者らの受容度の状況等	414
	ア 津波評価技術の成立以前の状況等	414
	イ 長期評価の公表時の状況等	417
	ウ 中央防災会議, 溢水勉強会等当時の状況等	425

	エ	耐震バックチェック, 本件試算後の地震・津波の知見の状況等	429
	オ	平成21年頃の状況等	430
	(5)	長期評価の受容度等に関するまとめと当事者の主張	436
	ア	長期評価に関する原告らの主張	436
5	イ	長期評価等に関する被告国の主張	440
	ウ	小括	451
	(6)	結果回避可能性及び因果関係	453
	ア	技術基準適合命令の内容と結果回避可能性等の主張, 立証責任等	453
	イ	具体的な結果回避措置と本件事故の回避可能性の有無等	458
10	ウ	技術基準適合命令に係る被告国の主張	462
	エ	被告東電の取り得る結果回避措置に関する被告らの主張	468
	オ	結果回避可能性及び因果関係に関する小括	471
	(7)	規制権限不行使の違法性に関する小括	472
	4	被告東電の責任非難の成否(争点4)	472
15	(1)	被告東電の非難可能性等	472
	ア	原告らの主張とその検討	472
	イ	被告東電の注意義務違反の有無と増額事由の可否	474
	(2)	小括	477
	5	相互保証の成否(争点5)	477
20	(1)	国賠法6条の意義等	477
	(2)	韓国	478
	(3)	中国	478
	(4)	小括	479

	6 賠償すべき損害及びその額（争点6）	479
	(1) 権利利益の侵害又は損害発生のお考え方等	479
	ア 当事者の主張	479
	イ 検討の順序	480
5	(2) 放射線被ばくの健康被害の客観的なリスクと損害発生指標等	480
	ア 低線量の放射線被ばくに関する医学的知見等	481
	イ 疫学的研究の評価	484
	ウ 放射線被ばくによる健康被害のリスクの考慮要素	485
	(3) 本件事故直後の、いわき市居住の原告らの被害内容等	487
10	ア 本件事故直後（平成23年3月及び4月）のいわき市の被害状況等	487
	イ いわき市居住者の避難状況等	491
	ウ 小括	494
	(4) 本件事故から一定期間経過後の放射線被ばくによる健康リスク等	495
	ア 平成23年5月以降のいわき市における空間線量の推移等	495
15	イ いわき市における水道水、食品などの内部被ばくのおそれ等	497
	ウ 汚染水の状況等	499
	エ 小括	499
	(5) いわき市の経済、産業等に対する本件事故の継続的な影響等	500
	ア 人口その他の状況等	500
20	イ 経済・産業等の状況等	500
	ウ 屋内退避区域の状況等	503
	(6) 原告らの被害の内容と相当な慰謝料額	503
	ア 中間指針等の考え方等	503
	イ 慰謝料算定の基礎とすべき事情とその額	506

	ウ 小括.....	513
	(7) 当事者の主張の採否等	513
	ア 原告らの主張.....	513
	イ 各原告の供述内容等	516
5	ウ 被告らの主張.....	519
	7 被告らの連帯責任の成否（争点7）	520
	(1) 被告国の主張	520
	(2) 検討	520
	8 弁済の抗弁の成否（争点8）	522
10	(1) 検討	522
	(2) 小括	524
	第7 まとめ.....	524

第1 請求

1 被告らは、連帯して、別紙1-1「原告等目録（第1次原告）」から同1-3「原告等目録（第3次原告）」の「分類」欄が「D原告」及び「A原告」の各原告に対し、各25万円及びこれに対する平成23年3月11日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

2 被告らは、連帯して、別紙1-1「原告等目録（第1次原告）」から同1-3「原告等目録（第3次原告）」の「分類」欄が「C原告」の各原告に対し、各50万円及びこれに対する平成23年3月11日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

3 被告らは、連帯して、

(1) 別紙1-1「原告等目録（第1次原告）」の「分類」欄が「A原告」の各原告に対し、各285万4180円及びこれに対する内189万4180円については平成25年3月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内96万円については平成26年3月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

(2) 別紙1-2「原告等目録（第2次原告）」の「分類」欄が「A原告」の各原告に対し、各349万4180円及びこれに対する内253万4180円については平成25年11月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内96万円については平成26年11月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

(3) 別紙1-3「原告等目録（第3次原告）」の「分類」欄が「A原告」の各原告に対し、各453万4180円及びこれに対する内357万4180円については平成26年12月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内96万円については平成27年12月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

4 被告らは、連帯して、

(1) 別紙1-1「原告等目録(第1次原告)」の「分類」欄が「B原告」の各原告に対し、各128万円及びこれに対する内32万円については平成25年3月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内96万円については平成26年3月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

5 (2) 別紙1-2「原告等目録(第2次原告)」の「分類」欄が「B原告」の各原告に対し、各96万円及びこれに対する平成26年11月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

(3) 別紙1-3「原告等目録(第3次原告)」の「分類」欄が「B原告」の各原告
10 に対し、各96万円及びこれに対する平成27年12月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

5 被告らは、連帯して、

(1) 別紙1-1「原告等目録(第1次原告)」の「分類」欄が「D原告」及び「C原告」の各原告に対し、各107万0307円及びこれに対する内71万0307円については平成25年3月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内36万円については平成26年3月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。
15

(2) 別紙1-2「原告等目録(第2次原告)」の「分類」欄が「D原告」及び「C原告」の各原告に対し、各131万0307円及びこれに対する内95万0307円については平成25年11月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内36万円については平成26年11月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。
20

(3) 別紙1-3「原告等目録(第3次原告)」の「分類」欄が「D原告」の各原告
25 に対し、各170万0307円及びこれに対する内134万0307円については平成26年12月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を、内36万円については平成27年12月1日から支払済みまで年5%の割合による金員を支払え。

第2 事案の概要（本件の訴訟物と前提事実）

1 原告らの被告東電に対する請求

原告らは、被告東電に対し、主位的に不法行為（民法709条）、予備的に原
賠法3条1項に基づく損害賠償の一部として、各原告の属性（本件事故当時、1
8歳未満であったか、又は本件事故当時胎児であり、本件事故後に出生したA原告（平成
23年12月31日までに出生した原告）、本件事故当時胎児ではなかったが、本件事故
後に出生したB原告（平成24年1月1日以降に出生した原告）、本件事故当時、妊娠し
ていたC原告、これらの原告以外のD原告）に応じて、①A原告及びD原告について
本件事故直後の慰謝料各25万円及びこれに対する本件事故日から支払済みま
で民法所定の年5%の割合による遅延損害金の支払を（請求の趣旨第1項）、②
C原告について本件事故直後の慰謝料として各50万円及びこれに対する本件
事故日から支払済みまで民法所定の年5%の割合による遅延損害金の支払を
（請求の趣旨第2項）、③A原告について本件事故日から被告らが福島県いわき
市全域において空間放射線量が毎時0.04 μ Svとなる原状回復措置を行い、
かつ、本件原発において各原子炉の廃止措置すなわち廃炉措置（以下これらの各
措置を「原状回復措置等」という。）の終了まで1か月当たり本件事故継続分慰謝
料各8万円及びこれに対する各支払日（毎月末日）の翌日から支払済みまで民法
所定の年5%の割合による遅延損害金の内の一部の支払を（請求の趣旨第3項）、
④B原告について本件事故継続分慰謝料各32万円及びこれに対する平成25
年3月1日から支払済みまで民法所定の年5%の割合による遅延損害金並びに
同日、平成26年3月1日（別紙1-1「原告等目録（第1次原告）」の「分類」欄が
「B原告」の各原告につき）、平成25年11月1日、平成26年11月1日（別
紙1-2「原告等目録（第2次原告）」の「分類」欄が「B原告」の各原告につき）又は
平成26年12月1日、平成27年12月1日（別紙1-3「原告等目録（第3次
原告）」の「分類」欄が「B原告」の各原告につき）以降原状回復措置等の終了まで
1か月当たり本件事故継続分慰謝料各8万円及びこれに対する各支払日（毎月

末日)の翌日から支払済みまで民法所定の年5%の割合による遅延損害金の内の一部の支払を(請求の趣旨第4項),⑤C原告及びD原告について本件事故日から原状回復措置等の終了まで1か月当たり本件事故継続分慰謝料各3万円及びこれに対する各支払日(毎月末日)の翌日から支払済みまで民法所定の年5%の割合による遅延損害金の内の一部の支払を(請求の趣旨第5項),それぞれ求めている。

なお,請求の趣旨第3項,同第4項,同第5項の各請求は,本件事故日から「原状回復措置等」の終了まで毎月生じる慰謝料の累積額のうち,請求の趣旨第3項及び同第5項については本件事故日から各訴訟提起日の1年後までの期間に生じた慰謝料を,請求の趣旨第4項については各訴訟提起日からその1年後までの期間に生じた慰謝料(ただし,平成25年(ワ)第46号事件に係るB原告については,その出生後,訴訟提起日までに生じていた32万円の慰謝料も併せて請求している。)を,一部請求しているものである。

原告番号1001,同1031,同1037,同1047,同1103,同1108,同1115,同1137,同1138,同1145,同1159,同1162,同1163,同1169,同1213,同1214,同1218,同1219,同1229,同1242,同1267,同1273,同1284,同1285,同1305,同1313,同1322,同1369,同1389,同1431,同1445,同1459,同1515,同1516,同1523,同1525,同1566,同1593,同1594,同1599,同1614,同1670,同1675,同1676,同1689,同1724,同1747,同1772,同1793,同1802,同1816,同1822,同2010,同2015~同2018,同2025,同2050,同2051,同2057,同2059~同2063,同2081,同2098,同2116,同2175,同2178,同2179,同2220,同2228,同2248,同2256,同2269,同2278,同2287,同2288,同2303,同2320,

同2322, 同2348, 同2349, 同2359, 同2362, 同2384,
同2385, 同2391, 同2401, 同2403, 同2476, 同2515,
同2522, 同2548, 同2549, 同2572, 同2573, 同3017,
同3061, 同3093, 同3112, 同3125及び同3142の各原告に
5 ついては, 訴えの取下げにより終了した。

2 原告らの被告国に対する請求及び被告らに対する共同請求

原告らは, 被告国に対し, 国賠法1条1項に基づく損害賠償の一部として,
上記1記載の各原告の属性に応じて, 上記1①~⑤と同じ賠償金等の支払をそ
れぞれ求めている。

10 なお, 原告らは, 被告らが共同不法行為(民法719条)による責任又は原賠
法上の責任と国賠法上の責任とが連帯するものとして, 被告らの責任が不真正
連帯債務であると主張している。

3 前提事実(争いがない事実)

(1) 原子力発電の仕組み

15 ア 原子力発電は, 原子炉(核分裂をコントロールしながら, 核分裂によって発生す
る熱エネルギーを取り出す装置であり, 燃料, 減速材, 冷却材, 制御材等から構成され
る。)で発生する熱で, 蒸気を作り, その蒸気でタービンを回して発電を行う。

原子炉には「軽水炉」と呼ばれるタイプの原子炉が存在する。軽水炉のう
ち, 原子炉で直接蒸気を発生させるのが沸騰水型軽水炉(BWR)である。軽
20 水炉では, 通常, ウラン235が数%程度含まれるウランを酸化物にして焼
き固めたもの(ペレット)が, 燃料として使用される。

イ BWRには, 減速材(次の核分裂反応を引き起こしやすくするために, 核分裂によ
って生じる高速中性子を速度の遅い熱中性子にするもの)及び冷却材(核分裂によ
って発生した熱を炉心から外部に取り出すもの)として, 普通の水(軽水)が使用さ
25 れる。原子炉は, 制御棒(核燃料の核分裂する量を調節するために使用される制御
材を, ペレットを被覆管と呼ばれる長さ4mほどの金属製のさやに密封した燃料棒の間

に挿入できるようにしたもの)を挿入して核分裂の連鎖を止めることにより停止する。制御棒挿入後も崩壊熱が生じるため、原子炉を冷却し続ける必要がある。BWRの通常運転時には、核分裂が行われる炉心の出力すなわち核分裂の数が中性子を吸収する制御棒の位置の調整と炉心を流れる冷却水の流量の調整により一定となるよう制御されている。

(2) 本件原発の概要等

ア 本件原発は、福島県双葉郡双葉町及び同県同郡大熊町（以下福島県内の市町村について、県名及び郡名を省略する。）にまたがり、いわき市の北約40kmに位置し、東側は太平洋に面している。本件原発は、昭和42年9月に1号機の建設に着工して以降、順次増設を重ね、6基の原子炉（いずれもBWR）がある（以下、本件原発の各原子炉を単に「1号機」、「2号機」などという。）。

1号機から4号機は大熊町に所在し、その敷地は、海側エリア（取水のための海水ポンプが設置されている領域）がO. P. +4m、主要建屋エリア（使用済み燃料プールなどが収納されている原子炉建屋や、タービン発電機、復水器、給水ポンプなどが設置されているT/Bなどがある領域）がO. P. +10mであった。5号機及び6号機は双葉町に所在し、その敷地は、海側エリアがO. P. +4m、主要建屋エリアがO. P. +13mであった。

イ 本件原発には、原子炉と一時冷却材ループ（炉心を通る水の系統）、使用済み核燃料プールなどが収納されている「原子炉建屋」(R/B)、タービン発電機や復水器、給水ポンプなどが設置されている「タービン建屋」(T/B)などの設備のほか、地震などの災害が発生した際に緊急対策室を設置するための「免震重要棟」（震度7クラスの地震が起きても初動対応に支障がないよう、緊急時対策室や通信設備、電源設備、空調設備などを備えた免震構造の建物）が設置されていた。

なお、本件原発の施設の概要図は、別紙4-1「福島第一原子力発電所 配置図」のとおりである。

ウ 本件原発には、事故等に備えて炉心を冷やし続けるための非常用冷却系統、温度や機器の状況を監視したり、同冷却系統のポンプを動かしたりするための電源が用意されていた。非常用冷却系統は、高圧冷却系、低圧冷却系、ディーゼル発電機（DG）などを冷やすための冷却系の三つに大別される。

5 高圧冷却系は、圧力容器内の圧力が高い場合でも冷却水を注入できるものであり、注入量は少ない。低圧冷却系は、圧力容器内の圧力が低い場合に使用されるものであり、高圧冷却系と比較してより多量の冷却水を注入できる。DGの冷却系は、非常時に使うDGやポンプのモーターを冷やすためのものである。

10 本件原発では、通常時、発電所の外から引かれている送電線の電気を使用して原子炉の運転や監視を行っている（外部電源）。この外部電源が、何らかの原因によって停止した場合、非常用DGが起動するように設計されている。これは、軽油又は重油を使って発電する装置であり、原子炉1基につき、二、三台が設置されている。外部電源と非常用DGが供給する電源は交流電源で
15 あり、電源盤を通じて発電所内の各設備に配電される。

原子炉が何らかの原因によって停止すると、電源や冷却系統に異常がなければ、通常の給水系（タービンを回した後の蒸気を復水器に水で戻し、ポンプで圧力容器に送り込む系統）を使って冷却し、冷温停止の状態とする。仮に外部電源が失われてしまった場合、非常用DGを起動して冷却を行う。

20 (3) 本件地震及び本件津波の発生

平成23年3月11日午後2時46分、三陸沖（宮城県牡鹿半島の東南東約130km付近）において、深さ24kmを震源としてM9.0の地震（本件地震）が発生した。震源域は、岩手、宮城、福島、茨城の各県沖にわたり、震源の長さは約500km、幅は約200kmとされ、双葉町及び大熊町では最大震度6
25 強が観測された。

本件地震により、東日本太平洋岸の広範囲にわたり大津波（本件津波）が襲来

し、遡上高（津波が内陸に駆け上がった結果、斜面や路面上に変色部や漂着物等の痕跡を残すが、その痕跡の平常潮位からの高さ）は最大40.1mに及び、被告東電によれば、本件原発の検潮所設置位置における津波の高さは約13mと推定された。

(4) 本件地震による本件原発への影響

5 本件地震発生当時、1～3号機は運転中であつたが、本件地震のためいずれも自動停止した。4号機は定期検査中であつたため、本件地震発生当時、停止していた。

本件地震により、送受電塔が倒壊等し、本件原発の外部電源は全て喪失したため、1～4号機の非常用DGが起動した。

10 (5) 本件津波による本件原発への影響

平成23年3月11日午後3時27分頃及び同日3時35分頃、本件原発に津波が到来し、その後も断続的に津波が到来した（本件津波）。本件原発における浸水高は、O. P. +11.5m～15.5mであり、局所的にはO. P. +16m～17mと推定された。

15 本件津波は、本件原発において主要建屋エリアまで遡上したため、本件原発の海側エリア及び主要建屋エリアはほぼ全域が浸水した。これにより、1～4号機の非常用DGは全て被水又は水没し、同日午後3時41分頃までにいずれも停止し、SBOに至った。

(6) 放射性物質の飛散

20 本件原発において発生した炉心溶融又は水素爆発の結果、原子炉压力容器、格納容器、原子炉建屋が損傷したため、放射性物質が大気中に放出され、放射性物質を含んだ雲（プルーム）となって拡散した。

保安院は、平成23年4月12日、本件事故について、INESに基づき、「レベル7」（深刻な事故）と評価した。

25 また、保安院は、同年6月6日、海洋汚染を含まない大気中に放出された放射性物質の総量を77万テラベクレルと推計した。被告東電は、平成24年5

月24日、大気中に放出された放射性物質の総量を90万テラベクレルと推計した。

(7) 関連規定

別紙5「関連規定（抜粋）」のとおりである。

5 第3 争点

- 1 本件継続給付の適否（争点1）
- 2 本件事故についての民法709条の適用の有無（争点2）
- 3 被告国の規制権限不行使の違法の成否等（争点3）
- 4 被告東電の責任非難の成否（争点4）
- 10 5 相互保証の成否（争点5）
- 6 賠償すべき損害及びその額（争点6）
- 7 被告らの連帯責任の成否（争点7）
- 8 弁済の抗弁の成否（争点8）

第4 争点についての当事者の主張

15 別紙6「当事者の主張」とおりである。

第5 当裁判所が認定した事実

以下の各事実が、前提事実及び後掲証拠（各項末尾に引用）により認められる。

1 地震・津波に関する一般的知見等

(1) 地震発生のメカニズム，地震地体構造論等

20 ア プレートテクトニクス

地球内部のうち、物質の流動のしやすさで地球内部を見ると、マントル内部の柔らかく流動しやすいアセノスフェアと呼ばれる部分があり、このアセノスフェアの上を固く流動しにくい大地すなわちリソスフェアが覆っている。このリソスフェアは、海洋で10～150km、大陸で100～200kmの厚さがあり、十数枚のプレート（玄武岩でできた板状の層）に分かれている。25 それぞれのプレートは、年数cm程度別々の方向に動いている（プレート運動）。

プレートの境界について、プレート同士が遠ざかる発散境界(海嶺, 地溝帯), 近づいて重なりあったりぶつかりあったりする収束境界(海溝すなわちトラフ, 大山脈)などがある。この収束境界のうち、海洋プレートと大陸プレートがぶつかり合うと、相対的に地殻が薄く重い海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込み、海洋プレートが沈み込む場所で大きく下に曲げられ、その沈み込み口が海溝となる。

日本列島は4枚のプレートの収束境界にあり、日本列島東部を構成する北海道, 東北, 関東の各地方はほとんど動いていない北米プレートの上に載り、その下に年9cmほど動く太平洋プレートが日本海溝で沈み込んでいる。その結果、例えば、東北日本の北部から南部まで同じように東から西へと陸側に押し込まれていることがGPSによる水平変動のベクトル図から確認できる(以上, 甲A139の1・6~9頁, 甲A140の1・4頁, 甲A141の1・2頁, 甲A180・7, 8頁, 甲A185・4頁)。

