

中部電力浜岡原子力発電所5号機
運転差止仮処分命令申立書

平成24年12月11日

静岡地方裁判所 御中

債権者ら訴訟代理人を兼ねる

弁 護 士 鈴 木 敏 弘

弁 護 士 河 合 弘 之

弁 護 士 青 山 雅 幸

弁 護 士 大 石 康 智

外

当事者の表示

債 権 者	別紙目録のとおり
債 権 者 ら 訴 訟 代 理 人	別紙目録のとおり
債 務 者	別紙目録のとおり
代 表 者 代 表 取 締 役 社 長	別紙目録のとおり
目 的 物 の 表 示	別紙原子炉目録のとおり
仮処分によって保全すべき権利	生存権・人格権・財産権の妨害予防請求権

浜岡原子力発電所5号機運転差止仮処分命令申立事件

貼用印紙 155万4000円

申立の趣旨

- 1 債務者は、本案判決が確定するまでの間は、別紙原子炉目録記載浜岡原子力発電所 5 号機を運転してはならない
 - 2 申立費用は債務者の負担とする
- との決定を求める。

目次

目次	3
第1章 序論（原発震災）	10
1 福島第一原発事故	10
2 幸運が望めない原発	12
3 中部電力	13
4 原子力発電所の本質的危険性	13
第2章 確保されていない安全性	15
第1 震撼とする地震学の現実	15
1 地震学の現状	15
2 耐震評価の現状—バックチェック	16
(1) 後手に回っている安全性評価	16
(2) 新指針とバックチェック	17
3 浜岡原子力発電所の現状	18
第2 稼働の是非	19
1 耐震性の欠如による冷却材喪失事故	19
2 福島第一原発から学ばなければならない ことわり <u>理</u>	20
3 耐震性からみた浜岡原発5号機の再稼働の条件	21
第3章 備えるべき天災：地震	22
第1 南海トラフの巨大地震	22
1 強震断層モデル	22
(1) 領域	22
(2) セグメント	23
2 強震動生成域の位置と検討ケース	24

(1) 基本ケース	25
(2) 東側ケース：基本ケースの強震動生成域を、やや東側（トラフ軸から見て、トラフ軸に概ね平行に右側）の場所に設定したもの	25
(3) 西側ケース：基本ケースの強震動生成域を、やや西側（トラフ軸から見て、トラフ軸に概ね平行に左側）の場所に設定したもの	26
(4) 陸側ケース：基本ケースの強震動生成域を、可能性がある範囲で最も陸	26
3 強震断層モデルの平均応力降下量の設定	26
第2 プレート境界面における想定地震	26
1 浜岡原発の立地とプレート境界地震	26
2 プレート・テクトニクス	27
(1) 地球の構造（甲 B6）	27
3 プルーム・テクトニクス	31
4 プレート境界面における巨大地震	33
第3 旧想定地震（想定東海地震）に基づく地震動	34
1 なすべき想定	34
2 アスペリティから強震動生成域へ	34
3 中央防災会議の震源断層モデルの性格	35
4 本件における強震動生成域のあるべき配置	36
5 中央防災会議震源モデルによる最大加速度と加速度応答スペクトル	37
6 プレート境界面の位置と深さ	40
第4 分岐断層	42
1 概説	42
2 巨大地震と分岐断層	43
3 東北地方太平洋沖地震での分岐断層の確認	44
4 浜岡原発の立地	45
第5 活断層を巡る議論：H断層系	45

第4章	備えるべき天災：津波.....	48
第1	機序.....	48
1	海底地殻変動.....	48
2	海溝付近の隆起とダイナミックオーバーシュート.....	51
3	津波の速度と波長.....	51
第2	地形による増波.....	52
1	屈折効果.....	52
2	遡上効果.....	55
3	河川遡上による増波高.....	57
4	河口による集積.....	58
第3	想定される津波.....	58
1	過去の巨大津波.....	58
2	「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の想定津波.....	60
	(1) 大すべり域等の位置と検討ケース.....	60
	(2) 津波断層モデルの平均応力降下量の設定.....	61
	(3) 津波断層モデルのまとめ.....	61
	(4) 第一次報告における推計津波高.....	62
	(5) 第二次報告における推計津波高.....	62
	(6) 津波の到達時間.....	62
第4	本件において付加して考えなければならない関連要素.....	63
1	本件付近の地形.....	63
	(1) 御前崎海脚.....	63
	(2) 左右の河川.....	64
2	防波堤と津波.....	65
	(1) 防潮堤を乗り越える津波.....	65
	(2) 洗掘による防潮堤の破壊.....	66