イ 地震発生のメカニズム等

(7) 地震は、断層面と呼ばれる面を境に大地が急激にずれ、揺れを作り、その揺れ(地震動)が地震波となって地球の内部を伝わる現象である。

震源での大地の動きすなわち断層運動は、正断層(断層面上を滑り落ちる向きの断層運動を持つ断層)、逆断層(断層面上をのし上がる向きの断層運動を持つ断層)などに分類できる。海溝では、海洋プレートが大陸プレートに沈み込み、逆断層が起きる。断層は地震を発生させる源すなわち震源域であり、震源域の広がり大きいほど断層のずれの量も大きい。断層面は地震発生時にいったん破壊されるが、その後再び固着する。しかし、ゆがみが蓄積されれば、過去の断層面が最も弱い面となっているので、同じ面が再び破壊され地震を発生することが予想される。

震源域の規模は、M(マグニチュード)によって表され、地震計で観測される地震波の最大振幅に基づいて計算する。この場合、震源は点として扱われ

るが、地震の規模が大きくなると、点として扱うことができなくなり、計算されるMの値が飽和し真の地震の大きさが表現されない。その飽和を避けるため、実際の岩盤のずれの規模（ずれた部分の面積×ずれた量×岩石の硬さ）を基にして計算するM_w（モーメントマグニチュード）が用いられる。

5 地震によるある場所での揺れの大きさは震度で表され、震源に近いほど揺れは大きくなる（以上、甲A139の1・10頁、甲A180・7頁、甲A185・5頁、甲A186・2～4頁、甲A235・35頁、甲A340・14、16頁、丙B104の1・3～9頁、丙B104の2・4～10頁）。

10 (イ) 海溝では、上記(ア)のとおり、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込み、両プレートの境界面で地震が起こる。この海溝に沿って起こる地震の多くは、大陸プレートが地球表面に残る一方、海洋プレートが地下に沈み込み、両プレートの境界面が破壊しずれることにより発生する。この時の地震は、プレートが動くことによる軋みである。

15 プレートの境界面の岩塊は普通数十kmにわたって固く結びつき、このような広い範囲の固着域をアスペリティと呼ぶ。プレートが沈み込む境界では、この大きなアスペリティのずれによりM9となるような巨大地震が発生する。大きなアスペリティがずれると、そのずれは周辺の固着していない部分をも同時にずらし、更にその周辺の固着域にも力が及び、同時にずれて、境界上の広い面積が同時にずれて巨大地震となる。固着域が広いほど大きな力を支えることができ、この大きなアスペリティすなわち広い固着域にかかる力が
20 限界に達するには長い時間がかかる。よって、巨大地震の発生間隔は長く、100～数百年となる。

25 他方、孤立した小さなアスペリティがあると、小繰り返し地震が発生する。プレートの境界上の狭い地域が固着していると、数年程度でその部分に加わる力が限界に達し地震が起こる。狭い固着域の周辺は固着せず、少しずつゆっくりずれている。周辺で大きな地震が起こるとこの狭い固着域にも力が及

び、同時に又は遅れてずれる（以上、甲A139の1・10～13頁、丙B104の1・9～14頁、丙B104の2・13～22頁）。

ウ 地震地体構造論

5 (ア) 地震地体構造論とは、地震と地体構造の関係を扱う研究分野であり、日本列島の地震の起こり方（規模、頻度、深さ、震源モデルなど）に共通性のある地域ごとに区分し、それと地体構造との関係を明らかにするものである。

地震地体構造は、①地震の起こり方の共通している地域は、地体構造にも共通の特徴があること及び②地体構造が似ている地域内では地震の起こり方も似ていることが前提となる（以上、甲A340・2頁）。

10 (イ) 過去の地震地体構造の研究としては、主に歴史地震活動から将来を予測する試みに関する研究、地体構造に注目してその区分けを試みた研究、活断層資料に重点を置いた研究がある。

15 昭和50年頃以降、大学及び国立機関において微小地震観測網が整備されており、定常的にデータ処理が施され、微小地震まで含めた詳細な震源分布が示された。気象庁の全国観測網で求められた震源分布と合わせて、総体的に最近10年（昭和50年頃からの10年）間の短期間の微小地震活動が長期間の地震活動をかなりよく表していることが分かってきた。これを踏まえた地震分布によるプレートの形状の詳細、微小地震観測網から得られるデータによる三次元的な地下構造の推定等、微小地震活動に基づく地体区分、地震発生時に地震の原因となるゆがみを生じさせていた主応力軸方向に支配される
20 発震機構を調べることによりプレート相互の運動方向、その地域に予測される地震の大きさ、発生機構などを推定する発震機構に基づく地体区分、微小地震の震源分布と活断層分布などの研究成果が現れている。地形・地質学的な観察による活断層の調査も広く行われている（以上、甲A340・37, 57, 59, 66, 72, 76, 81, 178頁）。

25 (ウ) 以上のような成果・データの長さは、数百年程度に限られ、その間のデー

タとしては信頼がおける歴史地震や、同様に活動履歴が限られるが、180万年前まで遡ることができる活断層の活動履歴に加えて、地球物理学的諸量の相関を踏まえた総合的地震地体構造のマップ（以下「萩原マップ」という。）の作成試案が提示された。

5 この「実用的地震地体構造マップ作成のための地体構造区分」すなわち萩原マップにおいて、日本海溝付近は、G1、G2、G3に区分され、G1における主な地震としては、昭和27年の十勝沖地震（被害地又は震央地名十勝沖）及び昭和48年の根室沖地震などが、G2における主な地震としては、明治三陸地震、昭和三陸地震及び昭和43年の十勝沖地震（被害地又は震央地名青森
10 県東方沖）などが、G3における主な地震としては、昭和13年の福島県沖地震及び昭和53年の宮城県沖地震などが、それぞれ示されている（以上、甲A340・178、190、192頁）。

(エ) また、主として、地殻内地震の規模の地域差を考慮し、併せて地震の頻度や発震機構とも調和のとれた区分となるように、日本列島の各地域に予想すべき最大地震の規模を示し、その内部で地震活動が共通と見なせる地域を、
15 種々の地学的根拠に基づき区分したものとして、垣見マップがある。平成15年に公表された垣見マップ（平成6年の垣見マップを修正したものであり、以下「垣見マップ」という場合には、平成15年の修正後のものを指す。）においては、「東北日本弧」の日本海溝大陸斜面を、四つに区分し、そのうち「三陸沖大陸
20 陸斜面」（8A2）、「常磐沖大陸斜面」（8A3）、「房総沖大陸斜面」（8A4）があり、8A2の主な地震（プレート境界付近の大地震域）として明治三陸地震や慶長三陸地震などが、8A3の主な地震（プレート境界付近の大地震域）として昭和13年の福島県沖地震などが、8A4の主な地震（プレート境界付近の大地震域）として昭和38年の房総沖地震など（延宝房総沖地震は不確実であ
25 る。）が、それぞれ示されている（以上、丙B17・390～392、394、395頁）。

(2) 津波の発生の仕組み、数値化等

ア 津波のメカニズム等

(ア) 津波とは、沿岸で異常な大きな潮の満ち引きが10分から数十分で起こり、短くとも数時間続く現象である。津波が押し寄せてから次に押し寄せてくるまでの時間(周期)は10分～数十分と長く、それが数回から10回程度以上繰り返される。その高さは最初に来る第一波よりも、2～3回目の時に最高となることが多い(以上、甲A139の1・15頁)。

(イ) 津波の原因は、広い地域の海底の上昇(隆起)と下降(沈降)である。海底の上昇又は下降によりその上の海水が上昇又は下降し、海面が水平面でなくなり、これを回復する動きが生まれ、それが津波となって伝わる。大地震が海底下で発生すると、断層の動きにより広域の海底が上昇又は下降し津波が発生する。

水深が深い沖合で発生した津波が陸に近づくと、水深が浅くなり、伝わる速度が遅くなる。このため、後から来る波が追いつくようになり、波長が短くなるとともに、波が高くなる。また、伝わる速さが変化すると、反射、屈折等を起こす。

津波の高さは、津波がない場合の平常潮位(天文潮位)から津波により海面が上昇したときの高さの差である。

陸に達する津波の高さは、通常、浸水高と遡上高とによって表される。海岸に柱を立てた場合にその柱のどこまでが水に浸かったかを示すのが浸水高(平常潮位から津波痕跡までの高さ)である。なお、地表面を基準に測った津波痕跡までの高さ、すなわち津波襲来時の地表上の水の厚さが浸水深である。

遡上高は、津波が陸上を這い上がって到達した高さのことであり、陸地の地形によって変化する。遡上高により限界が画される、津波による浸水した範囲が浸水域である。浸水高及び遡上高の基準面は、本件原発においては小名浜港工事基準面(O. P.)が用いられ、日本地形図の標高の基準である東

京湾平均海面 (T. P.) の下方約 0.727 m である。

水深が非常に浅くなると、海底面が津波の動きを邪魔するので、その邪魔の度合いを考慮しなければならない。陸上に遡上した津波の挙動は、陸上の地形、構造物などは無論、地表の状態にも依存し、複雑になる (以上、甲A139の1・15頁, 甲A180・11, 23, 24頁, 甲A181・12頁, 甲A185・7頁)。

(ウ) 津波は陸地に近づき、水深が浅くなると急激に盛り上がり、垂直の壁となって海岸を襲い、その衝撃で物が壊れることがある。津波それ自体のエネルギーに加えて、大量の漂流物を抱えるため漂流物の衝突で陸上の被害が拡大する。また、引き波による被害も起こる。

津波による破壊力の大きさに関しては、木造家屋に対して、ほぼその場所での地上冠水厚さで表すことができるとの研究がある。冠水厚さが1 m以下の場合、木造家屋は浸水するものの、ほとんど破壊されないが、1 mを超え2 m以下の場合、壁の剥落損傷等が生じ、2 mを超えると全壊家屋が生じ始め、3 m以上となると、土台だけ残して家屋が完全流失し始め、5, 6 mで街区の家屋の大部分が流失し、8 m以上では土台も流され、痕跡も残らない (以上、甲A180・15~18頁)。

(エ) 津波が陸上に到達し岸壁を超えると、その厚さはほぼ岸壁の高さ分減じることが、流速は変わらないため、減じた分の水の厚さに不相応な速すぎる流速となる。このような波を射流というが、射流は建造物に打ち当たると非常に強い衝撃的な力を及ぼす。

津波は、海岸線部に到達するまで、海水が平均海面標準潮位を超えて盛り上がっている位置エネルギーと津波の進行方向に流れるという運動エネルギーを有する。陸上への遡上過程における護岸への衝突や地盤等との衝突により前進を阻まれた運動エネルギーの一部は強制的に位置エネルギーに変えられ津波の高さは高くなる。また、陸上の複雑な地形、障害物の影響によりそ

の流れの方向が変わり、流れ同士がぶつかり合い、更にその高さが高くなるなどする。その結果、陸地に達した津波は、洪水の流れのように陸地に流れ込み、地形や構造物などにより更に高くなることがある。

しかも、津波の波長は長く、その周期も長いため、km単位で極めて広範囲に盛り上がった海面が全体として陸に押し寄せ、長時間にわたり陸上に流れ込むものとして理解されるべきである。

以上のとおり、平坦な地形が陸地の奥まで続くような場合を除き、津波の陸上における浸水高や浸水域の限界点の高さは、本来の津波の高さを超える(甲A180・18～20頁)。

(オ) M_t (津波マグニチュード) は、津波の振幅に基づいて地震の規模を推定する尺度である。本来、 M_t は、津波の振幅から地震の規模を推定する公式であるが、 M_w と等しくなるよう設定されていることから、 M_w が分かれば、 M_t と等しいと仮定し、沿岸での津波の高さを推定できる(以上、甲A185・6頁、甲A186・3, 4頁、甲A187・3頁)。

イ 津波の数値シミュレーション

(ア) 沿岸での津波の高さや到達時間を求めるためのシミュレーションは、大別すると、海底地殻変動計算と津波伝播計算の二段階に分かれる。

海底地殻変動計算は、地下の断層が動いたとして理論的に計算できるが、この場合、断層パラメータすなわち①断層の水平位置(緯度、経度)と深さ、②断層の大きさ、③断層の向き、④断層の傾き、⑤すべりの方向・大きさを定める必要がある。①②の断層の水平位置・深さ・大きさと⑤のすべりの大きさはMから換算でき、どのような場所でどのような大きさの地震が発生しても対処できるよう、多数のシミュレーションを行う。④の断層の傾きと⑤のすべりの方向は、最も大きく津波を発生させるような設定である傾き(45°)の逆断層とする。

すなわち、断層は水平方向に約1500か所、深さは約0～100kmの

間で6通り、またMは4通りを考えて、これらの断層一つ一つに海底の地殻変動を求める(以上、甲A185・8頁、甲A186・10頁、丙A121・2, 3頁)。

(イ) 一般に津波を発生させるような海底地殻変動は、数十km以上の広がりを持ち、津波が広がり始める前に地殻変動が完了するため、海底地殻の上下変動がそのまま地震発生直後に海面に生じる凹凸になると考えられる。このように得られる凹凸パターンを津波の初期波源とし、これが四方八方に伝わっていく様子を計算する。数値計算の方法として、計算領域を縦横の格子状に細かく区切り、各々の格子における津波の高さと速度について、津波伝播の方程式に従って時間を追って計算する。全ての断層に対してこのような計算を行い、沿岸に出現する津波の時間的変化の様子を再現する(以上、甲A185・8, 9頁、丙A121・3, 4頁)。

(ウ) 津波警報の基準となる沿岸での津波の高さの予測について、シミュレーションで計算された沿岸における高さをそのまま使用するものではない。計算格子の大きさは一定にしているため、海岸近くの水深が浅く地形も複雑になってくる場所では、津波の再現精度が落ちてくると考えられる。これを解決し、かつ、迅速に計算をするため、誤差がまださほど含まれていない沖合での津波の高さから、グリーンの法則(沖合の津波が沿岸の水深の浅い場所に来ると、津波の速度が遅くなり、前の波と後ろの波との間隔が短くなるが、一波に蓄えられたエネルギーは同じであることから、波面が海岸線に並行して入射する場合には、波と波の間隔が短くなった分、結果として、波の高さが高くなる。)を用いて、海岸での高さを推定している(グリーンの法則は、波高が水深の半分を超えると適用できない)。

例えば、水深100mの地点の津波高さが1mなら、沿岸地点の推定津波高さは約3.16mとなる(以上、甲A180・12, 13頁、甲A185・7, 8頁、丙A121・4頁)。

2 本件原発の設置許可と平成11年頃までの地震・津波の知見の状況等

(1) 本件原発の設置許可、当時の指針、被告東電における当時の津波対策等

ア 当時の安全審査の指針と1～3号機の設置許可処分等

(ア) 原子力委員会は、原子炉の設置許可に関する審査の指針として、昭和39年5月27日、「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやす」(以下「立地指針」という。)を策定した。

立地指針には、原則的立地条件として、万一の事故に備えて公衆の安全を確保するため、「大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったことはもちろんであるが、将来においてもあるとは考えられないこと」と定められ、これに基づき津波に関する安全性審査を行っていた(以上、甲A368・1頁、丙A140・5頁)。

(イ) 被告東電は、昭和41年7月1日、当時の内閣総理大臣に対し、本件原発1号機の設置許可の申請をした。同申請書には、原子炉の型式、熱出力及び基数などが記載され、そのうち主要な施設である「原子炉建家」は鉄筋コンクリート造で、建物の基礎は直接岩盤に支持され、同敷地の整地面は標高約10mであると記載されていた。また、その添付書類6に、敷地南方約50kmの小名浜港における潮位として、最高潮位O. P. +3.122m、最低潮位O. P. -1.918m(チリ津波)と記載されていた。

本件原発の建設予定地は、元々の地形が切り立った崖であり、津波の高さを考慮した安全の確保を前提に、コスト面や利便性なども考慮し、海水ポンプ等が設置されているO. P. +4mが最適で、建屋は同10m以上の敷地高さとなっていた(以上、甲A30・6頁、甲A311・1～3頁、乙A4の1・28頁、丙A140・3頁)。

(ウ) 昭和41年11月2日に原子力委員会に報告された、上記(イ)の申請に係る原子炉安全専門審査会の審査結果を見ると、①原子炉建設用地として整地される標高10m付近は、固結度の低い砂岩層であるが、「原子炉建家」等の主要建物は標高-4m付近の泥岩層に直接設置され、岩質は堅硬で支持地盤

として十分な耐力を有すること、②敷地南方約50kmの小名浜港における観測記録は、チリ地震津波時の最高3.1m、最低-1.9mであったこと、③過去の記録によると、福島県近辺は会津付近を除いて全国的に見ても地震活動性（サイスミシティ）の低い地域であり、特に原子炉施設付近は地震による被害を受けたことがなく、敷地の地盤条件も良好であるので、地震が建物等に与える影響は小さいものと推定されること、④非常用電源として、原子炉施設に必要な電力は、主発電機又は275KV母線から供給されるが、予備電源として66KV系送電線から受電でき、これらの電源が全て喪失しても、原子炉施設の安全確保に必要な電力は、ディーゼル発電機及び所内バッテリー系から供給できるようになっていること、⑤常用所内電源が全て喪失した場合には安全系も停電し、原子炉はスクラム（自動停止）され、その後の原子炉の冷却は非常用復水器により行われるが、安全上重要な機器の操作に必要な電力はDG及び所内バッテリー系から供給されることとなっていた（以上、丙A67・1, 2, 6, 9頁, 丙A140・4頁）。

(エ) その後、順次、被告東電から2号機及び3号機の設置許可申請がされ、昭和43年3月～昭和45年1月、これに対する許可処分がされた（丙A140・4頁）。

イ 各指針の策定と4～6号機の設置許可処分等

(ア) 原子力委員会は、昭和45年4月18日、同委員会の諮問に応じ、原子炉安全専門審査会が原子炉設置許可の際に行う安全設計審査に当たり審査の便となる指針として取りまとめた「軽水炉についての安全設計に関する審査指針について」（丙A7）の報告を受け、同月23日、同指針を定めた。

その中で、原子炉施設の敷地の自然条件に対する設計上の考慮として、①当該設備の故障が安全上重大な事故の直接の原因となる可能性のある系及び機器（重大事故、仮想事故として評価の対象となる原子炉冷却材喪失事故の直接の原因となる原子炉圧力容器及びその付属物、原子炉冷却回路を構成する機器、配管などであ

る原子炉冷却材圧力バウンダリに属する機器、配管をいう。丙A7・6, 8頁)は、その敷地及び周辺地域において過去の記録を参照にして予測される自然現象(敷地の自然環境をもとに「地震、洪水、津浪、風(または台風)、凍結、積雪等」から適用されるものをいう。丙A7・8頁)のうち最も苛酷と思われる自然力(対象となる自然条件に対応して過去の記録の信頼性を考慮の上、少なくともこれを下回らない苛酷なものを選定して設計基礎とすることをいう。丙A7・8頁)に耐え得る設計であること、②事故による結果を軽減又は抑制するために安全上重要かつ必須の系及び機器(例えば、周辺公衆の安全確保のための最終防壁となる原子炉格納容器等をいう。丙A7・8頁)は、その敷地及び周辺地域において、過去の記録を参照にして予測される自然現象のうち最も苛酷と思われる自然力と事故荷重を加えた力(例えば、原子炉格納容器に関して地震力と原子炉冷却材喪失事故直後の内圧による荷重を加算して設計検討を行うことなどをいう。丙A7・8頁)に対し、当該設備の機能が保持できるような設計であることを求めていた(丙A7・3頁)。