(3) 津波圧力による防潮堤の破壊.....	68
第5 債務者の津波対策.....	71
1 敷地内浸水防止対策：防波壁.....	71
2 防波壁の高さ不足.....	72
(1) 単純な高さ不足.....	72
(2) ならかな砂丘による遡上効果.....	72
(3) 遡上効果を考慮しない場合.....	75
(4) 左右の川からの浸入.....	75
(5) 取水口からの逆流.....	76
3 10mの深さで水没する原発敷地.....	78
4 原発貯水池と浸水防止対策.....	79
(1) 債務者の浸水防止対策の前提.....	79
(2) 空調用給排気口からの流入.....	79
(3) 防水構造扉.....	80
5 水没時の要員の死亡とメンテナンス不可.....	81
(1) 運転要員の死傷.....	81
(2) 保守管理の不可.....	82
6 福島第一原発との比較.....	83
7 小括.....	83
第6 液状化.....	84
1 地形図に見る浜岡原発敷地の土地の形質の変更.....	84
(1) 2006（平成18）年の地形.....	84
(2) 1955（昭和30）年の地形.....	86
(3) 1957（昭和32）年の地形.....	89
(4) 1972（昭和47）年の地形.....	90
(5) 地形変更に関するまとめ.....	91

2	同敷地の来歴による液状化の高い危険性	92
(1)	埋立地における液状化	92
(2)	側方流動	92
(3)	浜岡原発敷地の来歴・地質・形状による危険性	93
3	過去の地震による液状化の履歴	95
(1)	1944（昭和19）年東南海地震における液状化	95
4	液状化が原発に与える影響	96
5	静岡県 の液状化予測	98
第7	結語	99
第5章	設備面からみた問題点	101
第1	5号機の構造的な問題（ABWR の構造上の問題）	101
1	改良型沸騰水型軽水炉（ABWR）の特徴	101
(1)	設計上の変更点	101
(2)	原子炉内蔵型再循環ポンプ（インターナルポンプ）の採用	101
(3)	改良型制御棒駆動機構	102
(4)	鉄筋コンクリート製原子炉格納容器の採用について	104
2	原子炉内蔵型再循環ポンプの問題点	105
(1)	点検の容易性・作業効率の低さ（特にインペラー部分）	105
(2)	インペラー・ミサイル	107
(3)	モーターケーシングの耐震余力の欠乏	107
3	改良型制御棒駆動機構の問題点	108
(1)	複雑化とこれに対応する故障可能性の増大	108
(2)	柏崎刈羽における実例	108
4	鉄筋コンクリート製原子炉格納容器の問題点	109
第2	5号機における主復水器細管損傷による海水流入による影響	110
1	海水流入の経緯等	110

2	腐食リスクの増大とそのメカニズム	111
(1)	不動態皮膜の破壊による孔食.....	111
(2)	応力腐食割れリスクの増加.....	112
(3)	原子炉における応力腐食割れ事象	114
3	浜岡原発5号機における腐食物の生成状況及び影響.....	115
(1)	腐食の状況等	115
(2)	原子炉内各箇所における影響等.....	116
4	点検のための再稼働延期.....	117
第3	取水設備の機能不全による炉心損傷の危険性.....	118
1	取水塔方式.....	118
2	原子力安全基盤機構（JNES）による取水塔方式プラントについての解析 119	
(1)	確率論的安全評価（P S A）	119
(2)	機器等のアンアベイラビリティ（津波による機器損傷確率）	119
(3)	取水塔に関する津波時の解析シナリオ.....	119
(4)	条件付炉心損傷率.....	120
3	上記報告書に照らした浜岡原発の津波耐性の検討	120
(1)	取水塔の損壊・機能喪失の危険性	120
(2)	防波堤の高さの差異等	120
(3)	敷地面の高さの差異.....	121
4	取水塔方式によるリスクの増加.....	122
5	隆起の影響.....	122
6	小括	122
第6章	被保全権利.....	123
1	当事者	123
2	本件の根拠一人格権	123

3	本訴	124
第7章	保全の必要性	124
第1	地域並びに日本に与える莫大な損害	124
1	人口密集地に隣接した原発	124
2	放射性物質拡散のシミュレーション	125
(1)	拡散範囲(シミュレーション1)	125
(2)	拡散範囲(シミュレーション2)	127
(3)	等価線量(1歳甲状腺)	127
3	周辺地域に生じる間接的な経済被害について	128
(1)	生産停止による被害について	128
(2)	東西間幹線交通被害について	129
(3)	空港被害について	130
4	小括	130
第2	現状	131
1	古い知見	131
2	最高裁の立場	131
3	債務者の姿勢—みんなで渡れば怖くない?あるいは旧日本軍	133
4	再稼働禁止を命ずることができるもの	134
5	再稼働の危険性	135
第3	結語	136

申立の理由

第1章 序論（原発震災）

1 福島第一原発事故

福島第一原発事故が発生して、既に1年の余が経過している。しかし、今なお、人の立ち入りが制限されるほどの放射能（放射性物質）汚染は続き、故郷を追われた原発難民の苦悩は続いている。

しかし、福島第一原発事故は、被害があゝの限度で留まったことは僥倖に過ぎなかった、と分析する専門家が多いことも忘れてはならない。

当時、官邸では首都圏3000万人の避難も想定されていたことは菅元首相を始めとする関係者の証言によって明らかとなっている。

被害拡大を防ぐことができたのは、福島第一原発の現場作業員らの命がけの努力によるものであったことは言うまでもない。

それにも増して、天の恵みと福島第一原発の設計上の古さが日本に幸運をもたらしたのであった。

天の恵みの一つは風向である。当時の風向きは陸から海に向いた風向のことが多く、ベントや水素爆発事故によって大気中に放出され続けていた放射性物質の多くが、膨大なボリュームを持ち、かつ、流動性に富んだ大洋に向かったことにより、深刻な放射性物質が国土にはあまり降り注がなかった。そして、震源が遠かったことと大きな余震が起きなかったことも幸運であった。震源が遠かったために制御棒を入れて停止することができた。大きな余震が起きなかったから、壊れた原子炉が更に大きく破壊されることがなかったし、現場で原子炉の冷却作業を続けることができた。平日の昼間に地震が起きたことも幸運であった。休日や夜間であれば、必要な作業員がそろわなかったであろう。

福島第一原発の設計上の古さとは、ドーナツ状の圧力抑制室を持った **Mark I** 型の構造である。**Mark I** 型は、格納容器の設計圧力が 4 気圧しかないことや容積が小さいこと、スロッシングでダウンカマーの露出する可能性が大きいこと、重い再循環ポンプがぶら下がっていて配管破断を引き起こしやすいなど欠陥がある原子炉だとの指摘がなされているが、圧力抑制室がドーナツ状であったことが今回の事故では幸運であった。福島第一原発では、全電源喪失後、早期に核燃料がメルトスルーしていたことが既に明らかになっている。原発事故においてもっとも怖いことのひとつが水蒸気爆発である。わずか 18cc の体積の水が、水蒸気爆発を起こせば 22.4ℓ の水蒸気となる。体積が 1244 倍となるのである。このような急激な膨張には原子炉建屋は勿論のこと、原子炉格納容器のみならず原子炉圧力容器さえも耐えることはできない。原子炉格納容器内で水蒸気爆発が起これば、原子炉圧力容器も核燃料もろとも粉々に粉砕され、大量の核燃料が大気中に飛散するのである。チェルノブイリで起きた事態である（チェルノブイリ 4 号機は、黒鉛減速沸騰軽水圧力管型原子炉であったが、1986 年 4 月 26 日、原子炉の暴走が始まり、わずか 40 秒後に原子炉内部で水蒸気爆発を起こした。直後に水素爆発もあった。火災も起きた。原子炉の爆発で大量の放射性物質をまき散らし、北半球のほとんどを汚染させた。）。もし、福島第一原発で水蒸気爆発が起きていたなら、チェルノブイリの何倍もの放射性物質がまき散らされたであろうし、首都圏 3000 万人避難は現実化していたであろう。アメリカが 80 キロ圏の在留米人に避難勧告を出し、各国大使館員等が東京から避難したのもこれを懸念したからである¹。メルトスルーが起き、高温に溶融した核燃料が原子炉圧力容器外に貫通して落下したにもかかわらず、水蒸気爆発に至らなかったのは、**Mark I** 型においては、圧力抑制用の大量の水が原子炉圧力容器直下やその周辺には存在せず、原子炉格納容

¹ 当時、情報統制によって我が国民にはその恐れが政府からアナウンスされることなく、一部の学者のみが憂慮を表明していたのみであった。

器を遠巻きに囲むような構造であったことが大きかったのであろう。

2 幸運が望めない原発

では、巨大地震に襲われた原発において、幸運に恵まれなかったとき、周辺地域や日本に何が起こるのであろうか。

その可能性が極めて高いのが外ならぬ浜岡原発である。

浜岡原発は、一年を通して強風が吹くことが知られている御前崎市に立地している。周辺には風力発電用の風車が多く設置され、ウインドサーフィンの世界大会が開催されたこともある。年間平均風速は4.9 m/s、風向は季節によって異なるが、西、西南西、北東の順に多い。つまり、首都圏から180km圏にある浜岡原発に事故が起これば、3000万人が生活する首都圏まで、10時間程度で放射性物質が到達してしまう可能性が高いのである。福島第一原発40km圏内の一部において生じた原発避難という事態が、首都圏3000万人に生じる可能性が、平均的にみてさえ極めて高いのである。

御前崎 平年値(年・月ごとの値) 詳細(風)

要素	風向・風速(m/s)					
	平均風速	最多風向	各階級の日数			
			≥10.0m/s	≥15.0m/s	≥20.0m/s	≥30.0m/s
統計期間	1981 ～2010	1990 ～2010	1981 ～2010	1981 ～2010	1981 ～2010	1981 ～2010
資料年数	30	21	30	30	30	30
1月	6.4	西	19.1	0.9	0.0	0.0
2月	6.1	西	17.1	1.2	0.0	0.0
3月	5.7	西	15.9	2.0	0.0	0.0
4月	5.0	西	10.6	1.3	0.0	0.0
5月	4.4	西	7.1	0.3	0.0	0.0
6月	4.0	西南西	4.8	0.2	0.0	0.0
7月	4.0	西南西	3.5	0.2	0.0	0.0
8月	3.8	西南西	2.4	0.4	0.1	0.0
9月	4.1	北東	4.3	0.4	0.1	0.0
10月	4.5	北東	6.6	0.5	0.1	0.0
11月	5.1	西	10.7	0.6	0.0	0.0
12月	6.0	西	16.9	0.9	0.0	0.0
年	4.9	西	119.0	9.1	0.4	0.0