(イ) その後の昭和47年12月までに、順次4～6号機の設置許可申請がされ、これに基づく許可処分がされた。

4号機の許可申請の際、原子炉、「原子炉建家」等の機能喪失が原子炉事故を引き起こすおそれのある施設及び周辺公衆の災害を防止するための緊要な施設をAクラスとし、その耐震設計は基盤における最大加速度が少なくとも0.18g(ガル)の地震波により動的解析を行って求められる水平震度及び建築基準法に示された水平震度(地域による低減は行わない。)の3倍を下回らない値によること、Aクラスの機器・配管類は、運転時の応力と地震力による応力を加え合わせた場合に、応力集中及び材料の弾性・塑性等を考慮した解析により耐震設計が行われること、Aクラスのうち原子炉格納容器、制御棒駆動機構等のように安全対策上特に緊要な施設は、基盤における最大加速度が少なくとも0.27gの地震波に対して、全体として機能が保持され

ることとしていた。

また、津波に関して、上記ア(ウ)と同様にチリ地震津波による潮位を基準としていた(以上、甲A30・31頁、乙A4の1・13頁、丙A97、丙A98の8枚目、丙A140・4頁)。

- 5 (ウ) 昭和52年6月14日、原子力委員会は、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」を定めた。

その中の指針2「自然現象に対する設計上の考慮」として、①安全上重要な構築物、系統及び機器は、地震により機能の喪失や破損を起こした場合の安全上の影響を考慮して、重要度により耐震設計上の区分がなされるとともに、敷地及び周辺地域における過去の記録、現地調査等を参照して、最も適切と考えられる設計地震動に十分耐える設計であること、②安全上重要な構築物、系統及び機器は、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うことなく、自然現象の影響に耐えるように、敷地及び周辺地域において過去の記録、現地調査等を参照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及びこれに事故荷重を適切に加えた力を考慮した設計であることとされていた(丙A99・4頁)。

ウ 本件原発の設置許可処分当時の被告東電の津波対策等

- 20 (ア) 本件原発に係る各許可処分がされた当時、上記イの指針なども含めて、津波に関する定量的な設計基準は存在せず、上記イ(イ)のとおり、既知の津波の痕跡すなわちチリ地震により小名浜港で観測されたチリ津波が既往最大津波に基づく設計がされていた。

被告東電は、地形などにより増幅の幅が大きく津波が高くなる三陸と異なり、本件原発建設予定地の浜通りの相馬以南について地形が平坦でそのような増幅が起きない上、地震も同様に仙台から南は大きくないため、チリ津波と比較し、近場の地震による津波の方が小さいものと考えていた。

そこで、本件原発は、昭和35年のチリ地震による小名浜港の観測潮位で

あるO. P. + 3. 1 2 2 mを基準として、これに基づく設計がされ、かつ、上記ア(ウ)の原子炉安全専門審査会の審査にあるとおり、O. P. + 3. 1 2 2 mとして「安全性は十分に確保されている。」ものとして設置許可処分を受けた(以上、甲A30・31頁、乙A4の1・13, 28頁)。

5 (イ) 本件原発の建設に関する記事を掲載した昭和46年7月1日発行の専門誌「土木施工」(12巻7号、甲A312)には、本件原発の地盤高について、波浪及び津波などに対する防災的な配慮とともに、原子炉及びT/B出入口の高さ、敷地造成費、基礎費、復水器冷却水の揚水電力量などが最も合理的で、しかも経済的となるように決定する必要があること、本件原発付近の高極潮位は小名浜港におけるO. P. + 3. 1 2 2 m(チリ地震津波)であり、潮位差を加えても防災面からの海水ポンプ等を設置する敷地地盤高はO. P. + 4. 0 mで十分であること、他方、地質条件により原子炉建屋の敷地地盤をO. P. - 4. 0 m(復水器天端高O. P. + 9. 8 m)と決めたため、原子炉建屋の出入口との関係から、主要建屋が設置されていた発電所敷地地盤高は15 1号機ではO. P. + 10. 0 mが好ましく、2号機以降分は基礎地盤高を調整すれば、1号機の敷地地盤高にT/B出入口を揃えることができること、主要建屋が設置される発電所敷地エリアの敷地造成に必要な掘削費、O. P. - 4. 0 mの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額が経済的になるのは、O. P. + 10. 0 m付近になることが記載されていた。昭和42年9月号の「土木技術」の「福島原子力発電所土木工事の概要(1)」には、敷地の地盤高は基礎の地質状況、土木費及び台風時の高波及び津波に対しても十分安全な高さなどを総合勘案してO. P. + 10. 0 mと決定したと記載されている。

20
25 このように、本件原発の立地点は、海岸段丘地帯に位置し、元来の地表面はO. P. + 30 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、確固たる建屋基礎を得るための安定した地層としては、O. P. - 4.

0 mに位置する砂岩層となっており、安定した基礎を得るためには掘り下げる必要があった。このように、津波高さ、作業スペース、出入口、掘削費などの諸問題を総合的に勘案して敷地高さが決定された（以上、乙A4の1・28, 29頁）。

5 エ 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」

(ア) 原子力安全委員会は、発電用原子炉施設の耐震設計の安全審査を行うに当たっての設計方針の妥当性を評価するために、昭和56年7月20日付けで、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」すなわち耐震設計審査指針を決定した（丙A10の1・62頁）。

10 (イ) その中で、耐震設計上の重要度分類として、機能上の分類には、Aクラスについて、自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係し、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、これらの事態を防止するために必要なものなどと定義し、Aクラスの施設として、原子炉冷却材圧力バウンダリ、原子炉停止後炉心から崩壊熱を除去するための施設などを示し、そのうち特に重要なものをAsクラスの施設として

15 ている。

Aクラスの施設は、基準地震動 S_1 （過去に発生したとされる歴史地震及び活動性が高く過去1万年の間に活動した活断層による地震を対象に揺れの周期及び強さを評価し、これらを全て上回る地震動）をもたらす地震（設計用最強地震）の地震力

20 等に耐えること、さらにAsクラスの施設は、 S_2 （過去5万年の間に活動した活断層による地震などから考えられる最大の地震を対象にそれぞれの揺れの周期及び強さを評価し、さらに直下地震による地震動も考慮して、これらを全て上回る地震動）をもたらす地震（設計用限界地震）の地震力に対して安全機能が保持できることが求められ、本件原発の該当施設も、耐震設計に基づく耐震安全性が確保

25 されているものとされていた（以上、乙A4の1・13頁、丙A10の1・63, 64頁）。

(2) 平成6年頃までの各原発事故、当時の指針等

ア 海外における原発事故の発生

(ア) スリーマイル島原発事故

昭和54年3月28日、米国のペンシルバニア州スリーマイルアイランド
5 原発の2号機において、運転員のミスや設計上の不備により炉内の一次冷却材が減少し、炉心が露出して、燃料の損傷、炉内構造物の一部溶融に至り、周辺に放射性物質が放出され、住民の一部が避難するスリーマイル島原発事故（INESレベル5）が発生した（甲A30・34頁，乙A4の1・39頁）。

(イ) チェルノブイリ原発事故

10 昭和61年4月26日、旧ソ連のウクライナ共和国キエフ市北方約130kmにあるチェルノブイリ原発4号機において、設計上の欠陥や複数の運転規則違反により出力が急上昇し燃料の破損、水素爆発、黒煙火災に至り、建物の一部が吹き飛んで放射性物質が放出されるチェルノブイリ原発事故（INESレベル7）が発生した。同事故の死者は31人であり、203人が急性
15 放射線障害で入院し、同原発から半径30km以内の13万5000人もの住民が避難する結果となった（甲A30・34頁，乙A4の1・39頁）。

(ロ) 事故の影響等

これらの事故はいずれもSAであり、SA対策への関心が世界中で高まった。これを受け、原子力安全委員会は、昭和62年7月、共通問題懇談会を
20 設置し、同懇談会において、SAの安全上の位置付け等に関する検討を開始した（乙A4の1・39頁）。

イ 昭和63年のIAEAのSAに関する指針

「IAEA INSAG 3」（西暦1988年版、以下「西暦」の表記は省略する。）は「既存の原子力発電所については、技術的安全目標に対応する安全目標は、重大な炉心損傷の発生する可能性が1炉年あたり約1万分の1以下であることである。将来の原子力発電所においては、すべての安全原則の適用
25

により、1炉年あたり10万分の1程度を上回らないまでという、改善された目標の達成がされるであろう。」としていた(甲A112・1頁)。

ウ 安全評価審査指針及び安全設計審査指針

原子力安全委員会は、平成2年8月30日付けで、発電用軽水型原子炉施設の設置許可申請(変更許可申請を含む。)に係る安全審査において、その安全評価の妥当性を判断する際の基礎を示す目的で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」すなわち安全評価審査指針を決定するとともに、設計の妥当性を判断する際の基礎を示す目的で「発電用軽水型原子炉施設の安全設計に関する審査指針」すなわち安全設計審査指針を決定した。

安全評価審査指針及び安全設計審査指針の内容は、それぞれ別紙5「関連規定(抜粋)」第1の3及び同第1の4のとおりである(以上、丙A9、丙A71)。

エ 平成3年溢水事故

(ア)平成3年10月30日、本件原発の1号機において、補機冷却海水系配管から海水漏えいが生じる平成3年溢水事故が発生した。T/B地下1階南側の電動駆動原子炉給水ポンプ周りの床面から湧水(海水)があり、電線管ピットから電線管を通じ、T/B補機冷却系熱交換器エリア、シャワードレン受タンクエリア、R/B三角コーナー及び1、2号機共用非常用DG発電機室などに海水が浸入し、非常用DGが浸水により機能喪失し、工場に持ち出し修理が必要な状態となった。

その原因として、電動駆動原子炉給水ポンプ付近の床下の補機冷却水系海水配管に異物による傷ができ、これが徐々に拡大し海水が局部的に浸透したことにより、腐食減肉が同海水配管の内面から進行し、配管の一部が局所的に貫通して、海水の漏えいに至ったものと推定される。

その結果、1号機は、再起動まで2か月を要する結果となった(以上、甲A30・34頁、丙A90添付の平成4年3月付け報告書1、2、6頁)。

(イ) この事故を教訓として、被告東電は、同時期に発生した米国における事故（タービン駆動主給水ポンプ用復水器の冷却用に湖から取水している循環水配管が破断し、タービン建屋と補助建屋が浸水したためにアラートが宣言されたもの）も踏まえた検討を行った。その上で、内部溢水対策として、原子炉建屋階段開口部の堰の設置、原子炉最地下階の残留熱除去系機器室等の入口扉の水密化、原子炉建屋1階電線管貫通部トレンチハッチの水密化、非常用電気品室エリアの堰のかさ上げ、非常用DG室入口扉の水密化、復水器エリアの監視カメラ・床漏えい検知器設置等のプラントの対策工事を実施した（乙A4の1・38頁）。

(3) 平成6年頃の津波に対する被告東電の対策の検討状況等

ア 通産省資源エネルギー庁の指示と被告東電の対応等

通産省資源エネルギー庁は、平成5年10月に発生した北海道南西沖地震を踏まえ、被告東電を始めとする電気事業者に対し、同月15日付けで、既設発電所の津波に対する安全評価を指示した。これを受けて、被告東電は、平成6年3月、「福島第一・第二原子力発電所 津波の検討について」を提出した（甲A27、乙A4の1・17頁、丙A20、丙A274）。

イ 上記報告の内容、被告東電の対応等

(ア) 上記報告の内容は、以下のとおりである。

- a 文献調査により抽出された、本件原発に影響を及ぼす可能性がある慶長三陸地震（M8.1, Mt8.5）及び延宝房総沖地震（M8.0, Mt8.3）が示されているが、その予測高は、2.44m又は2.59mであり、いずれも最大2.6mを超えるものではなかった。

これらの地震以外にMが大きなものとして貞観地震が指摘されるが、同地震に関する歴史史料は限られ、また同津波が多賀城下まで来襲し溺死者が千人ほどになったとの記述があるのみである。他の研究論文において、貞観津波による仙台平野の痕跡高を考古学的所見等により検討した結果、痕跡高は河川から離れた平野部では2.5～3.0m、浸水域は海岸線か

ら3 kmぐらいの範囲であったと推定され、慶長三陸地震及び昭和三陸地震の津波と比較して、昭和三陸地震の1.0～2.4 mよりも大きく、慶長三陸地震の6.0～8.0 mよりは小さかったと考えられ、貞観津波は、慶長三陸地震の津波を上回らなかったと考えられる(以上、甲A27・1, 2, 6, 8頁)。

b 数値シミュレーション対象地震の選定について、本件原発の敷地周辺の津波記録及び予測式による敷地での津波高さを推定した結果、同敷地に比較的大きな影響を及ぼした可能性のある地震として、慶長三陸地震、延宝房総沖地震とチリ地震があると考えられる。

三陸沖では、慶長三陸地震による津波のほかに比較的規模が大きかった津波として、明治三陸地震及び昭和三陸地震による津波がある。これらの津波は、研究論文による津波の数値シミュレーションに基づく痕跡高の推定から、予測式による検討結果と同様に、慶長三陸地震の津波を上回らなかったものと考えられ、慶長三陸地震の津波を数値シミュレーションの対象地震として選定した。延宝房総沖地震について、予測式により比較的大きな予測高が得られていることなどから、数値シミュレーションの対象地震として選定した。

チリ地震について、敷地周辺に3 m程度の痕跡高が残されていること、本件原発の設置許可申請時において、この津波による小名浜港での検潮記録の最大値及び最小値がそのまま本件原発の最高潮位及び最低潮位として採用されていることから、数値シミュレーションの対象地震として選定した(以上、甲A27・2頁)。

c 数値シミュレーションの対象地震として選定した三つの地震について、津波の検証結果に基づき波源モデル等を設定し、津波の数値シミュレーションを行った結果、本件原発の護岸前面での最大水位上昇量は約2.1 mとなり、朔望平均満潮位時(O. P. +1.359 m)に津波が来襲すると、

最高水位は、O. P. + 3. 5 m程度になるが、護岸の天端高がO. P. + 4. 5 mであり、主要施設の整地地盤高は、O. P. + 10 m以上であることから、津波が遡上したり、主要施設が津波による被害を受けたりすることはない。

5 本件原発の取水口（護岸）前面での最大水位下降量は約2. 2 mとなり、朔望平均干潮時（O. P. + 0. 021 m）に津波が来襲すると、最低水位は- 2. 2 m程度となるが、取水系構造物の最高敷高は、O. P. - 3. 5 m以下でポンプベルマウスの下端レベルはO. P. - 2. 950 m以下である。最高水位はO. P. + 3. 5 m程度になるが、ポンプモーターの設置レベルはO. P. + 5. 580 m以上であり、取水の安全性を十分確保
10 できる（以上、甲A27・4、5頁）。

(イ) 以上の数値シミュレーションの結果、被告東電は、上記対象地震の津波が本件原発に影響を与えることはないものと判断して、特に対策をとることも
15 なかった（丙B114の1・4頁）。

15 (4) 4省庁報告書、7省庁手引とそれに対する被告東電の津波対策の対応等

ア 4省庁報告書

(ア) 阪神淡路大震災などを受け、総合的な津波防災対策を進めるための手法を検討すべく、太平洋沿岸部を対象に過去に発生した地震・津波の規模及び被害状況を踏まえ、想定し得る最大規模の地震を検討しそれにより発生する津波について概略的な把握を行ったものとして、平成9年3月に4省庁報告書
20 が公表された。

その中で、今回行われた津波数値解析計算が、震源断層モデルや津波の初期波形（海底で起きた地震の断層運動により決まる。丙B123・27頁）、津波先端部の挙動などの設定の段階において様々な仮定を設け、それらの仮定に基づき計算されたものである旨、広い範囲を対象に津波高の傾向を把握することを主眼とし、各地域における正確な津波の規模及び被害予測を行うために
25

は、地形条件等をよりきめの細かな情報の下に実施する詳細調査の実施が別途必要となる旨指摘している。また、数値誤差が発生しやすく、津波数値解析計算の結果は幅を持った値として理解すべきである上、津波による想定被害の評価を行うに当たっては、地形条件や土地利用の状況等から陸上を遡上する津波がどのように広がるかなど、より詳細な検討が必要であると指摘する。

想定津波が高い傾向を示した地域でも、上記計算手法の特性を考慮し、よりきめの細かな情報の下に詳細調査を行う必要があるほか、比較的想定津波が低い傾向を示した地域でも、想定を上回る津波が発生する可能性があるため、津波に対する備えは必要である旨指摘している（以上、甲A25の1の「はじめに」）。

(イ) 「対象沿岸域の概要」は、以下のとおりである。

a 太平洋沿岸に影響を及ぼした近地津波及び遠地津波について、地震断層諸元・沿岸津波推移（痕跡高）・被害状況を把握した。また、既往の近地津波に関して太平洋の各プレート境界に区別して整理し、各プレート境界で発生する津波特性を取りまとめた。

1600年以降395年の被害地震は561個であり、そのうち津波を伴ったものは100個、津波の被害があったと考えられる津波規模階級「1」（津波の高さが2m程度、被害程度は海岸及び船の被害とされる。甲A25の1・4頁）以上のものは55個となり、回数のみでは被害地震の10回に1回は津波による被害が発生する（以上、甲A25の1・4；5，97頁）。

b 既往津波の発生場所について、近地津波に関して、被害をもたらした津波のほとんどはプレートの沈み込みに伴う大地震によって発生し、三陸沖では地震の規模の大きいものは陸からかなり離れた日本海溝付近で発生し、このため、地震被害は比較的小さいが、津波が大きい例が多い。

既往被害津波一覧表（東北日本太平洋）には29件の既往被害津波がまと

められている。

そのうち貞観津波は、M8.6で、津波規模階級が「4」（津波の高さが30m以上、被害程度は500km以上の海岸線に顕著な被害、甲A25の1・4頁）であり、発生域・名称が三陸はるか沖で、日本沿岸における最大津波高の詳細は不明となっている。慶長三陸地震は、M8.1で、津波規模階級が「3」（津波の高さが10～20m程度、被害程度は400km以上の海岸線に顕著な被害、甲A25の1・93頁）であり、発生域・名称が三陸はるか沖で、日本沿岸における最大津波高が田老で20mとなっている。延宝房総沖地震は、M8.0で、津波規模階級が「3」であり、発生域・名称が房総半島南東沖で、日本沿岸における最大津波高が外房沿岸で8mとなっている。明治三陸地震は、M6.8で、津波規模階級が「4」であり、発生域・名称が「三陸はるか沖／明治三陸津波」で、日本沿岸における最大津波高が三陸沿岸24mとなっているが、別の文献では「吉浜24.4m、綾里38.2m、田老14.6m」となっている（以上、甲A25の1・5,94頁）。

c 1600年以降の地震津波の規模別回数を地域別に整理すると、太平洋プレートの沈み込み境界及びその内陸に発生すると考えられる太平洋側北の領域では、M6以上の地震が112回、そのうち津波規模階級「1」のものが21回、同「2」（津波の高さが4～6m程度、被害程度は若干の内陸までの被害や人的損失とされる。甲A25の1・4頁）のものが13回、同「3」のものが3回となっている（甲A25の1・7頁）。

d 既往最大津波の沿岸津波高について、1600年以降を対象に沿岸別の最大津波高を整理した結果、三陸海岸では、過去395年間に高さ10m以上の大津波が3回来襲しているほか、高さ5m程度の津波は6回来襲し、被害津波の来襲頻度が高い。

既往津波による被害状況について；太平洋沿岸北部では、人的被害はおおむね全域で発生し、相対的に三陸北部及び南部における被害が大きいこ

と、同一の地震津波により広域(複数の沿岸)で被害が発生することが多い。
太平洋沿岸北部と南部の両方に被害をもたらした津波として、延宝房総沖
地震がある。

このうち「常磐」における津波の人的被害(沿岸別水死者数)は、慶長三
陸地震、延宝房総沖地震及びチリ地震による各津波のいずれにおいても
「D:10~99人」とされ、同沿岸別家屋流失数は、慶長三陸地震にお
いて「F:多数(戸数不明)」となっている(以上、甲A25の1・8,109,
118,119,122頁)。

e 既往津波高の沿岸別最大値(太平洋沿岸北部)において、「常磐」におい
て、慶長三陸地震の津波が6m(各沿岸における津波の最大値であり、m単位で
四捨五入)であり、延宝房総沖地震の津波が4m(上記同)である(甲A25
の1・8,110頁)。

(ウ)「想定地震の検討」には、以下の記載がある。

a 津波数値解析を行う想定地震の設定に当たり、①その設定規模は歴史地
震も含め既往最大級の地震規模を用い、②その地域区分は地震地体構造論
上の知見に基づき設定し、③その発生位置は既往地震を含め太平洋沿岸を
網羅するように設定するとの方針に従い、検討がされた。

地震地体構造論による地体区分には種々の区分案があるが、萩原マップ
を用いる(以上、甲A25の1・9,125,126頁)。

b 地震地体構造論上の知見に基づき、その地体区分ごとに既往最大のMを
想定地震のMとした。地体区分別最大地震規模として、地体区分G1にお
いては、昭和27年の十勝沖地震(M8.5,津波規模階級「2」)が、三陸
沖を含む地体区分G2においては、明治三陸地震(M8.5,津波規模階級「4」)
が、福島県沖を含む地体区分G3においては、延宝房総沖地震(M8.0,
津波規模階級「3」)がある。

福島県沖の既往地震津波については、昭和13年の6件の群発地震及び

昭和34年の2件の地震があり、そのMは6.8～7.4、津波規模階級「-1」（津波高さ50cm以下、被害程度はなし、甲A25の1・93頁）又は「0」（津波高さ1m程度、被害程度は非常にわずかの被害、甲A25の1・93頁）であった（以上、甲A25の1・10、132、136頁）。

5 c 想定地震の震源断層モデルは、震源断層パラメータ（そのパラメータにより初期波形が決まる。丙B123・27頁）で定義され、このうち、断層長(L)、断層幅(W)、すべり量(U)及び地震マグニチュード(M)の値に相似形が成立し、その他のパラメータは地体区分ごとに平均的な値が存在する。この震源断層パラメータ相似則を用いて、地体区分別最大Mに対応する震源断層パラメータ（下記(エ)cのとおり）を求め、これを想定地震の断層モデルとし、既往地震について想定地震と併せて検討するものとして、主要な既往地震の抽出をした。

10 主要な既往地震の断層位置の設定（G1が既往地震数3、G2が同6、G3が同1）がされ、各地体区分において想定地震の断層位置の設定（G1が想定地震数3、G2が同3、G3が同4）がされている。留意事項として、特定の沿岸において想定地震を設定する場合には津波の指向性等を考慮して断層位置を設定する必要がある（以上、甲A25の1・11～15、157頁）。

(エ) 「津波傾向の概略的把握」として以下の記載がある。

20 a 既往地震による再現性の検討として、北海道納沙布岬から鹿児島県佐多岬までの太平洋沿岸部を対象に、各沿岸で高い津波水位を記録したものと、痕跡値データの多い既往地震津波について再現計算対象として選定し、数値解析モデルの再現性の検討をした（甲A25の1・17頁）。

25 b その既往地震の震源断層パラメータには、G1において昭和27年の十勝沖地震が、G2において慶長三陸地震、明治三陸地震、昭和三陸地震及び昭和43年の十勝沖地震が、地体区分ごとの代表的地震としてそれぞれ示されている。ただ、慶長三陸地震は、年代が古く史料の確実性が低いか、

痕跡データ数が少ないために、重み付け平均値の算定や津波水位の比較対象としていない。

G3においては、昭和13年の福島県沖地震（Ⅱ）、同年の福島県沖地震（Ⅴ）及び昭和53年の宮城県沖地震が示されているが、上記各福島県沖地震（以下、まとめて「福島県東方沖地震」という。）についても慶長三陸地震と同様に扱われている。

既往地震による津波高の傾向（数値解析結果）としては、福島県沿岸は2.0m以上～5.0m未満である。既往津波に関する実態調査だけでは津波高の個数が十分ではないため、既往津波に対する数値解析結果で補うが、数値解析にも初期波形の不正確さなどの様々な問題があり、必ずしも真の値であるとは限らない（以上、甲A25の1・18, 19, 189, 205, 208頁）。

c 各地体区分ごとに設定した想定地震について津波数値解析を実施し、その結果、想定地震による津波高の傾向をみると、福島県沿岸は5.0m以上～10.0m未満である（甲A25の1・20, 21, 202, 210頁）。

(オ) 4省庁報告書の「参考資料」には以下の記載がある。

a 津波数値解析に関する資料関係の図表について、個々の値の大小を把握するためには不十分な場合が予測され、あくまで全体的な概略分布を示す。従って、今回の津波数値解析の結果が幅を持ったものであることも踏まえ、分析・検討に際して、概略的に実施した津波数値解析によって得られた市町村ごとの津波高の平均値を用いる（甲A25の2・2枚目）。

b 津波傾向の概略的把握に関する資料として、想定津波（計算値）、既往津波（計算値又は痕跡値）などの津波高や海岸保全施設の天端高などに関する情報を市町村単位で整理した表が付けられている。

その表には、双葉町において、想定地震津波計算値6.8m、既往地震津波の計算値2.9m（明治三陸地震）、既往地震津波の実態調査結果4.

4 m (チリ地震津波), 大熊町において, 想定地震津波計算値 6. 4 m, 既往地震津波の計算値 3. 0 m (明治三陸地震), 既往地震津波の実態調査結果 4. 4 m (チリ地震津波) と, 富岡町において, 想定地震津波計算値 6. 0 m, 既往地震津波の計算値 3. 2 m (明治三陸地震), 既往地震津波の実態調査結果 4. 4 m (チリ地震津波), 梶葉町において, 想定地震津波計算値 5. 4 m, 既往地震津波の計算値 3. 0 m (明治三陸地震), 既往地震津波の実態調査結果 4. 4 m (チリ地震津波), 広野町において, 想定地震津波計算値 5. 4 m, 既往地震津波の計算値 2. 9 m (明治三陸地震), 既往地震津波の実態調査結果 4. 4 m (チリ地震津波), いわき市において, 想定地震津波計算値 6. 2 m, 既往地震津波の計算値 2. 5 m (1703年の元禄関東地震, M8. 2, 津波規模階級「3」), 既往地震津波の実態調査結果 4. 4 m (チリ地震津波) とされていた (以上, 甲A25の2・145, 148頁)。

イ 7省庁手引

(7) 同手引は, 当時の国土庁, 農林水産省構造改善局, 同省水産庁, 運輸省, 気象庁, 建設省及び消防庁という防災に携わる行政機関が, 沿岸地域を対象として地域防災計画における津波の対策強化を図るため, 津波防災対策の基本的な考え方, 津波に係る防災計画の基本方針並びに策定手順等について取りまとめたものである (甲A23・3頁, 甲A25の1の「はじめに」)。

(イ) その中で, 対象津波として, 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や地震観測技術の進歩を受けて, 信頼できる資料の数多く得られる既往最大津波とともに, 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としている (甲A23・30頁)。

(ウ) 津波挙動の想定に関して, 近年, 既往地震の震源断層モデルを用いて津波

数値解析計算を行う場合が多く、特に過去の津波の記録が十分に残っていないような地域では、津波数値解析計算を用いて、過去の津波挙動を再現し、記録の不十分さを補うことができる。ただ、津波数値解析計算は技術的には開発途上であり、精度あるいは費用の点においてもその汎用性には限界があることも踏まえ、絶対的な判断を下すにはまだ問題が残されていることを十分考慮しなければならない（甲A23・31頁）。

(エ) 津波数値解析計算の利用上の留意点として、具体的には、①計算格子の大きさによる誤差（時間的・空間的に連続した津波波形を得るため、1波長の間にできるだけ多くの格子を設定することが必要である。）、②線形性と非線形性による誤差（津波の挙動を再現しようとする場合、その物理モデルにおいて非線形性と波数分散性が重要なパラメータとなる。）、③初期条件による誤差（津波数値解析計算の出発点である津波の初期波形は、対象となる震源断層モデルの設定に大きく依存し、そのモデルの選定いかんによって計算結果が異なることになる。）、④海底地形による誤差（海底地形や海岸地形による津波高さへの影響は自動的に計算に含まれているが、計算に用いられる海底地形データは、浅い場所では比較的精度が良いが、深い場所では信頼性が低いため、計算結果に誤差が発生しやすい。）、⑤津波の共振現象による誤差（湾内に浸入した津波は、湾地形や湾、港が持つ共振特性により津波高が増大する可能性があり、漁港程度の小地形が考慮されていないと誤差の原因となる。）などがある（甲A23・31～33頁）。

ウ 電事連の4省庁報告書に対する対応等

(7) 電事連の下に置かれている津波対応WGは、4省庁報告書を踏まえ、本件原発における津波高さを検討し、平成9年7月25日、その検討結果をまとめている。すなわち、施設高さO. P. +10m、モーターの高さO. P. +5.580m、ポンプ吸い込み口レベルO. P. -2.95m以下（1, 2号機）、同一-3.470m以下（4号機）、同一-3.550m以下（3, 5, 6号機）であること、津波調査による計算値は平均O. P. +6.4～+6.8

m, 最大同+7.0~+7.2mであり, 朔望平均満潮位O. P. +1.359m, 朔望平均満潮位及び同干潮位を考慮した上記調査による津波高は平均O. P. +7.8~+8.2m, 最大同+8.4~+8.6mであること, 事業者による数値シミュレーションの結果として, 最高O. P. +4.8m, 5 最低O. P. -2.8m(1号機), 同-2.9m(2, 3, 5号機), 同-3.0m(4, 6号機)となり, 上昇側及び下降側のいずれも評価値を超えない結果となっている(丙A58の添付資料1・1枚目, 丙B114の1・7, 8頁)。

(イ) もっとも, その検討結果の中では, 数値解析結果等の2倍値につき, 本件
10 原発のO. P. +9.5m(朔望平均満潮位及び同干潮位を考慮した「上げ」)に
対し, 同O. P. +4mの位置の非常用海水ポンプが水没し, 同O. P. -
5.2m(朔望平均満潮位及び同干潮位を考慮した「下げ」)に対し, 取水口敷高
又はポンプ吸込口敷高がO. P. -2mの位置にあり, 非常用海水ポンプの
取水が不可能となるとの結果も得られた。その対応案として, 「上げ」の場
15 合に水密モーターを採用する旨, 「引き」の場合に津波が減衰するまでS/
P保有水で残留熱を除去し, 津波時の水位に合わせて海水ポンプを間欠運転
するなどの対応案が考えられていた(以上, 丙A58の添付資料1・3, 4枚目)。

(ウ) また, 上記検討の中で, 4省庁報告書における津波検討に関する懸案事項
20 として, 安全設計審査指針に基づく津波に対する安全評価として, 歴史上最
大の津波を考慮し, 海域活断層による津波を検討対象としているが, 4省庁
報告書が指摘する, 想定できる最大規模の地震による津波を直接取り扱って
いない(上記検討対象とする津波を考慮することにより評価できている。)こと, 津
波予測手法の限界があること, 想定できる最大規模の地震による津波につい
て, そのばらつきを考慮する手法が示されているが, このようなばらつきを
25 加えた津波が現実に起こるとは考えられないほど発生の可能性が小さいと判
断されることも指摘している(丙A58・2頁)。

(エ) 津波対応WGの方向性の検討としては, 今後整備される津波評価指針に,

地震地体構造上最大規模の地震を考慮する地震動評価と同様に、必要に応じて、地震地体構造上最大規模の地震津波も検討条件として取り入れる方向で検討調整を行っていくこと、指針制定までの過渡期には自主保全の観点から想定し得る最大規模の津波に対して既設プラントのバックチェックを行っていくこと、4省庁報告書における津波数値計算について、原子炉冷却系の機能検討に用いる津波水位について十分な精度で予測することは可能と考えられるが、想定し得る最大規模の津波を考慮した上で更にばらつきを考慮することは工学的には現実的でないことから設備の検討条件として考慮しないことなどが示されている。

また、検討結果の公表に当たっての4省庁に対する要望事項として、①十分な精度といえない検討結果に基づく想定し得る最大規模の津波の具体的な数値の公表は、社会的に混乱が生じるから避けてほしいこと、②断層モデルの設定方法には4省庁報告書以外の手法もあるから、検討の一例と位置付けること、③対象津波の発生確率、施設の重要度に応じて対象津波を設定していくよう検討してほしいこと、④実際には津波予測手法は十分な精度が得られてきているから、精度に限界があることを必要以上に強調しないでほしいことが示された（以上、丙A58・2～4頁、同添付資料2、3）。

エ 電事連の7省庁手引に対する対応等

(ア) また、7省庁手引の公表の予定を受け、電事連がその対応等を検討し、平成9年10月15日にも、その検討結果をまとめている。

その中では、上記ウのとおり、地震地体構造的見地から想定されるプレート境界の断層モデルを用い、数値解析を実施したところ、本件原発の冷却水取水ポンプの機能は確保されているものの、余裕がない状況となっていること、断層パラメータのばらつき等を考慮し、数値解析結果の2倍の値により評価した場合には本件原発において水位低下により冷却水取水ポンプモーター吸込口レベル以下になるとともに、水位上昇によって同ポンプモーターが

浸水することとなること、水位低下時には貯留水等で対処可能であるが、水位上昇時には同ポンプモーターの浸水後の機能喪失のために対処が困難となることなどの結果が得られていた（以上、甲A257・1頁）。

5 (イ) そこで、考えられる方向性として、①津波評価の考え方の指針等を取りまとめる際に、必要に応じて地震地体構造上の地震津波を検討条件として取り入れる方向での検討、整備が求められること、②津波評価に際しての計算誤差、ばらつきについて、数値解析上対処可能又は低減可能な項目は既に採用し十分な精度で予測しており、最大規模の地震津波を想定した上でばらつきを考慮することは、その発生の可能性が小さく、工学的には現実的でないこと
10 とを指摘していた。

また、通産省は、現状の学問レベルでは自然現象の推定誤差は大きく、予測できないことが起きることがあるので、最終的な安全判断に際して理詰め
15 で考えられる水位を超える津波が来る可能性があることを考慮して更に余裕を確保すべきであるが、余裕高さの見込みを合理的に示すことはできないので、工学的判断として、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が重要であると指摘していた（以上、甲A257・
20 2頁）。

(ウ) その上で、①電事連側で、7省庁手引との整合性を問われた場合、これまでの津波予測の考えからの基本的には整合すると回答するが、地震地体構造
20 的見地から想定される地震津波が取り扱われる等の最近の新しい考え方も示されていることから、今後十分に検討し、必要に応じて参考とすること、②7省庁手引における津波高さが公表された場合、同手引における津波高さが概略的な検討であるのに対し、これより精度の高い詳細な検討が実施されており、原発は十分安全であること、③3年程度の中長期的な対応として、津
25 波評価の指針がないため、新規に指針を策定していく必要があること、④通産省から指摘を受けた合理的な評価が難しい安全裕度やばらつきの議論につ

いて、電力共通研究の実施により技術的検討をすること、以上の対応がまとめられていた（甲A257・2，3頁）。

オ 被告東電の4省庁報告書に対する対応等

5 (ア) 被告東電は、平成10年6月、4省庁報告書における地震地体構造上想定される津波の検討を踏まえ、同想定津波に対する本件原発の安全性を検討し、「津波に対する安全性について」と題する資料をまとめた。その内容は、以下のとおりである（甲A29・1頁）。

10 (イ) 4省庁報告書の参考資料によれば、津波高の平均値は、双葉町で6.8m，大熊町で6.4m，富岡町で6.0m，楡葉町で5.4mとされている（甲A29・1頁，なお，上記ア(オ) b）。

15 (ウ) 福島地点で影響を及ぼすと考えられるG2領域（三陸沖）及びG3領域（福島～房総沖）には、それぞれ三つ及び四つの想定地震の断層モデルが設定されており、断層モデルの規模及び位置から、福島地点に比較的大きな影響を与える断層モデルとして、G2-3，G3-2，G3-3について検討する。G3-1について、断層モデルが平面的にみてより規模が大きいG2-3にはほぼ包絡されていることなどから、その影響はG2-3を下回ると判断した（甲A29・1頁）。

20 (エ) 上記三つの断層モデルによる解析を行い、各評価地点における津波水位を検討したところ、本件原発においては最大水位上昇量，最大水位下降量ともにG2-3が最大となった。すなわち，最大水位上昇量は，1号機及び2号機において+3.2m，3～6号機において+3.3mとなり，最大水位下降量は，1号機において-2.7m，2号機，3号機及び5号機において-2.8m，4号機及び6号機において-2.9mとなった。これに朔望平均満潮位O.P.+1.5m，同干潮位O.P.-0.1mを考慮すると，最高水位はそれぞれO.P.+4.7～+4.8m，最低水位はそれぞれO.P.-2.8～-3.0mとなる（以上，甲A29・1，4頁）。

25

(オ) 本件原発の安全性は、水位上昇側について、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、同ポンプモーター下端レベルには達しないため、安全性への影響はない。水位下降側についても、非常用海水ポンプによる安全上重要な機器の冷却が可能であるため、安全性への影響はない。すなわち、非常用海水ポンプモーター下端レベルは、O. P. + 5. 6 m以上であり、上昇側の最高水位を上回り、同ポンプの吸込レベルは、1号機及び2号機でO. P. - 3. 0 m以下、3号機、5号機及び6号機でO. P. - 3. 6 m以下、4号機でO. P. - 3. 5 m以下であり、下降側の最低水位を下回る。

以上の結果を踏まえ、被告東電は、本件原発において、新たな対策を必要としないものと判断した（以上、甲A29・2、5頁、丙B114の1・11頁）。

(5) 「IAEA INSAG3」の平成11年改訂版

上記技術的安全目標（上記(2)イ参照）に変更はないが、これに対応する安全目標の記述を拡大し、「27. 既存の原子力発電所については、技術的安全目標に対応する安全目標は、重大な炉心損傷の発生する可能性が1炉年あたり約1万分の1回以下であることである。シビアアクシデントの管理、緩和対策により短期的な敷地外対応策を必要とするような大規模放射能放出の可能性は、少なくとも10分の1に減少されるであろう。将来の原子力発電所においては、すべての安全原則及び段落25の目標の適用により、重大な炉心損傷事象の発生が1炉年あたり10万分の1程度を上回らないまでという、改善された目標の達成がなされるであろう。これらの将来の発電所に対するもう一つの目標は、大規模かつ早期の放射能放出に至る可能性のある事故シーケンスを事実上排除するとともに、格納容器の後期破損を伴うシビアアクシデントについては、設計段階で現実的な想定と最適評価手法による解析を用いて考慮することにより、防護対策が限定された地域及び期間内でしか必要とされないようにすることである。」としている。従前との変更点は、将来の原子力発電所に対する安

全目標の説明が増えたことにあり、特に、段落25の目標（設計段階から多重故障やSAの考慮がより体系的かつ完全な形でなされるであろうこと）が適用されることにより、より高い目標が達成されるという指摘が挿入された。なお、大規模放出に関する記述はより具体的となっているが、定性的なものであった（甲A112・1, 2頁）。

(6) 津波浸水予測図

ア 意義等

当時の国土庁が平成11年3月付けで公表した津波浸水予測図は、気象庁から発表される量的津波予報における津波高さに対応した浸水域及び浸水状況を知ることができる資料である。