気象庁ホームページより

また、浜岡原発5号機は、ドーナツ状の圧力抑制室を持つ Mark I 型ではな

く、圧力容器直下からコンクリートの壁一つ隔てて大量の水が存在する ABWR である。高温で溶融し、鋼鉄製の容器さえ貫通する核燃料の残骸（デブリ）は、コンクリート壁など容易に溶解させる。そうなったら、水蒸気爆発である。圧力容器、核燃料もろとも粉碎され、大気中に舞い上がり、浜岡の強風に乗って、日本中に拡散する。近隣市町村では急性死亡が避けられず、浜岡から直線距離で 180km 程度しか離れていない東京も、人の住めない街となるであろう。日本に壊滅的な被害がもたらされるであろうことは、特に想像力が豊かな者でなくとも想像がつく。

浜岡原発は、東海地震が起きれば、震源のごく近くになるから制御棒が正しく入るとは考えられない。止めることができなければ暴走する。暴走を止められず圧力容器、格納容器ごと爆発する。そうなれば、福島第一原発の比ではない。

3 中部電力

福島第一原発における大事故を目の当たりにしても、債務者ら電力会社は、「危険性の点検」をあらゆる角度から行う、という姿勢はまったくみられない。

唯一、津波という単一の事象についてだけ、中途半端な高さの防波壁なるものを巨額の費用を投じて建設している。

しかし、その防波壁で完璧に津波災害を防ぎうるのか、という点についても重大な疑問がある。ましてや、巨大地震が起きた場合に、地震動や液状化などによる設備損傷が複合的に生じた場合にどうなるのか、という現実的な検討など全くなされていないのが現状である。

4 原子力発電所の本質的危険性

原子力発電所は、制御棒が入らなければ停止できず暴走する、停止できても冷やし続けなければ崩壊熱で燃料が溶解するという本質的に危険な存在である。

これが、他の火力発電所やその他の大規模工業施設などとはもっとも異なるところでもある。そして、天災に見舞われ、同時多発的に問題が発生した場合、

この冷やし続ける、ということがいかに困難であるかを実証したのが福島第一原発事故であった。冷却トラブル発生後、わずか一日で炉心溶融に至り（1号機）、水素爆発事故に発展した。燃料集合体が溶融し、70%もの炉心崩壊を起こした米国スリーマイル島原発事故では、原子炉一次系の温度・圧力の上昇により原子炉が緊急停止するというトラブル発生から2時間余り経った段階で炉心溶融が始まったとされている。スリーマイル島、チェルノブイリがそうであったように、平常時でも時に制御困難となり、大事故に至ることのある原発が、大規模な天災に見舞われたとき、これを制御することがいかに困難なものであるかは、利害にとらわれない頭で、普通に検討をすれば、容易に理解しうる。

もう一つ、福島第一原発事故での教訓は、「万全の対策」などといっても、所詮は都合の良い「想定」に基づくものでしかない、という事実である。その想定が都合の良いものに過ぎないことは、地震動における上下動を水平動に比べて2分の1までしか考慮しないとか、アスペリティ²を最悪の場所には配置しないでシミュレーションしているなど、枚挙に暇がないところである。このような甘い想定が、福島第一原発事故を招いたことは、国会事故調も指摘しているところである。

なお、その想定が、現在考え得る最大のものとなったとしても、真に想定外の自然災害等はいつでも発生しうる。次表のとおり、昨年の東北地方太平洋沖地震を上回るマグニチュードの地震は3回あるが、その中でも観測史上最大のマグニチュード9.5のチリ地震でさえ、近代以降、せいぜい100年に満たない観測史上最大であるに過ぎないということを忘れてはならない。

² 現在は、「強震動生成域」とも呼ばれている。

表1.8 M9以上の既往地震の津波断層モデルにおける大きなすべり領域の割合

地震名・参考文献	M※	大きなすべり領域 (平均×1.5倍以上)		大きなすべり領域 (平均×2倍以上)	
		割合(%)	個数	割合(%)	個数
1960年チリ地震 Fujii and Satake(投稿中)	9.5	30	3	19	2
1964年アラスカ地震 Johnson and Satake(1996)	9.2	30	2	25	1
2004年スマトラ島沖地震 Fujii and Satake(2007)	9.1	18	1	18	1
1952年カムチャツカ地震 Johnson and Satake(1999)	9.0	33	2	25	3
2010年チリ地震 Fujii and Satake(投稿中)	8.8	22	3	11	2
平均	—	27%	2.2個	20%	1.8個

※マグニチュードはUSGSによる

南海トラフの巨大地震モデル検討会 第一報告 巻末資料

以下、現段階でも容易に想定しうる浜岡原発の危険性について指摘していく。

第2章 確保されていない安全性

第1 震撼とする地震学の現実

1 地震学の現状

現在の地震学は、仮説のみが横行している学問、検証が行われていない学問、したがって、確実性に乏しい発展途上の学問、それが現実の姿である（甲D1・63～65頁参照）。