津波浸水予測図は、現実が発生する可能性が高く、その海岸に最も大きな浸水被害をもたらすと考えられる地震を想定しているが、実際には同じ津波高さでも、津波の周期、震源の方向等により浸水状況が異なることがある。

津波浸水計算は、格子間隔が100mであり、それ以下の地形規模が表現されていないこと、基準面はほぼ平均海面に相当し、満干潮は考慮されていないこと、防潮堤等の港湾構造物は100m以上の規模のものを海岸地形として考慮したが、標高を0mとしており、防潮堤等の津波の遮へい効果が十分表現されず、構造物上の浸水深が過大評価されていることなどに注意すべきとしている（以上、丙A120・2枚目）。

イ 福島県沿岸部の浸水域及び浸水状況等

(7) 同予測図の「双葉町南部、大熊町（福島県2）3/4」の設定津波高8mの図面には、本件原発の防波堤の一部等が最大7～8m浸水し、各号機の建屋の敷地部分や取水ポンプ室などの一部が、少なくとも0～1mから最大4～5m浸水すると表示されていた（丙A120・12枚目、なお、丙A122）。

(イ) 同予測図の「双葉町南部、大熊町（福島県2）3/4」の設定津波高6mの図面には、本件原発の防波堤の一部等が最大4～5m浸水し、各号機の建

屋の敷地部分や取水ポンプ室などの一部が、少なくとも0～1 mから最大3～4 m浸水すると表示されていた(丙A120・16枚目, なお, 丙A122)。

5 (ウ) 同予測図の「双葉町南部, 大熊町(福島県2)3/4」の設定津波高4 mの図面には, 本件原発の防波堤の一部等が最大3～4 m浸水し, 各号機の建屋の敷地部分や取水ポンプ室などの一部が, 少なくとも0～1 mから最大3～4 m浸水すると表示されていた(丙A120・20枚目, なお, 丙A122)。

10 (エ) 同予測図の「双葉町南部, 大熊町(福島県2)3/4」の設定津波高2 mの図面には, 本件原発の防波堤の一部等が最大2～3 m浸水し, 各号機の建屋の敷地部分の前部や取水ポンプ室などが, 少なくとも0～1 mから1～2 m浸水すると表示されていた(丙A120・24枚目, なお, 丙A122)。

3 津波評価技術, 長期評価の成立, 公表等とそれに対する被告らの対応等

(1) 津波評価技術の成立と被告東電の対応状況等

ア 土木学会原子力土木委員会津波評価部会における検討状況等

15 (ア) 土木学会とは, 1914年に社団法人として設立され, 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ることを直接の目的とする社団法人であり, 土木工学に関する調査, 研究などの事業を行い, その会員としては, 土木事業に関する学識経験者等のほか, 土木に関連する業種の事業を行う法人などからなる。

20 土木学会には, 幾つかの小委員会が置かれているが, 平成11年～平成27年にかけて, その小委員会である原子力土木委員会に置かれた津波評価部会(以下「津波評価部会」という。)が津波評価手法の高度化などの調査研究を行っていた(以上, 甲A111, 丙A270, 丙A273)。

(イ) 平成12年3月3日開催の第3回津波評価部会において, 以下の資料(甲A521)に基づく検討がされた。

25 a 既往津波の分布として, 大規模な津波は太平洋プレート等のプレート境界に集中しており, 遠地津波の発生域もプレート境界に集中している。

地震タイプと発生領域について、日本列島周辺では、沈み込むプレート内の地震（正断層，昭和三陸地震），プレート間地震（低角逆断層，昭和43年（1968年）の十勝沖地震や南海トラフ沿いの地震など），陸域の浅い地震などの様々なタイプの地震が発生する。プレート間地震のうちの津波地震は，海溝のすぐそばの柔らかいプレート境界近く（付加体）で発生するが，断層運動はゆっくりしており，地殻変動は大きいとする研究論文（谷岡・佐竹論文，丙B21）がある。

断層運動は一様ではなく，断層面上に滑り量が局所的に大きなアスペリティが存在し，断層運動の不均質性が津波にも影響し，津波波形のインバージョンにより断層運動の不均質性を求める研究が，従来から行われている。痕跡高を用いたインバージョンの方が検潮記録に対するインバージョン結果よりもすべり量が大きく，また， M_t ，痕跡高などの考え方も踏まえ，津波波源モデル（断層モデル）の計算結果と痕跡高との対比等が行われている（以上，甲A521・1～6頁）。

- b 同資料は，萩原マップなどの地震地体構造マップの地域区分を前提に，日本海溝沿いの津波波源に関する特徴として，北部と南部の活動に大きな相違があり，北部では海溝付近に大地震の波源域が集中しているが，南部では延宝房総沖地震を除き，海溝付近に大津波の波源域がみられず，比較的陸域に近い領域で発生していること，日本海溝付近の北部では明治三陸地震のような津波地震や昭和三陸地震のようなプレート内正断層地震が発生するが，繰り返し間隔は明瞭ではないこと（谷岡・佐竹論文（丙B21）に基づき，滑らかなプレート境界は柔らかい堆積物が沈み込んで無地震地帯となるが，粗いプレート境界の場合，正断層型の地震が起こり，地塁，地溝構造を発達させて沈み込んだ地塁が海溝近くでゆっくり地震を起こすという見解に依拠している。），慶長三陸地震は津波地震の可能性もあること，他方，日本海溝付近の南部では，その福島県沖の記録されている大地震は福島県東方沖地震のみである

こと、房総半島沖の海溝付近の津波地震として延宝房総沖地震が発生していることを指摘している（甲A521・8，12～14頁）。

c また、同資料は、既往津波の断層モデルに基づく数値シミュレーションや、津波波源として用いる断層モデルのスケーリング則（断層パラメータ同士の大きさに関する経験則をいう。甲A185・15頁）などの検討をしている（甲A521・16～18頁）。

(ウ) 平成12年5月19日開催の第4回津波評価部会（首藤伸夫主査（東北大学名誉教授，以下「首藤主査」又は「首藤名誉教授」という。），阿部名誉教授，今村委員，佐竹委員らが出席）において，想定津波の断層パラメータの設定方法，波源の不確定性によるばらつきの評価例について，議論された。

その質疑応答の中で，太平洋プレートの沈み込みに関係した海域において，断層幅の質問が出たが，津波地震とプレート内断層地震については断層幅に限界を設定したなどの説明があった。

波源の不確定性によるばらつきの評価例として，計算例を元にした説明があり，その際に M_w の0.1の増大に応じすべり量のみを1.41倍変化させた際に計算最高水位が必ずしも1.41倍とまらないことについて，遡上計算も行っているので，非線形性の影響が出ているとの説明があった上で，パラメータスタディにより相当安全側の断層モデルを選定しているが，パラメータスタディによりどの程度の安全性を担保できるかについては次回以降の部会で審議するとの回答があった。

また，主査から，地震動から求められるすべり量について津波を説明するために補正する必要があるケースが存在するが，こうした補正分を津波評価法にどのように織り込むのかについて，次回審議までに考え方を整理するようとの指示が出された（以上，甲A32・4，6，7頁）。

(エ) 平成12年11月3日開催の第6回津波評価部会（首藤主査，阿部名誉教授，今村委員，佐竹委員らが出席）において，設計津波水位の評価，津波高と痕跡高

の比較，想定津波の補正係数の提案などの議論がされた。

5 その中で，津波高と痕跡高の比較について，現在想定津波が痕跡高を下回っている場所については，格子間隔をできるだけ細かくして計算し，それでも下回る場合には遡上計算まですべきであり，計算値が全ての痕跡高を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コメントがあった。

10 想定津波の補正係数の提案について，同係数を1.0としたいとの提案に対し，パラメータスタディの精度について，スケーリング，時間差，位置などもっと細かく振ることが可能であるが，とりあえずこの程度のやや粗いやり方で痕跡との比較により把握したところ，平均的には2倍程度になったとのコメントがあった。現在想定できる津波に対しては補正係数1.0で妥当と思うが，想定を上回る津波が将来起きる場合を考慮する必要はないかとの質問が出て，原子力施設の安全性評価の視点からは，想定を上回る津波が来襲する場合の対処法も考えておく必要があると思うが，補正係数を1.0として工学的に起こり得る最大値として妥当か否かを議論すべきといった説明があった。

15 その上で，首藤主査から，提案された方法で痕跡高をほぼ100%上回ることがわかっており，想定津波波源の洗い出し方法としてはこれでよいこと，補正係数の値としては議論もあると思うが，現段階では，とりあえず1.0としておき（その趣旨としては，津波は過去の例が少なく，補正係数を出す根拠が弱いこと，補正係数を用いる代わりにパラメータスタディにより補完できることがあった。丙B12.3・56，57頁），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った（以上，甲A31.3，5，6頁）。

20 (ウ) 平成13年1月26日開催の第7回津波評価部会（首藤主査，阿部名誉教授，今村委員，佐竹委員らが出席）において，想定津波高と痕跡高との比較に関する考察，想定津波の補正係数，既往津波の評価方法について議論がされた。

5
10
その中で、想定津波高が過去の痕跡記録の津波高を下回る3地点を対象に、痕跡記録の信頼度に関するさらなる調査が行われ、そのうちの2地点について、データそのものの信頼度が乏しいため、想定津波高との比較対象から除外すること、信頼度が高いと判断できた1地点の38.2mという痕跡記録を比較対象とし、想定津波の遡上計算結果がこの記録を上回ったことから、本検討の範囲内で想定津波高が過去の痕跡記録の津波高を下回るケースは皆無となったことの報告があった。主査から、上記2地点以外にも信頼度が乏しい痕跡記録は存在するが、制約時間の範囲内で検討を実施する必要があり、今回の検討では、第一段階の評価で想定津波が痕跡記録を下回った地点のみについて痕跡記録の信頼度や遡上地形の詳細を検討したと理解できるとのコメントがあった。

15
想定津波の補正係数について、上記結果も踏まえ、1.0とすることが了承された。ただ、補正係数を1.0とすることについて、結果的にはパラメータスタディのみを実施し補正係数を持ち込まないことと等価になること、補正係数を導入した現提案以外にも最初からこれを導入しない検討方法もあると思うが、これらの方法について審議したいとの意見があり、これに対し、既往津波の補正係数をどのように考えるかを明確にしてから、改めて考えることにしたいとの発言があった。

20
25
既往津波の評価方法について、議論の上で、既往津波、想定津波の双方とも評価するが、検討手順、両者の位置付け等について今後検討すること、既往津波に対しては現在最高の技術レベルの精度を保持して再現し、断層モデルの補正を実施すること、想定津波に対しては「詳細パラスタ」（パラメータスタディの趣旨）を実施し、想定津波高が痕跡高を全て上回るかどうかを確かめながら、サイトに最も不利となる津波を設定し、その際、痕跡高データのうち信頼性が疑わしく、かつ、想定津波を上回ってしまうものは、出典等に立ち戻って痕跡精度の再検討を実施し、場合によっては除外してよいこと、こ

のように設定した想定津波高をそのまま採用し、念のため、既往津波高と比較し両者のうち大きい方を設計値として用いることといった意見もあった。

想定津波水位では、どの程度のばらつきまで考慮できるのかという確率論的検討結果についての質疑応答があった。その中で、補正係数を1.0倍とすることの意味について、補正係数を1.0にすると、プレート境界付近の想定津波高の平均超過確率が30%に相当するが、海域活断層では想定津波高の平均超過確率が8%に相当すること、ただ、この検討は、発生し得る全ての津波に対して超過確率が30%であるわけではなく、最大規模の地震を評価地点に対して最も厳しい位置に固定した上で、パラメータスタディを行うという条件の下での評価であるとの説明があった。

また、既往津波と想定津波を対象とする7省庁手引との関係についての質疑応答もあり、既往津波と想定津波を検討し、双方を比較して、想定津波は痕跡高記録の平均的に2倍かつ全ての記録を上回ったゆえに想定津波で評価するという筋立てが無難であり、既往津波を完全に無視してしまう場合にはその理由付けが難しく、原発を対象とすることを明記しない場合には7省庁手引の評価方法との関連で誤解を招くおそれがあるなどといった意見もあった(以上、甲A33・1～3, 6, 7頁)。

イ 津波評価技術の考え方に基づく被告東電の検討等

(ア) 被告東電が作成した平成13年12月19日付け「土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に係わる影響評価：福島第一・第二原子力発電所」には、基本方針として、津波評価技術に従い、プレート境界付近に想定される地震断層モデルのパラメータスタディを実施すること、対象津波波源につき、三陸沖の位置についてMw 8.3及び8.6の、宮城沖の位置についてMw 8.2の、福島沖の位置についてMw 8.0の、房総沖の位置についてMw 8.2の、各近地津波を想定し、概略パラメータスタディを行い、上昇側・下降側のそれぞれについて最大となったケースにおいて詳細パラメータスタディ

を実施したこと、その検討結果について、各地点の朔望平均満・干潮位を考慮し、設計津波を設定したことが記載されている（甲A34）。

(イ) 上記各サイトにおける最大値を与える波源によるプラントごとの評価の値（上昇側）としては、1号機及び2号機がいずれもO. P. + 5. 4 m、3号機及び4号機がいずれもO. P. + 5. 5 m、5号機がO. P. + 5. 6 m、6号機がO. P. + 5. 7 mとなっていた（甲A34）。

ウ 津波評価技術

(ア) 意義等

上記アの検討を経て、津波評価部会は、平成14年2月、「原子力発電所の津波評価技術」すなわち津波評価技術を公表した。

その中で、津波評価技術は、上記津波評価部会の1年半にわたる活動の成果を取りまとめたもので、津波の波源や数値計算に関する知見を集大成し、原発の設計津波水位の標準的な設定方法として、津波予測の過程で介在する種々の不確定性を設計の中に反映でき、7省庁手引を補完するものであり、原子力施設のみならず、他の沿岸津波防災に利用すべき内容であるとしていた。

ただ、津波数値計算結果を実用設計に用いる場合、津波初期波形の推定の精度、補正の程度や不確定性の考慮といった問題、津波数値計算技術の精度、特に局所的な津波の挙動全体の解明やそれに足るだけの地形情報の整備の問題、計画対象とすべき津波・地震の条件等の問題などに留意しなければならないとも指摘していた（以上、甲A26の1・i～iii、丙B123・22, 23頁）。

(イ) 津波の発生源等

津波評価技術が対象となる津波の発生源は、断層運動（地震）、火山噴火、陸域からの土砂・土石流の海中への突入などの津波の発生原因のうち、断層運動を直接の原因とするものとしている。

既往津波災害の最大の原因は、浸水、冠水等の水位上昇にあり、原子力施

設への津波の影響という視点から、重要度の高い安全機能を持つ設備や取水に対し支障を来さない設計のために最高水位と最低水位の評価が最も重要であるとして、その対象を津波の水位変化現象のみとしている（以上、甲A26の2・1-2頁）。

5 (ウ) 設計津波水位の評価

設計津波水位（設計に使用する津波水位をさし、設計想定津波の数値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A26の2・1-14頁）の評価に当たり、①その対象について、評価地点に最も影響を与える想定津波（プレート境界付近等に想定される地震に伴う津波と定義する。甲A26の2・1-14頁）を設計想定津波（想定津波群のうち、評価地点に最も大きな影響を与える津波とする。10 最も大きな影響を与える津波の波源が上昇側と下降側で異なる場合、それぞれを設計想定津波（上昇側）、設計想定津波（下降側）と呼ぶ。甲A26の2・1-14頁）として選定し、それ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、②想定津波の波源の不確定性（波源の不確定性、数値計算上の誤差、海底地形・海岸15 地形等のデータの誤差等、甲A26の2・1-6頁）を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデル（各海域における自身の特性等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、下記(エ) bの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と定義する。甲A26の2・1-14頁）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し、その結果得られる想定津波20 群の波源の中から評価地点について最も影響を与える（その地点で一番大きい津波の高さを与えるという趣旨である。丙B123・28頁）波源を選定する、③設計想定津波の妥当性の確認は、評価地点において設計想定津波の計算結果と既往津波の計算結果を比較すること及び評価地点付近において想定津波群の計算結果と既往津波の痕跡高を比較することによって行うが、その結果、設計25 想定津波は、平均的には痕跡高の約2倍となる、④上記①～③に先立ち、既往津波の痕跡高の再現計算を実施することにより数値計算に基づく評価方

法の妥当性の確認を行う、ということ全体方針としている（甲A26の2・1-4, 1-7頁）。

(エ) 津波評価技術の本編（体系化原案）第3章の基本的事項

5 a 既往津波の対象は、近地津波及び遠地津波とする。過去、日本沿岸に被害をもたらした津波には、近地津波だけではなく、チリ地震のように外国の沿岸で発生し日本沿岸に伝播した遠地津波も多数あるから、いずれも対象とする（甲A26の2・1-10, 1-11頁）。

10 b 想定津波の対象は、近地津波とすることを基本とし、プレート境界付近等に想定される地震に伴う津波を考慮する。近地津波は、パラメータスタディ（想定津波の不確定性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を合理的と考えられる範囲で変化させた数値計算を多数実施することをいう。甲A26の2・1-14頁）によって評価地点の水位が非常に大きな影響を受ける。他方、遠地津波は、その影響が近地津波より小さいと考えられる。そこで、想定津波の波源として、大部分の沿岸では近地津波を対象としてお
15 ければ基本的に十分である（甲A26の2・1-10, 1-11頁）。

20 c 太平洋側のプレート境界付近等に想定される地震の最大 M_w は、原則として、各海域における既往最大の地震規模とする。その考え方について、地震地体構造マップで一般的に採用されており、萩原マップも海域については各構造区分における既往最大の M をその構造区分において想定する最大 M としている。そのため、既往最大の津波の痕跡高を説明できる断層モデルに基づく M_w をもとに、想定津波を起こす地震の M_w としてこれと同等以上の値を設定することとしている。 M_w の不確定性は、パラメータスタディによりカバーする（甲A26の2・1-10, 1-11頁）。

25 d 海域活断層に想定される地震の M_w について、原則として、断層長さど地震規模との関係式に基づき算定する（甲A26の2・1-10, 1-11頁）。

e パラメータスタディにより想定津波の波源の不確定性については設計津

波水位に反映する。基準断層モデルの諸パラメータのうち、より支配的と考えられる因子（その因子としては、基準断層モデルの位置、断層面上縁深さ、走向、傾斜角、傾斜方向、すべり角、セグメントの組合せ等から、各海域の特性に応じて適切に選定する。）に関するパラメータスタディを行った後、評価点に最も影響を与えたパラメータを持つ断層モデルを用いて、その他の従属的な因子に関するパラメータスタディを行うことを基本とする。これにより効率的にパラメータスタディを実施することが可能となり、不確定性が小さいと判断される因子を除くことができる（甲A26の2・1-10～1-12頁、丙B123・25～27頁）。

f 最大水位上昇量及び最大水位下降量は、数値計算によって求めることを基本とする。数値計算により設計津波水位を評価することを基本とし、評価地点における最大水位上昇量と最大水位下降量が精度よく計算できる適切な数値計算方法を用いる（甲A26の2・1-10、1-12頁）。

g 設計津波水位の評価に当たっては、上昇側には朔望平均満潮位を、下降側には朔望平均干潮位を、それぞれ足し合わせる（甲A26の2・1-10、1-12頁）。

(オ) 津波評価技術の本編（体系化原案）第4章の津波波源の設定

a 原発の津波評価において、評価対象とする津波波源には、既往津波と想定津波がある。既往津波は、設計想定津波の妥当性及びその波源の断層モデル、数値計算等を含む津波水位評価法の妥当性の確認用と位置付けられる。

最終的に設計津波水位を設定する対象となるのは、種々の不確定性を考慮した想定津波であり、プレート境界付近等に想定される地震に伴う津波などに区分される。地震の発生する地域として、太平洋プレートの沈み込みに関連した海域の周辺などであり、地震の発生様式として、典型的なプレート間地震、津波地震、プレート内正断層地震及びプレート内逆断層地

震である。

地震規模の表現は、モーメントマグニチュード (M_w) で表現する。

数式としては、 $\log M_0 \text{ (N} \cdot \text{m)} = 1.5 M_w + 9.1$ となり、また、 $M_0 = \mu LWD$ となる。

5 μ は剛性率、 L は断層長さ、 W は断層幅、 D はすべり量である。震源付近の媒質の剛性率 μ は、媒質の密度に S 波速度の二乗を乗じることにより算定される。

10 津波マグニチュードは、検潮儀記録による津波の振幅又は痕跡高及び観測点から震央までの距離により与えられ、太平洋側では、 $M_t = M_w$ となる。

15 断層運動による永久変位に着目した場合、すべり量が一様な矩形断層モデルは、 L 、 W 、 D などの九つのパラメータ (L 、 W 、 D のほか、基準点位置、断層面上縁深さ、走向、傾斜角、すべり角) で記述されるが、これらのパラメータのうち、 L 、 W 、 D の三つは、地震モーメント M_0 と関連付けられる (以上、甲A26の2・1-17~1-23頁)。

20 b 対象津波の選定に当たっては、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選定する。痕跡高の記録の信頼性に当たり、明治三陸地震の津波より古い津波の痕跡高は、古記録文献等を基に研究者が推定したものであり、記録の信頼性を吟味する必要がある。それ以降の比較的新しい時代の津波の痕跡高についても、個々の文献における痕跡高の調査方法とその信頼性に留意する。痕跡高の信頼性が疑わしいものについて、出典等に立ち戻り痕跡高記録の精度の再検討を実施し、信頼度が低い場合には適合度の評価においてそれらを除外できる (甲A26の2・1-23頁)。

25 c 既往津波の断層モデルについて、沿岸における津波の痕跡高をよく説明できるように断層パラメータを設定する。一般に地震動を説明できる断層

モデルと、津波の痕跡高を説明できる断層モデルは必ずしも整合しない。津波評価技術においては、津波の評価に主眼を置くから、既往津波の断層モデルを設定するに当たり、沿岸における津波の痕跡高をよく説明できるように断層パラメータを設定することが重要である(甲A26の2・1-26頁)。

d 想定津波の波源の設定に当たり、津波をもたらす地震の発生様式を考慮する。日本列島周辺で発生する津波を伴う地震の発生様式は、プレート境界付近で発生する地震と陸域(地殻構造的に大陸型の地殻がある地域であり、陸側のプレートのうちプレート境界やそのごく近くを除いた範囲であって、地理的な陸・海の区分とは異なる。)の浅い地震に分類でき、プレート境界付近で発生する地震は、プレートの沈み込みによるプレート間地震と沈み込むプレート内の地震とに分類できる。プレート間地震は、典型的なプレート間逆断層地震と津波地震(海溝のすぐそばの柔らかいプレート境界近くで発生し、断層運動がゆっくりしており、地殻変動が大きいプレート間逆断層地震)に分類できる(甲A26の2・1-28, 1-29頁)。

e プレート境界付近に想定される地震に伴う波源の設定に関して、その評価対象は、プレート境界付近に将来発生することを否定できない地震に伴う津波とする。プレート境界型の地震が歴史上繰り返し発生している沿岸地域について各領域で想定される最大級の地震津波を既に経験しているとも考えられるが、念のため、プレート境界付近に将来発生することを否定できない地震に伴う津波を評価対象とし、地震地体構造の知見を踏まえて波源を設定する。

津波をもたらす地震の発生位置や発生様式を踏まえたスケーリング則に基づき、基準断層モデルを設定する。津波評価技術では、既往津波の痕跡高を説明できる断層モデル及び各地震学的知見に関する検討から得られた地震・断層モデルの特徴を反映できるよう、海域ごとに異なる断層パラメ

一タ設定方法を採用する。日本海溝沿い等では、過去に繰り返し津波が発生しており、また、プレート境界形状等に関する知見が比較的豊富であるため、既往津波の痕跡高を説明できる断層モデルにスケーリング則を適用することにより、海域ごとの特徴を反映した基準断層モデルを設定する。

5 波源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する。過去の地震津波の発生状況を見ると、各構造区の中で一様に特定の地震規模、発生様式の地震津波が発生しているわけではないことから、実際の想定津波の評価に当たり、基準断層モデルの波源位置は、過去の地震の発生状況等の地震学的知見等を踏まえ、合理的と考えられるさらに詳細に区分
10 された位置に津波の発生様式に応じて設定できる。その参考資料1をみると、領域5（宮城県東方沖）において、既往最大Mw 8.2（「L」210 km, 「W」70 km, 「D」4.0 m, 対応する既往津波1793年）が、領域6（宮城県東方沖であり、領域5よりも沿岸部に近い。）において、既往最大Mw 7.7（「L」26 km, 「W」65 km, 「D」2.0 m, 対応する既往津波1978年）が、領域7（福島県及び茨城県の東方沖）において、既往最大Mw 7.9（「L」100 km, 「W」60 km, 「D」2.3 m, 対応する既往津波1938年）が、それぞれ示されている（以上、甲A26の2・1-31~1-33, 1-59頁）。

f パラメータスタディは、断層モデルの諸条件のうち不確定性が存在する
20 主要な因子について、最大水位上昇量及び最大水位下降量の各々について行う。また、パラメータスタディの範囲について、不確定性の程度を考慮して適切に定める。基準断層モデルを基に、断層モデルの諸条件のうち不確定性が存在する因子についてパラメータを変動させて数値計算を実施し、想定津波群を評価する。想定津波群の評価に当たり、パラメータスタディ
25 を実施する因子を適切に選定するとともに、その範囲を合理的に定めることが重要である（甲A26の2・1-39頁）。

(カ) 津波評価技術の付属編

a 津波波源の地域別特徴をみると、日本海溝沿い海域では、北部と南部の活動に大きな違いがある点が特徴である。北部では、海溝付近に大津波の波源域が集中しており、津波地震、正断層地震も見られる。一方、南部では、延宝房総沖地震を除き、海溝付近に大津波の波源は見られず、陸域に比較的近い領域で発生している。

日本海溝付近では、明治三陸地震のような津波地震や、昭和8年の昭和三陸地震のようなプレート内正断層地震が発生している。谷岡・佐竹論文(丙B21)は、津波地震や正断層型地震(二つのプレートの沈み込む側のプレートが沈み込んだ後に折れて生じる地震、甲A183・80頁)の発生する場所の限定を示唆している。慶長三陸地震については、正断層地震モデルを提案する文献(相田勇「三陸沖の古い津波のシミュレーション」東京大学地震研究所彙報, Vol. 52, pp71-101)があるが、複数の文献(甲A197の都司嘉宣「歴史上に発生した津波地震」月刊地球, Vol. 16, No. 2, pp73-85, 渡辺偉夫『日本被害津波総覧〔第2版〕』東京大学出版会, 238p)が、津波地震の可能性を指摘している。

日本海溝沿いの南部海域に着目すると、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とがある。福島県沖で記録されている大地震は、昭和13年の福島県東方沖(塩屋沖)の群発地震すなわち福島県東方沖地震のみである。福島県東方沖地震には、逆断層地震とともに正断層地震も存在する。房総半島沖では、海溝付近の津波地震と考えられる延宝房総沖地震が発生している(以上、甲A26の3・2-26~2-30, 2-101, 2-109頁)。

b 想定津波の波源設定方法について、将来発生することを否定できない津波(想定津波)を合理的に想定することを目的とした波源モデルの設定方法を提示する。具体的には、発生位置とMwに対応して、津波の数値シミュ

レーションに必要な断層パラメータを設定する方法を提示する。この際、津波をもたらす地震の発生様式が考慮される。プレート境界付近等では、各海域でこれまでに発生した津波の痕跡高を説明できる断層モデルを基準として、与えられた M_w に対する断層モデルを設定する。その際、各種地震学的知見や既往地震の発震機構を考慮する（甲A26の3・2-51頁）。

c 日本海溝沿い海域において、津波痕跡高との比較を実施している断層モデルは、慶長三陸地震（プレート内正断層地震又はプレート間津波地震の双方の可能性が指摘されているが、付属編の原案では津波地震としている。）、延宝房総沖地震（プレート間津波地震）、明治三陸地震（プレート間津波地震）などが示される（甲A26の3・2-27, 2-53頁）。

d 想定津波の基準断層モデルに関して、日本海溝沿い海域では、津波地震、プレート内正断層地震、プレート間逆断層地震などが特定の場所に発生しており、それぞれが断層パラメータに特徴を持っている。したがって、想定津波の断層モデルの設定に際しては、既往津波の痕跡高を最もよく説明する断層モデルを基に、既往最大 M_w を考慮し、地震の発生様式を反映した適切なスケーリング則を適用する。海域区分3と8が津波地震を想定する海域である。海域区分7の M_w は、検潮儀記録と痕跡高の関係などを考慮して、地震モーメントを2倍した値である（以上、甲A26の3・2-58頁）。

エ 被告東電の津波評価技術に基づく検討等

(ア) 被告東電は、平成14年3月に「津波の検討—土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に関わる検討—」を作成し、津波評価技術により想定される津波に対する本件原発の安全性を検討した結果をまとめている。具体的には、津波評価技術に基づき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想定津波を設計想定津波として選定した上で、評価地点において設計想定津波の計算結果と既往津波の計算結果を比較するとともに、評価地点付

近において想定津波群の計算結果と既往津波の痕跡高を比較することによって設計想定津波の妥当性を確認している（甲A35・1，2頁）。

(イ) 想定津波の検討結果について、近地津波に関しては、波源モデルを、領域3 (Mw8.3)，4 (Mw8.6)，5 (Mw8.2)，7 (Mw8.0)，8 (Mw8.2) に波源を設定し、これを用いて概略パラメータスタディとして、位置又は走向に関して39ケースの数値シミュレーションを実施し、本件原発の護岸前面の最大水位上昇量は+4.211mであり、同最大水位下降量は-2.306mとなっている。

詳細パラメータスタディとして、本件原発の上昇側最大ケースについては位置、上縁深さ、傾斜角及びすべり角に関して43ケースの数値シミュレーションを、同下降側最大ケースについては上縁深さ及び傾斜角に関して9ケースの数値シミュレーションをそれぞれ実施し、設計想定津波による本件原発の護岸前面の最大水位上昇量は+4.446m（遡上域+4.288m）であり、同最大水位下降量は-2.368mとなっている。

また、設計想定津波の護岸前面における最大水位上昇量は、既往津波の最大水位上昇量を上回り、パラメータスタディを実施した想定津波群の敷地周辺における計算水位は既往津波の痕跡高を全ての地点で上回っている（以上、甲A35・4～6，8，16頁）。

(ロ) 津波に対する敷地の安全性について、津波の数値シミュレーションの結果によれば、最大水位上昇量に朔望平均満潮位（本件原発のO.P.+1.359m）を考慮した設計津波最高水位は、本件原発では近地津波においてO.P.+5.4～5.7mであるが、6号機非常用DG冷却系海水ポンプ（屋外設置）において、電動機据付レベル（O.P.+5.58m）を上回っている。

6号機について、エアフィンクーラー付きDGを有し、また、DGの不作動を想定しても、隣接プラントからの電源融通により電源を確保できるから、現時点でも安全確保は可能であるが、信頼性確保の観点から、同ポンプ電動

機に軸を長尺化し、下側軸受設置レベルをかさ上げした構造への変更を計画していることから、実施可能な時期において速やかに対応する（以上、甲A35・9頁）。

5 (エ) 津波に対する取水の安全性について、最大水位下降量に朔望平均干潮位（本件原発O. P. +0. 021m）を考慮した設計津波最低水位は、近地津波でO. P. -2. 1～-2. 4m、遠地津波（チリ津波）でO. P. -3. 5～-3. 6mである。このうち条件として支配的な遠地津波水位は、1号機及び4号機の除熱に資する非常用海水ポンプの渦流吸込レベル（1号機O. P. -3. 33m、4号機O. P. -2. 94m）を下回っている。また、外部電源は確保されるものの、全号機非常用DG冷却海水系ポンプの渦流吸込レベル（最高O. P. -2. 69m）を下回っている。

10
15
15 そこで、遠地津波に対して、本件原発の非常用DG冷却海水系ポンプ、原子炉格納容器スプレイ海水系ポンプなどを対象として一時停止する。これらの除熱に資する海水ポンプを全台停止（停止時間2時間程度）しても、原子炉隔離時冷却系などの系統により原子炉の冷却は可能（SBOにおける炉心冠水維持可能時間-4号機8時間-を下回っている。）であると結論付けている（以上、甲A35・10, 11頁）。

20 (オ) この結論（津波水位をO. P. +5. 4～5. 7mと評価した。）を踏まえ、被告東電は、機能維持対策として、6号機の非常用DGの海水系ポンプの電動機部分の据付け高さを20cm、同じく高圧炉心スプレー用の海水ポンプの電動機部分の据付け高さを22cmかさ上げするとともに、建屋貫通部等の浸水防止措置を講じた（甲A115の1・Ⅲ-29頁, 甲A515, 乙A4の1・17, 18頁）。

(2) 長期評価の成立等

ア 推進本部の意義

25 (ア) 平成7年1月17日に発生し、6434名の死者を出し、10万棟を超え

る建物が全壊するという被害をもたらし、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阪神淡路大震災を受けて、同年7月、全国にわたる総合的な地震対策を推進するために地震防災対策特別措置法が成立した。

同法に基づき行政施策に直結すべき地震に関する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に、当時の総理府に設置（その後文科省に設置）された政府の特別機関として、推進本部が置かれた（以上、甲A24の1・1頁，甲A342）。

(イ) このように、推進本部は、地震防災対策の強化、特に地震による被害の軽減に関する地震調査研究の推進を基本的な目標とし、本部長（文部科学大臣）と本部員（関係府省の事務次官等）から構成され、その下に関係機関の職員及び学識経験者から構成される政策委員会と地震調査委員会を設置している（甲A24の1・1頁，甲A342）。

(ウ) 上記地震調査委員会の下には、長期評価部会、地震動評価部会などが置かれている（甲A24の1・2頁）。

イ 長期評価部会等における検討状況等

(ア) 海溝型分科会における議論の状況等

平成13年3月に長期評価部会の下に海溝型分科会が設置され、その後、海溝型地震に関して、以下のような意見交換が行われた（甲A181・22頁，丙B103の1・25頁）。

a 平成13年12月7日開催の第8回海溝型分科会（主査として、島崎元部長のほか、阿部名誉教授，海野徳仁東北大学助教授（当時，以下「海野助教授」という。），笠原稔北海道大学教授（当時，地球表面観測の専門家である。以下「笠原教授」という。丙B103の1・21頁）のほか，佐竹委員，都司委員らが出席していた。丙B103の3・資料18）において，以下のような意見交換があった。

三陸沖・福島県沖の地震の長期評価について，三陸沖では慶長三陸地震と貞観地震が過去にあり，最近では明治三陸地震，昭和三陸地震など，い

5 ずれも10m超の大地震が数百年に一回発生し、周期もメカニズムもよくわからないが、大津波が発生している。福島県沖について福島県東方沖地震が発生しているが、その時まとめて起きただけで歴史上そのような現象は一度も発生していないから、将来いつ起こるかはわからない。明治三陸地震のタイプはそれしか知られていないし、昭和三陸地震も同様である。慶長三陸地震と貞観地震は全然わからない。

10 プレート進化論から、カムチャッカ半島から青森県東方沖までプレートのカップリングが強くMw8クラスの地震が起こる。その南に進むとカップリングが弱くなり、福島県沖では、まれに福島県東方沖地震のようなものを起こすが、更に南に進むと伊豆マリアナではM7クラスより大きいものは起きなくなると考えていた。しかし、グアムでM8の地震が起こって驚いている。ただ、南に向かうほど固有地震がなくなるという見解では、固有地震説に基づく議論ができなくなると思う。延宝房総沖地震は津波地震の可能性が高い。

15 事務局から、北から南まで一連に扱う方が特徴の変遷が分かりやすいこと、特に意見がなければ茨城県沖までを整理の対象とすること、また明治三陸地震のような一回限りのまれな現象の地震をどのように扱うかなどの検討も進めることが述べられた(以上、甲A192の1・7～9頁、丙B103の1・70～73頁)。

20 b 平成14年1月11日開催の第9回海溝型分科会(島崎元部会長、阿部名誉教授、海野助教授、笠原教授、佐竹委員、都司委員らが出席、丙B103の3・資料20)において、三陸沖、福島県沖南部について、津波地震がどこでも起きるかという問題が提起された。

25 事務局が、明治三陸地震と慶長三陸地震の間に被害のある津波地震はなかったと考えてよいかとの質問を提起したのに対し、貞観地震の頃は記録があるが、その後の鎌倉時代の記録はなく、よくわからないこと、慶長三

陸地震はメカニズムのわからない津波地震であるが、被害はわかっていること、慶長三陸地震は明治三陸地震と同じ場所としても矛盾はないことなどの意見があった。

引き続き、どこでも津波地震が起こるという考え方と明治三陸地震の場所
5 所で繰り返しているという考え方のいずれがよいかという質問があり、慶長三陸地震がよくわからない以上、明治三陸地震と同じとみるしかないのではないかといった意見のほか、延宝房総沖地震を含めるかどうかについて、陸寄りの地震という見解もあるが、仙台、八丈島での津波被害があるから、太平洋の沈み込みと考えてもよいとの意見があった。

10 また、明治三陸地震、延宝房総沖地震及び慶長三陸地震の三つの地震が、日本海溝沿いの津波地震と考えるかどうかについて、引き続き検討されることとなった(以上、甲A192の2・5、6頁、丙B103の1・74～78頁)。

c 平成14年2月6日開催の第10回海溝型分科会(島崎元部会長、阿部名誉教授、海野助教授、佐竹委員、都司委員らが出席、丙B103の3・資料23)において、
15 M8クラスのプレート間地震について、事務局から慶長三陸地震、明治三陸地震及び延宝房総沖地震が過去400年で知られているものとし、ポアソン過程で評価したとの説明があった。津波地震は400年で3回知られているという、まるでプログラムされているようであるが、実際の起き方は偶発的であり、そのことは結果に反映されているのかとの質問があり、その点を踏まえてポアソン過程を用いたとの回答があった。
20

延宝房総沖地震を日本海溝沿いのプレート間大地震としたことについて問題ではないかという指摘もあったが、津波の分布から見ると、太平洋プレートのものであり、津波の被害が宮城県に及んでいることは確かであるとの意見があった。

25 その後に、慶長三陸地震の取扱いについての議論がされ、その上で、三陸沖について過去2回としてポアソン分布(過程)にしてよいかとの質問が

あり、事務局は、三陸沖だけ高い値を入れて全然起きていないところを0とするのはおかしいなどと述べた。また、昭和三陸地震とほぼ同じ場所で発生するプレート内正断層地震でないかという意見もあったが、それが正しいとしたら正断層型地震が2回起きたことになってしまい、要するに江戸時代だからわからないといった意見も出て、結局、わからないという前提で、全体としては事務局の見解によるとの意見も出た。