だからこそ、極めて重大なところで、予測が次々と裏切られる。近年の主な地震活動だけでも、

ア プレート境界型地震のアスペリティモデル

2011（平成23）年3月11日、日本近郊のプレート構造では起き

得ないとされていたマグニチュード9の東北地方太平洋沖地震発生（甲 B 1・124～125頁）

イ 内陸型地震・断層

2000（平成12）年10月6日、それまで断層がないとされていた場所において、マグニチュード7.3（Mw6.6）、最大震度6強の鳥取県西部地震が発生

ウ 内陸型地震・地震規模

1995（平成7）年1月17日、地震発生確率は僅少で、大規模地震が起これないと言われていた場所において、マグニチュード7.3（Mw6.9）の兵庫県南部地震が発生

という、甚大な被害をもたらした想定外の大地震が発生しているのである。

これらの事実を踏まえたとき、今の地震学の基礎となっている諸理論についても、問い直されているのが現状である。その幾つかを挙げれば、

①地震発生の原因は、歪みエネルギーの蓄積と言われているが、本当か（甲 B 2・6頁）

②アスペリティとは何か（甲 B 2・14～15頁）

③断層、活断層の区別に意味はあるのか

④そもそも地震は断層において発生するのか（甲 B 3）

などという極めて根本的な問題であり、いずれも理系学問でありながら、実験的に確認ないしは検証されていないところである。

そして、近時の断層、活断層を巡る議論の錯綜も、この検証されていない地震学の現状、実力を反映したものに過ぎない。

2 耐震評価の現状—バックチェック

（1）後手に回っている安全性評価

地震学の現状が、学問としては緒についたばかりであり、これに頼ることは危険である、ということを私たちはまず、知らなければならない。

そして、地震学あるいは地震学者が唱えている説が、①確からしいこと、②ある程度確からしいこと、③不明なこと（確かめようのないこと）、のいずれかであるかを、客観的根拠の有無をもって判断していかなければならない。

今、確からしいことは、地震学の現状が地震の危険性（規模）や発生確率に対し、過小評価を行っている、ということである。

このことを端的に証明したのが、前項ア、イ、ウの各地震であった。そして、その過小評価が、そのまま現状の地震学の知見に頼ってその耐震設計を行っている我が国の原子力発電所の危険性に直結しているのである。

この現状に対し、我が国の原子力発電所の安全対策はまさに後手後手に回っている。兵庫県南部地震、鳥取県西部地震を受け、2001（平成13）年より耐震設計審査指針の見直しが行われ、2006（平成18）年9月19日、改訂（以下「新指針」という）が原子力安全委員会により決定された。間髪を入れぬ間の2007（平成19）年7月16日発生の新潟県中越沖地震により東京電力柏崎刈羽原発が想定を越す地震動によって大きな被害を受けた。さらなる知見の追加によって、バックチェックが見直されていたところ（甲 A1 参照）、昨年、東北地方太平洋沖地震が発生し、これによって福島第一原発の重大事故が発生、原子力発電所の安全性について、国内外を問わず、大混乱に陥っているのは周知のとおりである。

（2）新指針とバックチェック

この改訂は、地震学上の新たな知見に基づく見直しであるため、原子力発電所に求められる絶対的安全性の観点からは、稼働中の原子力発電所を停止させ、新指針に基づくチェックを行い、これに合致しない原子力発電所は再稼働させないという方策を取るべきであったことは明白であるにもかかわらず、単なる「バックチェック」に止まった。これらの背景に、電力業界と原子力安全・保安院の癒着（甲 A2 参照）があったことは、福島第一原発

事故に関する国会事故調査委員会の報告書によっても指摘されているところである。

本来であれば、原子力発電所については、万一の事故時の国土に与える影響の大きさに鑑み、日々アップデートされる地震学の知見に基づき、耐震面での安全性は見直されるべきであって、アップデートされた知見において、安全が確認されない原子力発電所は、稼働されるべきでないこと、当然である。

このため、2012（平成24）年、原子力規制委員会設置法に基づき原子力規制委員会が設置されるとともに、原子炉等規制法が改正され、2013（平成25）年以降、最新の知見を技術基準に取り入れ、既に許可を得た施設に対しても新基準への適合を義務づける制度（バックフィット制度）を導入することが決められている。

3 浜岡原子力発電所の現状

現在の新指針は、当然のことながら東北地方太平洋沖地震の知見は反映されておらず、その意味で極めて不十分なものである。

その不十分な新指針によるバックチェックすら合格していないのが、浜岡原子力発電所の現状である。

ア 3，4号機

浜岡原子力発電所は、2007（平成19）年、原子力安全・保安院に、3，4号機に関するバックチェックのための「『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書」を提出したが、2009（平成21）年8月11日発生の駿河湾沖地震に伴い、追加調査が指示され、依然としてバックチェック未了となっている。

イ 5号機

2012（平成24）年11月27日、債権者代理人が原子力規制委員会に確認したところ、5号機については、最終報告書は提出されておら

ず、耐震安全性評価結果報告書についても、提出の見込みがない、とのことである。

なお、2009（平成21）年3月16日、中間報告がなされているとのことであるが、前記駿河湾沖地震において、5号機の地震動が他号機に比べて顕著に大きかったため³、原子力安全・保安院は、5号機の耐震設計上重要な設備の地震応答解析による健全性評価結果等を報告すること、また、併せて、5号機の地震観測記録が他号機に比べ大きいこと等についても十分分析を行い、その結果得られる知見をバックチェックに反映することを求められているようである。

以上のとおり、耐震安全性評価結果報告書すら提出されていないというのが現状である。

第2 稼働の是非

1 耐震性の欠如による冷却材喪失事故

福島第一原子力発電所は、東北地方太平洋沖地震において甚大な被害を被った。そして、水素爆発を惹起し、放射性物質を世界的規模で拡散させ、半径30km内の地域において、住民を避難に追いやっている。

その原因となったのは、燃料棒が冷却できず、過熱して燃料損傷が起き、よって炉心溶融（メルト・スルー）が起きたからである。

国会において設置された事故調査委員会の報告によれば、1号機においては地震動によってS B—L O C A（小破口冷却材喪失事故）が起きたことは否定できない、とされている（事故調報告書204頁以下）。この報告書においては、漏えい面積が直径0.3cm²であったとしても、高圧（7M p a ≒ 70気圧）・高熱の苛酷環境にある原子炉においては、1秒間当たり約2000c c、1時間

³ 債務者発表の資料によれば、3号機に対する5号機の増幅特性の比率は、水平方向では平均1.9倍程度、振動卓越方向では2.3倍程度であったとのことである。

では7.2 t、10時間では72 tもの冷却材が喪失し、10時間以内に燃料損傷が起きても不思議ではない大量冷却材喪失となる、と指摘されている（211頁）。

同様の指摘は、国会事故調の報告に先立つ2011（平成23）年12月9日、独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）が「福島第一原子力発電所1号機非常用復水器（IC）作動時の原子炉挙動解析」と題して行ったシミュレーションにおいても認められている（甲D2）。

原子力発電所において、十分な耐震性が確保されていなければ大事故となることは、いまや明白である。

2 福島第一原発から学ばなければならない^{ことわり}理

国会事故調は、「事故原因の生まれた背景」として、耐震バックチェックの遅れを指摘している。当初、2009（平成21）年6月が期限とされていたものが、2011（平成23）年3月の事故時点でも完了されておらず、最終報告書の提出予定は2016（平成28）年1月にまで先延ばしされていたのである。

杜撰な取扱いを受けたのはバックチェックだけではない。

巨大津波の危険性が「総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震構造・構造設計小委員会 地震・津波、地震・地盤合同ワーキンググループ」の会合において、再三指摘されていた。すなわち、貞観三陸沖地震・津波を考慮する必要性が訴えかけられていたのである（甲D3・4、事故調報告書458頁）。また、JNESからはO. P⁴14mの津波が到来した場合、全電源喪失によって、炉心損傷に至る確率が100%となることが報告されていた（甲C1）。

また、今回の事故の最大の原因のひとつである全交流電源喪失（SBO）は、米国での1988（昭和63）年の規制実施を受けて検討が行われたが、結局

⁴ 小名浜港工事基準面

指針改定は行われず、「長時間にわたるＳＢＯは考慮する必要はない」とされたままだったのである。

このような杜撰な取扱いがなされたのは、既設炉の稼働率を高めたい電気事業者の規制当局への働きかけと、規制当局の事業者への依存、すなわち「不健全関係（虜の構造）」があった故であるが（国会事故調報告書４８０頁）、それでよし、と両者が高をくくっていた背景には、実証もされていない原子力発電の安全神話に対する盲目的信頼があったからであろう。

しかし、自然は人間の思惑など超えたところに存在している。馴れ合いによって排除された「不都合な真実」は時間の問題で現実化するし、その現実化によって、被害は隠しようもなく顕在化する。

３ 耐震性からみた浜岡原発５号機の再稼働の条件

このような現実を見据えたとき、浜岡原発５号機の再稼働にあたっては、最低限、新指針によるバックチェックを完了し、審査に合格しなければならないことは言うまでもないが、浜岡原子力発電所においては、このバックチェックが未了であることに争いはない。

ただし、新指針によるバックチェックだけでは、近時の地震学の動揺をみたとき、不十分であることは明らかである。最新の知見による地震等の危険性について検討し、その危険性全てをクリアすることが、原子力発電所という本質的かつ強大な危険性を有する工業施設を稼働させるための最低条件となる。

ここでは、さらに進んで、現時点における最新の知見によって想定すべき地震・津波・液状化等について第３章において紹介を行う。債務者が、以下の地震に関する知見について、浜岡原発がすべてクリアできることを客観的根拠をもって証明しなければ、浜岡原発５号機を再稼働することは、認められない。これができないまま再稼働するとき、静岡県、債務者の本店のある名古屋圏、そして、広く首都圏までもが、福島第一原発と同様、いやこれを上回る災厄に

みまわれることとなろう。

第3章 備えるべき天災：地震

第1 南海トラフの巨大地震

内閣の重要政策に関する会議の一つとして、内閣総理大臣をはじめとする全閣僚、指定公共機関の代表者及び学識経験者により構成され、防災基本計画の作成や、防災に関する重要事項の審議等を行っているのが中央防災会議である。