なお、北海道に津波堆積物が若干見られるとの指摘について、データが集まった段階でまた検討するという意見もあった。

その後も、慶長三陸地震を津波地震と見るかどうかといった議論やその周期などに関する議論などの議論、意見交換が行われた（以上、甲A192の3・5～7頁、丙B103の1・79～83頁、丙B103の2・7～10頁）。

d 平成14年3月8日開催の第11回海溝型分科会（島崎元部会長、阿部名誉教授、海野助教授、笠原教授、佐竹委員らが出席、丙B103の3・資料24）において、事務局が示した資料には、陸寄りと日本海溝寄りの区分けは示されておらず、三陸沖北部、同中部、宮城県沖・宮城県東方沖、福島県沖、茨城県沖、房総沖という区分けがされ、津波地震の発生領域は「三陸沖中部から房総沖にかけて」とされていた。

意見交換の際、津波地震の発生領域から三陸沖北部を除いたのはなぜか、津波地震が起こらないということかという質問に対し、事務局は、そうではなく、三陸沖北部は更新過程の中に津波地震も含まれるという理解の下にまとめたと回答した。また、上記区分けについて、三陸沖北部、中部とあるのに南部がないのはおかしいのではないか、気象庁の区分けによったものかという質問に対し、事務局は、そうではなく、単に作業の便宜上の区分けであると回答した。

東北でハルマゲドン（天変地異と評価されるような地震）を考える人がいるが、そこまでコメントするのは難しいとの意見に対し、伊豆マリアナでは

大きな地震は一度も起きていないので発生しないと思われていたのに、グ
アムのM8地震が起きたこと、これに似たまれな例として、茨城、福島沖
に考えるのかといった意見があった。

5 また、現在の地震学のレベルで評価できることを示せばいいのではない
かといった意見について、現在持っている地震のデータすなわち過去の地
震の有無により判断しようとしているが、分からないことが非常に多いた
め、具体的評価は困難といった応答があり、事務局からは、海溝であり、
地震発生の蓋然性が高いこと、起こり得る地震の具体的なイメージなどを
示す限度にとどめるという意見もあった。

10 日本海溝沿いのプレート間のカップリングの強弱について示すべきとの
意見もあったが、広い範囲での構造探査をしていないこと、北部と中部で
カップリングの状況が異なる可能性があるが、カップリングの強弱と地震
発生の有無との関係は明確ではないといったことが指摘された。

15 三陸沖北部で起きた地震を三陸沖中部、南部、房総沖に持っていくこと
はできないという意見や、慶長三陸地震及び明治三陸地震は日本海溝沿い
で発生しており、どこでも起こり得るが、三陸中部に特有なものではない
という書きぶりには理由が必要という意見があった。事務局は、カップリ
ングが小さいことを理由として一定の間隔で起こる可能性が低いとしたい
としたが、将来を判断できないので可能性がないとはいえないとの意見が
20 あり、事務局は、評価本文で触れることにするとした（以上、甲A192の
4・2～4頁、丙B103の1・83～85頁、丙B103の2・10～15頁、丙
B103の3・資料24、25の通し275～278頁）。

e 平成14年5月14日開催の第12回海溝型分科会（島崎元部会長、阿部
名誉教授、海野助教授、笠原教授、佐竹委員、都司委員らが出席、丙B103の3・
25 資料27）において、福島県沖は大丈夫か、江戸時代に本当にないのかとい
う意見が出て（佐竹委員）、福島県沖には、過去400年、M7.5やM7.

6 という地震はないとの説明があり(阿部名誉教授),重ねて江戸時代に福島
沖にはなく,房総沖にあるかもしれないという根拠は何かという質問(佐
竹委員)に対して,江戸時代に負傷者が3名くらいの地震はかなりの数ある
が,福島県沖にはそういったものがなく,福島県沖に被害はないといった
5 回答(島崎元部会長)があった。

津波地震として,延宝房総沖地震を入れるかどうかが問題となるが,慶
長三陸地震の位置についても分からないという意見(佐竹委員)があり,こ
れに対し,正断層の地震を別にしてすごい津波の地震が3回あったとの意
見(島崎元部会長)があったが,そもそも三陸沖に入るのか,千島の可能性
10 もあるとの意見(佐竹委員)もあり,事務局は,含む場合と含めない場合と
を記述すると回答した。その後の議論を経て,事務局から,メカニズムは
分からないが,3回大きな津波が発生して三陸に大きな被害を発生させて
いるから,警告として3回というようにしたいとの回答があった。これに
対し,震源の位置の議論を議論しているとの意見(佐竹委員)があつて,事
15 務局から千島よりも三陸の方が可能性は高いのではないかという趣旨の質
問が出た。それに対しては,そうとはいえない,北海道の記録がないから
千島沖かもしれないといった意見(佐竹委員)や次善の策として三陸に押し
付けており,あまり減ると確率が小さくなり警告の意がなくなって正しく
反映しないというおそれがあるし,千島沖とするだけの証拠があるのかと
20 いった意見(島崎元部会長)があり,その後に,北海道で発見された津波堆
積物などから三陸沖から千島沖に移すという選択肢が出てきたとか(笠原
教授),津波地震としたときに三陸沖であることは確かかといった意見(佐
竹委員)もあつた。最終的には,宮古における歴史記録など(都司委員)も踏
まえて,異なる可能性(慶長三陸地震の波源が三陸沖ではなく千島沖である可能
25 性)があるとのコメントを残し(島崎元部会長),慶長三陸地震の波源につい
て三陸沖とすることとした。

その後、事務局作成資料の区分け（海溝寄りと陸寄りを区分けするが、日本海溝寄りの領域について、三陸沖北部と三陸沖中部～房総沖の海溝寄りとを区分けする。）の根拠について、地震活動と海底地下構造とかに基づくものか、三陸沖北部は含まないのかという質問が出て、事務局との議論をしているところ、十勝沖の震源はもっと東まで寄っているが、一案として、もう少し狭くして三陸沖北部まで達するようにすることもあり、事務局と議論中であること、正断層地震は海溝よりも東側にも起こるから、別にもう一つ作った方がよいことといった説明（島崎元部会長）があった。その上で、東西の区切りに関する議論があり、北部まで海溝寄りの線を引くかどうかという質問（島崎元部会長）に対し、事務局は、北部まで伸ばすことにすると回答し、再び、延宝房総沖地震が津波地震であるかどうかの議論がされ、最終的に、津波地震が合計3回であるとの前提に立って、確率計算をすることとなった（以上、甲A192の5・1, 2, 4～8頁, 丙B103の1・85～92頁, 丙B103の2・18～28頁, 丙B103の3・資料27・28の通し284, 288～293, 299頁）。

f 平成14年6月18日開催の第13回海溝型分科会において、事務局から、海溝寄りの地震は三陸北部でも起こりうるという前回の議論を受けて、海溝寄りのエリアを広げたとの説明があった。

その際、慶長三陸地震、延宝房総沖地震及び明治三陸地震を三つの津波地震とすることや三陸沖北部から房総沖の海溝寄りを一つの領域として区分けすることについての議論は特にされなかった（以上、甲A192の6・1頁, 丙B103の1・92頁, 丙B103の3・資料30の通し306頁）。

(イ) 長期評価部会等における検討等

a 平成14年6月26日開催の長期評価部会において、長期評価に関する討議が行われたが、その際、同年7月31日付けで公表される予定の長期評価について、海溝寄りのプレート間大地震が400年に3回ということ

だが、慶長三陸地震と明治三陸地震の震源がほとんど重なりあっているとか、気になるのは無理に割り振ったのではないのかといった意見が出た。これに対し、島崎元部会長は、慶長三陸地震が昭和三陸地震と同じという説もあるとか、北海道で津波が大きい千島沖ではないかという指摘も海溝型分科会ではあったし、400年に3回と割り切ったこととそれが一様に起こるとしたところは問題が残りそうだななどと述べた上で、最終的には文章を直すところがあるが、一応確定とすると述べた（丙A123・6、7頁、丙B103の1・92～95頁、丙B103の2・28～34頁、丙B103の3・資料31の通し314、315頁）。

b 平成14年7月10日開催の地震調査委員会において、長期評価に関する討議が行われた。その際、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りには北から南に長く伸びており、将来の検討課題として、三陸沖北部の海溝寄りとか、福島県沖海溝寄りとか考えた方がよいとかといった意見があったほか、以前に発表した宮城県沖地震の長期評価に関して宮城県沖の比較的近いところの発生確率がかなり高いとされており、それがそのうち沖合に行くかもしれず、三陸沖南部海溝寄りの確率が高いことを考えると、次に発生するものが連動する場合は防災上の影響があるとの意見に対し、その点はやや複雑で、同じ年に発生しても別々に発生することもあるから必ずしも一緒に動くわけではないとの意見もあり、事務局としては、連動したときだけ被害があることを強調していきたいと回答した（丙A124・8頁、丙B103の1・95頁、丙B103の3・資料32の通し319頁）。

ウ 長期評価の意義

(ア) 上記イの議論などを経て、地震調査委員会は、平成14年7月31日、長期評価を公表した（甲A24の2・1頁、丙A119・1頁）。

(イ) その意義について、「全国を概観した地震動予測地図」の作成を当面推進すべき地震調査研究の主要な課題とし、また「陸域の浅い地震、あるいは、

海溝型地震の発生可能性の長期的な確率評価を行う」こととした推進本部の平成11年4月23日の決定を踏まえ、地震調査委員会では、これまでに、海域に発生するプレート間大地震（海溝型地震）として、宮城県沖地震及び南海トラフの地震について評価を行い、公表してきたところ、これに続いて、過去に大地震が数多く発生していることが知られている、三陸沖から房総沖までの太平洋沿岸を含む日本海溝沿いの地域の地震活動について、現在までの研究成果及び関連資料を用いて調査研究の立場から評価して、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取りまとめられたものが長期評価であるとしている。

このように、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われたが、データとして用いる過去地震に関する資料が十分でないことなどの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当たり、この点を十分に留意する必要があるとしている（以上、甲A24の2・1，2頁）。

エ 長期評価における地震の発生領域及び震源域の形態

(ア) 過去の日本海溝沿いの震源域について、三陸沖北部において1677年以降現在まで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。

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ため、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りにおいて4回（昭和三陸地震を含む。）、三陸沖南部海溝寄りで2回、福島県沖で1回（昭和13年11月5日から6日にかけて発生した福島県東方沖地震、M7.3～7.5）発生しているといった各地震等を根拠に、三陸沖北部から房総沖の評価対象領域について、三陸沖北部、三陸沖中部、三陸沖南部海溝寄りと宮城県沖、福島県沖、茨城県沖、房総沖のほか、三陸沖北部から房総

沖の海溝寄りの領域に分けて、震源域を設定した（以上、甲A24の2・2、8
頁の表1、16頁）。

5 (イ) 三陸沖北部以外の三陸沖から房総沖にかけては、上記(ア)の各地震の発生
状況を踏まえ、震源域を特定できないものの、上記(ア)に示したそれぞれの領
域内のプレート境界付近で発生する可能性が高いと考えた（甲A24の2・2
頁）。

オ 長期評価における地震活動

10 (ア) 歴史地震の記録や観測成果の中に記述された津波の記録、震度分布等に基
づく調査研究の成果を吟味し、三陸沖北部から房総沖の大地震を整理した（甲
A24の2・2、3頁）。

15 (イ) 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、
慶長三陸地震、延宝房総沖地震及び明治三陸地震が知られており、津波等によ
る大きな被害をもたらした。よって、三陸沖北部から房総沖全体では同様の
地震が約400年間に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。これらの地震は、同じ場所で繰
り返し発生しているとはいえないため、固有地震（個々の断層又はそのセグメン
トからは、基本的にほぼ同じ（最大もしくはそれに近い）規模の地震が繰り返
し発生するという固有地震モデルを踏まえ、長期評価においてその領域内で繰
り返し発生する最大規模の地震と定義した。）としては扱わなかった（以上、甲A24の2・3頁）。

20 (ウ) 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）の発生領
域、震源域の形態、発生間隔等について、①地震の発生領域の目安として、
三陸沖北部から房総沖の海溝寄りであり、②震源域の形態として、陸側のプ
レートと太平洋プレートの境界面、低角逆断層型である。③震源域として、
日本海溝に沿って長さ200km程度の長さで幅50km程度の幅であるが、
25 具体的な地域は特定できない。④震源域の根拠として、明治三陸地震につい
てのモデルを参考にして、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を考えた。⑤発生間隔等として、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全域の平均発生頻度は400年に3回程度、同海溝寄りのうち特定の200kmの領域（以下「特定の海域」という。）の平均発生頻度は530年に1回程度であり、その根拠としては、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りにかけて顕著な津波被害を伴ったM8クラスの地震の発生は、江戸時代以降には、1611年、1677年、1896年の3回（延宝房総沖地震の震源がやや陸寄りという考え方もあるが、2件の引用文献から津波地震であることは明らかなので評価対象に含める。）と判断し、また、特定の海域の発生頻度は明治三陸地震の断層長（約200km）と三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの長さ（約800km）の比を考慮して求めた（以上、甲A24の2・3、10、16頁）。

(エ) これを前提とする次の地震について、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）について、M8クラスのプレート間大地震は、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（ポアソン過程を用いた場合、地震発生の確率はいつの時点でも同じ値となり、本来時間とともに変化する確率の「平均的なもの」になっていることに注意する必要がある。）により、将来の地震発生確率等について、今後10年以内の三陸沖北部から房総沖の海溝寄り全体での発生確率7%程度（特定の海域では2%程度）、今後20年以内の同全体での発生確率10%程度（特定の海域では4%程度）、今後30年以内の同全体での発生確率20%程度（特定の海域では6%程度）、今後40年以内の同全体での発生確率30%程度（特定の海域では7%程度）、今後50年以内の同全体での発生確率30%程度（特定の海域では9%程度）となる。次の地震の規模は、Mt8.2前後（なお、長期評価においては、推定のばらつきを示すために「程度」及び「前後」の用語を使用しているが、「程度」は「前後」よりばらつきが大きい場合に使用される。）と推定される（以上、甲A24の2・5、6、

14, 15頁)。

カ 地震の発生位置及び震源域の形態に関する長期評価の説明

地震の発生位置及び震源域の評価作業に当たっては、過去の震源モデルを参照し、微小地震等に基づくプレート境界面の推定に関する調査研究成果及び当該地域の速度構造についての調査研究成果を参照して、三陸沖北部から房総沖にかけての領域について推定した。

各領域の区域分けについては、微小地震の震央分布を参照し、過去の大地震の震央、波源域、震源モデルの分布、バックスリップモデルの研究結果を考慮して、上記エ(ア)のように行った。

三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)について、過去に知られている慶長三陸地震及び明治三陸地震は、津波数値計算等から得られた震源モデルにより海溝軸付近に位置することが判明している。これらからおよその断層の長さは約200km、幅は約50kmとし、南北に伸びる海溝に沿って位置すると考えた。しかし、過去の同様の地震の発生例は少なく、このタイプの地震が特定の三陸沖にのみ発生する固有地震であると

は断定できない。

そこで、同じ構造を持つプレート境界の海溝付近に、同様に発生する可能性があるとし、場所は特定できないとした(以上、甲A24の2・18, 19頁)。

キ 地震活動に関する長期評価の説明

(ア) 過去の地震のうち、三陸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)について、この領域で、M8クラスの津波地震は、17世紀以降、三陸沖で慶長三陸地震及び明治三陸地震の2例と房総沖における延宝房総沖地震の1例が知られているのみである。

慶長三陸地震が津波地震とされる根拠は、「三陸地方で強震。震害は軽く、津波による被害が大きかった。伊達政宗領内では死1,783人。南部・津軽で人馬死3,000余という。宮城県岩沼、刈田郡にも津波が押し寄せ、

岩沼辺では家屋残らず流出した。宮古でも一軒残らず波にとられる。津波の波源は昭和8年の三陸地震の波源とほぼ一致する。M≒8.1」とする文献があり、地震調査委員会の見解もほぼ同趣旨である。また、他の文献によっても、「山田・大槌でe（震度2～3），無感の所もあり，地震動は非常に小さい」とか、「津波の高さは，岩手県田老や小谷島で15～20mに達している」とか、「資料の検討から地震動を感じてから津波の到来までの時間は4～6時間程度と推定され，大きな地震動をもたらした地震と津波をもたらした地震と別の地震としている。したがって，1611年の地震は津波地震と考えられる。」とか指摘されている。なお，津波の高さの推定値は「田老21」mとされ，マグニチュード(M)は，7～8.1程度と推定され，Mt 8.4とする文献もある。

延宝房総沖地震が津波地震とされる根拠は，「磐城・常陸・安房・上総・下総。磐城から房総にかけて津波襲来。小名浜・中作・薄磯・四倉・江名・豊間などで家流倒約550，死・不明130余。水戸領内，房総，奥州岩沼領でも津波の被害記録あり。」，「八丈島や尾張も津波に襲われたという。確かな地震記事は房総と江戸に限られる。」，「陸に近いM6クラスの地震という説もある。」などの文献があり，地震調査委員会の見解もほぼ同趣旨である。他の文献でも，「銚子，一宮および江戸で弱い揺れ（e：震度2～3）があった程度。平藩の原史料には地震のことはまったく書かれていない。被害記事に『潰家』や『倒家』とあるが，これらは津波によるもの。したがって，明らかに津波地震である。」，「津波の高さは，外房沿岸で4～8mに達したと考えられ，津波の最も激しかった地域のようなのである。」とされている。なお，マグニチュード(M)は，約8.0程度と推定され，Mt 8.0とする文献もある。

明治三陸地震について，「震害はなく，地震後約35分で津波が三陸沿岸に襲来した。津波襲来直前に鳴響のあったところが多く，第2波が最大だっ

た。波高が最も高かったのは岩手県綾里村（38.2m）で、被害の大きかった山田町では、戸数800のうち100戸ばかりが残り死者1000人を算した。津波は襟裳岬で高さ約4m、室蘭・函館で溢水があり、父島で波の高さ約1m。ハワイでは全振幅は2.5～9mで多少の被害があった。この地震は地震の規模に比べて津波が大きく、かつ海水の干退が比較的小さかったのが特徴である。」とする文献があり、地震調査委員会の見解は「逆断層型のプレート間地震。死者26360名。津波の高さは岩手県三陸町綾里で38.2m」、地震動は「最大でも震度4程度であったとされているが、津波の高さは非常に高く、通常地震より断層がゆっくりとずれる津波地震であったと考えられている。」とされる。また、「津波の波源域を断層モデルから推定すると、日本海溝沿いに長さ200～220km、幅50～70kmとなる。検潮記録による津波の最大全振幅は鮎川215cm、花咲94cm、銚子76cmである。」とする文献もある。なお、マグニチュード(M)は、約6.8と推定され、Mt8.2とする文献もある(以上、甲A24の2・20, 21, 29, 30頁)。

(イ) 地殻変動の現状について、三陸沖北部から房総沖にかけては、東側から、太平洋プレートが陸側のプレートの下に沈み込んでおり、房総沖付近については、南側から、フィリピン海プレートが陸側のプレートの下に沈み込んでいる場所である。これらのプレート運動に伴う陸上における地殻変動の様子を最近の国土地理院によるGPS観測結果で示すと、東北地方から房総半島付近では西向きへの移動が卓越し、最近5年間程度は引き続き太平洋プレートの移動に伴う動きを示していることが分かる(甲A24の2・22, 23頁)。

(ウ) プレート運動との整合性に関しては、日本海溝付近の平均的なカップリング率は20%から30%とされている。比較的研究がされている三陸沖北部から宮城県沖の領域のうち、①三陸沖北部について、その高いカップリング率の値がこの地域で繰り返し大地震が発生していることと矛盾しないこと、

②三陸沖中部について、そのカップリング率の低いことは同中部で大地震が発生していないことと整合すること、③三陸沖南部海溝寄りにおいて、1897年のM7.7の地震による平均的なずれの量（推定約5.6m）が、年間8cmというプレートの相対運動速度と前回の1793年の地震から104年程度経過していることから期待されるずれの累積値（8.3m）と比較すると、有意に小さく、このことは、この地域のカップリング率が100%より小さいことを考慮するとプレートの相対運動と矛盾しないことが指摘される。

なお、日本海溝沿いで今までに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を指摘する他の文献もあるが、このような地震については、三陸沖から房総沖において過去に実際に発生していたかどうかを含め未解明の部分が多いため、長期評価では評価対象としなかった（以上、甲A24の2・23頁）。

ク 長期評価の公表の直後における被告ら関係者の対応等

(ア) 平成14年8月、保安院の担当者は、被告東電に対し、①長期評価の公表を踏まえた原発の安全性と②津波評価技術が福島沖及び茨城沖における津波地震を想定していない理由を尋ねた。被告東電の担当者は、上記①について、津波評価技術に基づいて原子力発電所の安全性を確認しているために問題がない旨回答するとともに、上記②について、谷岡・佐竹論文などを示して、福島沖及び茨城沖において、有史以来津波地震の発生が確認されておらず、かつ、三陸沖で発生した津波地震はプレート境界の結合の強さや滑らかさなどの特殊な条件下で発生したものであると回答した。

保安院の担当者は、重ねて、長期評価の見解の根拠を確認するよう、被告東電の担当者に対し求め、同担当者は、同月7日、海溝型分科会の委員であり、かつ、津波評価部会の委員でもある佐竹委員に対し、メールでの確認をした。同日中に、佐竹委員は、メールでの返信により、海溝型分科会において明治三陸地震以外の慶長三陸地震及び延宝房総沖地震を津波地震とみなし

(佐竹委員は反対した。), 400年間に3回の津波地震が起きているというデータから確率を推定したこと, 津波地震について海溝寄りの海底下浅部で起きるといふ点では谷岡・佐竹論文を採用したが, 海溝沿いのどこで起きるかはわからないとした旨, 今後の津波地震の発生を考えた時にいずれが正しいかはよくわからない旨回答した。そこで, 被告東電の担当者は, 上記佐竹委員の回答を踏まえ, 保安院の担当者に対して, 長期評価の津波地震の見解について異論がある中で, 過去に日本海溝沿いで発生した三つの地震を津波地震として取り扱ったことから出されたものである旨, それ以上に具体的な理学的根拠があるものではなく, 津波地震のデータも不十分で更なる研究・検討が必要なものである旨, それ故に, 被告東電としては決定論の中に取り込めるような話ではなく, 今後, 確率論に基づく安全対策の中で取り入れていく方針である旨伝え, 保安院の担当者は被告東電の方針を了承した(以上, 甲A519・2, 3, 5~10頁, 丙B67・4~12頁, 丙B114の1・19, 20頁, 丙B114の3・3, 4頁, 丙B115の1・144, 145頁)。

(イ) 平成14年8月8日, 大竹政和東北大学教授(当時, また日本地震学会会長でもあった。以下「大竹教授」という。)は, 地震調査委員会に対し, 書簡で, 長期評価について, ①慶長三陸地震を津波地震とした根拠, ②三陸沖南部海溝寄りに関して, 長期評価に用いた2個の地震には, 連動型と単独型が混在しており, これにBPTモデルを適用し固有地震的な評価を行うことの当否, ③将来の地震の発生確率を「%」で示すことにより, 以前(平成12年)に公表した「宮城県沖地震の長期評価」と比較して, 今回の評価の信頼度が高いとの誤解を生じさせることの適否等を尋ねた。

これを受けて, 同月21日, 上記委員会の津村委員長(当時)は, 書簡で, 上記①について引用文献を示して, 地震動を感じてから津波の到来までの時間が相当長かったことから津波地震と判断されること, 上記②について, 単独型と連動型を合わせて対数正規分布を用いた平成12年の宮城県沖の領域

に対する評価と同様のものであり、宮城県沖の評価との整合性からBPTモデルを適用したこと、上記③について、地震調査委員会として「長期的な地震発生確率の評価手法について」を公表し、その中で妥当な統計モデルとしてBPT分布等を当面採用することとしたことによるものであること、長期
5 評価の結果に含まれる不確実性について地震調査委員会としてもその問題点を認識しており、今後その取扱いや表現方法について検討する予定であることを回答した。

その後の同月26日、大竹教授は、上記の回答を受けて、津村委員長に対し、上記①に関して、1611年12月2日の慶長三陸地震について午前
10 地震と午後の津波地震とを別個のものとする説明がなく、誤解を与えること、上記②に関して、BPTモデルの採用の可否ではなく、1793年の地震と1897年の地震を固有地震の繰り返しとして取り扱うことの適否、その根拠等を確認したいこと、上記③に関して、今後の検討を注視したいが、「わからないところは、わからないとして残すべきではないか。」という考え方を採用することの是非等を尋ねたのに対し、同年9月2日、津村委員長は、
15 上記①について、誤解を与える可能性があることを認め、一部修正し、強震動をもたらした地震と津波をもたらした地震とは別の地震と考えられることを明示すること、上記②について、固有地震の定義の問題であるが、長期評価における固有地震の定義は個々の領域内において繰り返し発生する最大規模の地震としており、一般的な固有地震の定義との違いを説明していること、
20 1793年の地震と1893年の地震はいずれも「三陸沖南部海溝寄り」の領域を破壊した最大規模の地震であると判断し、今回の評価では固有地震として取り扱ったこと、上記③について、不確実性の取扱いについて長期評価部会等での議論を始めたところであり、「わからないところは、わからない
25 として残す」ことも選択肢の一つとして議論していきたいと回答した(以上、丙A236・添付資料1～4)。

ケ 長期評価の信頼度

地震調査委員会は、長期評価において用いられたデータの質及び量において一様でなく、そのためにそれぞれの評価結果についても精粗があり、その信頼性に差があるとして、平成15年3月24日付け「プレートの沈み込みに伴う大地震に関する長期評価の信頼度について」を公表した（丙A25・1頁）。

(ア) 評価の信頼度について、A（信頼度が高い。）、B（中程度）、C（やや低い。）、D（低い。）の4段階とされている（丙A25・1頁）。

(イ) 発生領域の評価の信頼度については、Aは、過去の地震から領域全体を想定震源域とほぼ特定でき、ほぼ同じ震源域で大地震が繰り返し発生しており、発生領域の信頼性が高い。Bは、過去の地震から領域全体を想定震源域とほぼ特定できる。ほぼ同じ震源域での大地震の繰り返しを想定でき、発生領域の信頼性は中程度である。又は、想定地震と同様な地震が領域内のどこかで発生すると考えられる。想定震源域を特定できないため、発生領域の信頼性は中程度である。Cは、発生領域内における大地震は知られていないが、ほぼ領域全体若しくはそれに近い大きさの領域を想定震源域と推定できる（いわゆる海溝型地震など、プレート境界で発生する大地震は、その震源域がほとんど重ならず、大地震が起こっていない領域を埋めるように次々と起こってゆく傾向が見られる。このように大地震の発生する可能性がある領域において、隣接する領域で大地震が発生しているにもかかわらず、まだ大地震が発生していない領域を地震空白域と呼ぶ。）。過去に大地震が知られていないため、発生領域の信頼性はやや低い。または、想定地震と同様な地震が領域内のどこかで発生すると考えられる。想定震源域を特定できず、過去の地震データが不十分であるため発生領域の信頼性はやや低い。Dは、発生領域内における大地震は知られていないが、領域内のどこかで発生すると考えられる。ただし、地震学的知見が不十分なため発生領域の信頼性は低い。

その評価の信頼度のランク分けにおける分類条件の詳細としては、想定地震と同様な地震が発生すると考えられる地域を一つの領域とした場合（Aの場合はない。）、Bは想定地震と同様な地震が領域内で4回以上発生しており、今後も領域内のどこかで発生すると考えられる。発生場所を特定できないため、発生領域の信頼性は中程度である。Cは、想定地震と同様な地震が1～3回しか発生していないが、今後も領域内のどこかで発生すると考えられる。発生場所を特定できず、地震データも少ないため、発生領域の信頼性はやや低い。Dは、領域内で発生した大地震は知られていないが、大地震発生のポテンシャルはあると考えられる。地震学的知見が不十分で震源域を特定できず、発生領域の信頼性は低い（以上、丙A25・1～3頁）。

(ウ) 規模の評価の信頼度について、Aは、想定地震と同様な過去の地震の規模から想定規模を推定した。過去の地震データが比較的多くあり、規模の信頼性は高い。

その評価の信頼度のランク分けにおける分類条件として、Aは、想定地震と同様な地震が3回以上発生しており、過去の地震から想定規模を推定できる。地震データの数が比較的多く、規模の信頼性は高い（以上、丙A25・2、5頁）。

(エ) 発生確率の評価の信頼度について、Aは、想定地震と同様な過去の地震データが比較的多く、発生確率を求めるのに十分な程度あり、発生確率の値の信頼性は高い。Bは、想定地震と同様な過去の地震データが多くはないが、発生確率を求め得る程度にあり、発生確率の値の信頼性は中程度である。Cは、想定地震と同様な過去の地震データが少なく、必要に応じ地震学的知見を用いて発生確率を求めたため、発生確率の値の信頼性はやや低い。今後の新しい知見により値が大きく変わり得る。Dは、想定地震と同様な過去の地震データがほとんどなく、地震学的知見等から発生確率の値を推定したため、発生確率の値の信頼性は低い。今後の新しい知見により値が大きく変わり得

る。

その評価の信頼度のランク分けにおける分類条件として、想定地震と同様な地震が発生すると考えられる地域を一つの領域とした場合、ポアソン過程を適用し、Aは、想定地震と同様な地震が領域内で10回以上発生しており、地震回数をもとに地震の発生率から発生確率を求めた。発生確率の値の信頼性は高い。Bは、想定地震と同様な地震が領域内で5～9回発生しており、地震回数をもとに地震の発生率から発生確率を求めた。発生確率の値の信頼性は中程度である。Cは、想定地震と同様な地震は領域内で2～4回と少ないが、地震回数をもとに地震の発生率から発生確率を求めた。発生確率の値の信頼性はやや低い。Dは、想定地震と同様な地震は1回以下で、地震回数又は地震学的知見をもとに地震の発生率から発生確率を求めた。発生確率の値の信頼性は低い（以上、丙A25・2、6頁）。

(オ) 以上を前提に、三陸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）については、①発生領域の評価の信頼度はCであり、②規模の評価の信頼度はAであり、③発生確率の評価の信頼度はC（地震数3回、ポアソン）であるとされた（丙A25・8頁）。

コ その後の長期評価に関する保安院等の対応方針等

平成15年9月8日に原子力安全委員会事務局が保安院との打合せを行った際に、推進本部による活断層評価に対する対応方針については、以下のとおりとされていた（甲A36・39頁）。

(ア) 推進本部による活断層評価は、地域防災の観点から行われており、特定の活断層評価の妥当性を評価したものではない。しかしながら、推進本部が評価対象とする活断層には、既に設置されている原子力施設の耐震安全性に関係するものが含まれることから、その評価に対する原子力施設設置者としての扱いを検討する必要がある。

(イ) 耐震設計に関する新見解に対する電力会社の対応方針については、平成9

年に電事連にて取りまとめられ、通産省にも報告されており、現時点で、この電力対応方針を改める理由はなく、今後も踏襲されるべきものと考えている。

電力対応方針は、以下のとおりである。①「新見解」のうち、原子力施設の耐震安全性の観点から採用することが適切なものを「確認された知見」と位置付ける。ただし、「確認された知見」は、原子力安全委員会での議論を経るなどの確認行為が必要となる。②「確認された知見」に対しては、これに基づき既設プラントの安全評価を行う。③「確認された知見」として確定しない段階は、「新見解」に対して電力会社自らが技術的検討を行い、対応を判断する。

(ウ) また、推進本部の評価に対して、原子力施設の設置時の活断層評価の妥当性が否定されるものではないが、その検討が有識者によって行われており、その公表内容に基づく評価を必要とするとのポジションをとることも考えられる。

しかしながら、このポジションは、推進本部の評価が「新知見」であるか、「確認された知見」であるかが不明確であり、実施する安全評価の位置付けも不明確となるため、今後、推進本部が評価を公表する都度、「確認された知見」であることの確認がされないまま安全評価の実施が必要となる上、安全評価を実施しなければ明確に既設プラントの安全性を示すことができないものとみなされる(今後の推進本部の評価結果次第で設備評価及び改造まで必要となる可能性もある。)などの弊害が発生する。

そこで、推進本部の評価が公表される都度、「新知見」であるか、又は「確認された知見」であるかを明確にする必要がある。しかしながら、過去の電力対応方針のとおり推進本部の評価内容を「確認された知見」とするか否かを原子力安全委員会等で議論することは、今のところその要求もなく、現実的でもないことから、評価内容について電力会社自らが技術的検討を行い、

経産省（METI）の審査課と協議を行い判断するのが適当と考える。検討の結果、対応が不要と判断された場合、安全評価不要（規制側としての確認も不要）とのポジションを確認する必要がある。

5 推進本部の評価の趣旨から、原子力施設の活断層評価との関連付けは不要とする考え方もあるが、原子力施設の耐震安全性の観点から知見として採用すべきか否かの判断は、個別の評価内容を基に行われるべきであり、都度検討するとの方針が適当と考える。

(3) 中央防災会議における検討状況等

ア 「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」の発足等

10 平成15年5月の宮城県沖を震源とする地震、同年7月の宮城県北部を震源とする地震、同年9月の十勝沖地震の発生を踏まえ、東北・北海道地方における地震防災対策強化の必要性が認識され、中央防災会議（災害対策基本法11条1項に基づき、内閣府に設置された機関）において、当該地域で発生する大規模海溝型地震対策を検討するため、14人の専門家からなる「日本海溝・
15 千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」（以下「日本海溝等専門調査会」という。）が平成15年10月に設置され、また、平成16年4月の「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が成立し、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震が発生した場合に著しい被害が生じるおそれがある地域を、日本海溝・千島海溝周辺海溝型防災対策推進地域として指定し、国・地方公共団体・民間事業者等が、各種防災計画を策定し、地震・津波被害の防止・軽減のための防災対策を推進していくこととなった（丙A26の1・4頁）。

イ 平成16年2月19日の日本海溝等専門調査会の検討状況

25 (ア) 最初に、座長から、日本海溝・千島海溝の周辺で発生する地震に関する前回の議論を踏まえ、今後、地震の揺れや津波の高さについての検討対象とすべき地震と強震動・津波等の推計手法について議論をしてほしいとの話があ

り、事務局から、資料を示して、検討対象地域に関する説明がされた(甲A118・1, 2頁)。

(イ) 千島海溝、日本海溝沿いの地震と言っても、東海、東南海、南海などと異なり、領域により非常にバラエティに富んだ地震が発生しているため、防災の対象としてどのくらいの地震、どういった素性の地震まで検討対象とすべきかについて、事務局の議論が紹介された。その中で、対象の候補となる地震として、①繰り返しを確認されている固有地震的な地震、近い将来その場所でほぼ同じような規模で起こる蓋然性が非常に高い地震、②繰り返しは確認されていないが、少なくとも歴史的にここで大きな地震が起きて被害が発生したことが確認されている地震、③繰り返しは確認されていない地震であるが、起こるかもしれない、現在われわれが得ている知見では発生が確認されていないが、科学的に完全にそこで絶対そういう地震が起きないとは言い切れない地震の三つがあること、③の地震は、①及び②の地震と比較してそこで起きる蓋然性が非常に低いため、検討の対象から当面外し、今後の調査検討による知見の進展を待って必要に応じて検討の対象に含めることが示された(甲A118・3, 4頁)。

(ウ) 次いで、「検討対象となる地震について」という資料に基づき、以下の説明がされた。

a まず、地域ごとの説明がされ、①千島海溝沿いでは、M8クラスの地震が大体繰り返しほぼ決まった領域で発生し、その間隔も比較的短く、地震による強震動及び大きな津波が発生していること、領域を超えた連動の可能性、例えば、津波堆積物の解析から十勝沖から根室沖にかけての二つの領域をまたぐ巨大地震が500年間隔で発生している可能性が指摘されていること、②日本海溝沿いでは、海溝に近いプレートで沈み込んですぐのところと、より陸域のところとで二つの領域に分けて各々特徴を有すること、海域の方の地震は地震動がそれほどでもないが、津波の発生が極めて甚大

であり、より陸域の近いものについて津波はそうでもないが、地震動が非常に強いという特徴があること、③各々の領域別の分析として、陸域から遠い領域について、三陸沖ではM8クラスの地震が発生し、房総沖でもM8クラスであったと考えられている地震があるが、その中間領域である福島県沖から茨城県沖にかけての海溝に近い領域では巨大な地震の発生は歴史上知られていないこと、④陸域の近くになると、宮城県沖では、M7.5程度のプレート間地震が繰り返し発生し、1793年に海溝寄りの領域と連動したM8クラスのプレート間地震と考えるのが妥当な地震が発生していること、福島県沖では特異な例として昭和13年にM7クラスの地震が連発するという活動が知られ、M7.5程度のプレート間地震の後にM7程度のプレート内の正断層地震が幾つか起きていることが説明された。

これまで触れられていなかった中に貞観地震があり、詳細は明らかではないが、地震の被害が顕著で、津波による被害も非常に激甚であったと説明されている。

また、各領域の場としての特徴として、福島県沖から茨城県沖にかけての海溝軸に非常に近い領域、すなわち歴史上もあまり巨大地震の発生が知られていない領域にはサイスミンティも低いという特徴がみられるとの指摘がある（以上、甲A118・4～7頁）。

b 各々GPSや測地測量などによる地殻活動、地殻変動のデータの解析から得られたプレート間のカップリングの強弱を解析すると、三陸沖、昭和43年の十勝沖、昭和53年の宮城県沖に対応する部分について、カップリングが強い、すなわち固着の度合いが強いと考えられる領域について、非常にいい対応が示されていること、また、地震の波動を用いた解析として、アスペリティの位置が時間的に普遍であって、そこが繰り返し破壊され、地震の最大規模が何個かのアスペリティの連動によって規定されるという地震動をとらえる上での新たな知見があることが示され、これらのア

5
スペリティ分布と上記地殻変動で得られたプレート間のカップリングの強い領域がよい対応を示していること、最近、「繰り返し地震」と呼ばれる、ほぼ同一場所・同一規模で時間的に等間隔で発生している地震が数多く発見されており、その分布を見ると、これらの地震は、比較的独立した、他からの干渉を受けない小規模なアスペリティの繰り返し破壊であると考えられること、このような繰り返し地震が発見されている領域によってある程度大地震が起きる領域であるかどうかという識別が可能であるとの知見が得られつつあることなどが指摘された。

10
また、一つの考え方として、プレートの曲がりが非常に大きいところでは陸側のプレートとのカップリングが弱くなって、通常のスミスシティが低くなり、巨大地震も起きにくいという解釈があるということが紹介された。

15
津波地震について、慶長三陸地震、延宝房総沖地震が津波地震であった可能性があるとの指摘がされていること、日本海溝について、主に津波の被害を伴ったものが割と海溝寄りの地震であるが、福島県沖から茨城県沖にかけて被害を伴う津波を発生させるような地震は知られていないことなどが説明された（以上、甲A118・8～10頁）。

20
c 以上の整理を踏まえ、対象とする地震の考え方として、将来、地震の発生のおそれがある領域を地震の震源域として対象とする、すなわち、繰り返しを確認されている固有地震的に扱ってよいものに加えて、繰り返しは必ずしもはっきりしないが、実際にそこで発生し、発生させるポテンシャルがある領域であることが判明している場合にはそれも検討対象とするが、大地震発生の過去の事例がなく、近い将来、地震の発生のおそれがあるとは肯定できないが、可能性を否定もできないものについては、今後の調査研究の成果を踏まえて、必要な時点で適宜追加及び見直しをするという考え方が提案された。

25