その中央防災会議が、「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」中間報告を踏まえ、南海トラフの巨大地震である東海・東南海・南海地震について、新たに想定地震を設定していくために、過去に南海トラフのプレート境界で発生した地震に係る科学的知見に基づく各種調査について防災の観点から幅広く整理・分析し、想定すべき最大クラスの対象地震の設定方針を検討することを目的として、理学・工学等の研究者から構成される検討会を設置した。それが「南海トラフの巨大地震モデル検討会」である。

南海トラフの巨大地震モデル検討会は、2012（平成24）年3月31日、南海トラフのプレート境界で発生すると想定される地震について、次のとおりの検討を加えた（甲B4）。

1 強震断層モデル

（1）領域

東側（駿河湾側）は駿河湾における南海トラフのトラフ軸（富士川河口断層帯の領域を含む。）から、南西側（日向灘側）は九州・パラオ海嶺の北側付近でフィリピン海プレートが厚くなる領域までとし、深さ方向には、トラフ軸からプレート境界面の深さ約30kmからそれよりもやや深い深部低周波地震が発生している領域まで（日向灘の領域はプレート境界面の深さ約40kmまで）とする。そして、震源断層域のなかで、強震断層モデ

ルを検討する強震断層域は、プレート境界面の深さ10kmより深い領域とする。

(2) セグメント

この強震断層域は、過去に発生した地震においても単一の領域となっていないことから、沈み込むプレートの形状や地形等からみた大きな構造単位と過去に発生した地震の強震断層域を考慮し、次の3境界で4領域（セグメント）に分割する（図2.1 参照）。

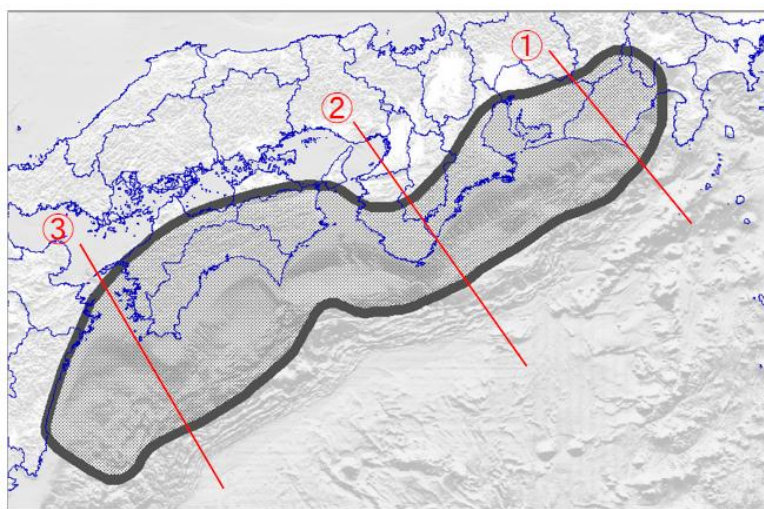


図2.1 セグメント分けと各セグメント

① 御前崎付近の境界

フィリピン海プレートの形状は、御前崎付近を通る北西—南東走向の線付近を境に大きく変化しており、プレートの沈み込む速度も北東側は2～3cm/年、南西側は4～5cm/年と大きく異なる。また、海底地形も駿河湾から遠州灘にかけて変化が見られる境界である。これらのことから、この境界でセグメントを区分する。

② 潮岬付近の境界

この境界は、1854年安政東海地震と1854年安政南海地震の震源断層域の境界であり、1944年昭和東南海地震と1946年昭和南海地震も概ね同じ境界で震源断層域が区分される。また、地形的にも、熊野灘舟状海盆と室戸舟状海盆の境界付近にある。このことから、この

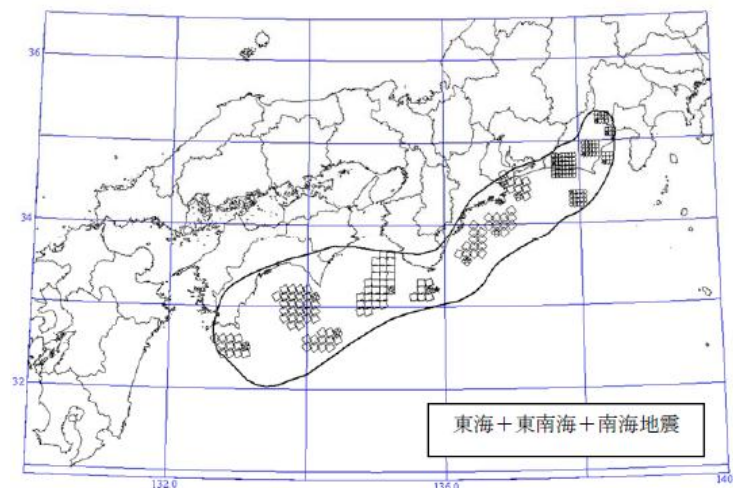
境界でセグメントを区分する。なお、御前崎付近の境界からこの境界までのセグメントは、地形的には遠州海盆と熊野灘舟状海盆の境界付近で構造単位に区分けされるが、セグメントモデルとしては、これらを合わせて一つのセグメントとして取り扱う。

③豊後水道沖合付近の境界

～略～

2 強震動生成域の位置と検討ケース

強震動生成域は、過去の地震時の強震動生成域と概ね同じ場所に位置する可能性が示唆される。中央防災会議（2003年）の強震断層モデルによる想定東海地震、東南海・南海地震の震度分布は、1707年宝永地震以降の5地震（1707年宝永地震、1854年安政東海地震、1854年安政南海地震、1944年昭和東南海地震、1946年昭和南海地震）の震度を重ね合わせた震度分布を概ね再現したものとなっている。このことから、このモデルの強震動生成域（注：当時は「アスペリティ」と呼んだ。）の位置（図2.3, 図2.4⁵）は、過去地震の強震動生成域の概ねの位置を示していると考え、この位置を参考に強震動生成域を配置することとする。



この際、同じ

図2.3 中央防災会議(2003)で設定した強震動生成域

⁵ 略

領域で深い側と浅い側それぞれに計2個配置されているものについては、その中間に1個配置することとする。また、強震動生成域の総面積は強震断層域の面積の概ね10%とし、地形的な構造単位に2個配置することを基本に、各構造単位の強震動生成域の合計面積も概ね各セグメントの面積の10%となるように設定する。なお、日向灘の領域については、過去に発生した日向灘地震の解析結果を参考に配置することとする。

強震動生成域は、過去の地震時の強震動生成域と概ね同じ場所に位置する可能性が示唆されるが、その周辺で少し位置が変わる可能性や、やや深い場所にある可能性も考えられる。このため、基本ケースの強震動生成域の位置が左右にずれているケースとして、やや東側（トラフ軸から見て、トラフ軸に概ね平行に右側）に設置したケース、やや西側（トラフ軸から見て、トラフ軸に概ね平行に左側）に設置したケースを検討する。

また、強震動生成域は、陸域側の深い場所にある傾向も見られることから、強震動生成域が陸域側の深い場所にあるケースを加え、次の4ケースを検討する。

(1) 基本ケース

中央防災会議による東海地震、東南海・南海地震の検討結果を参考に設定したもの

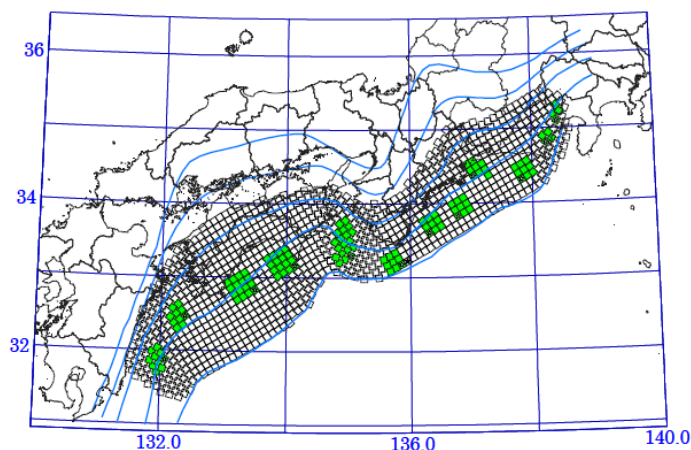


図2.5 強震動生成域の設定の検討ケース(基本ケース)

(2) 東側ケース：基本ケースの強震動生成域を、やや東側（トラフ軸から見

- て、トラフ軸に概ね平行に右側) の場所に設定したもの
- (3) 西側ケース：基本ケースの強震動生成域を、やや西側（トラフ軸から見て、トラフ軸に概ね平行に左側）の場所に設定したもの
- (4) 陸側ケース：基本ケースの強震動生成域を、可能性がある範囲で最も陸域側（プレート境界面の深い側）の場所に設定したもの

3 強震断層モデルの平均応力降下量の設定

今回検討する強震断層モデルは、セグメントモデルを適用することとしている。このことから、南海トラフの巨大地震の強震断層モデルで用いる平均応力降下量は、東北地方太平洋沖地震の強震断層モデルと同じく、4.0 Mpa を設定することとする。

これにより、強震断層モデル全体のMwは9.0となる。

第2 プレート境界面における想定地震

1 浜岡原発の立地とプレート境界地震

言うまでもなく、浜岡原発は、大陸プレートとフィリピン海プレートの境界面に位置している。したがって、前記第1記載の南海トラフの巨大地震のような、プレート境界型地震の被害を受けることが想定される。

歴史上、プレート境界型地震は、内陸型地震に比べ、比べものにならないほどのスケールの地震動をもたらしてきた過去があり、当然、将来にもその恐れはある。既に発生した東北地方太平洋沖地震もその一例に過ぎず、想定される南海トラフの連動巨大地震もその一想定に過ぎない。

したがって、プレート境界面に位置する浜岡原発においては、前記南海トラフの連動型地震にとどまらず、プレート境界型地震の最大値についても想定していかなければならない。

このことは、プレート構造上起こりえない、とされていた(甲B1、甲B5) M9クラスの巨大地震が東北地方太平洋沖地震として生じた事実からも当然

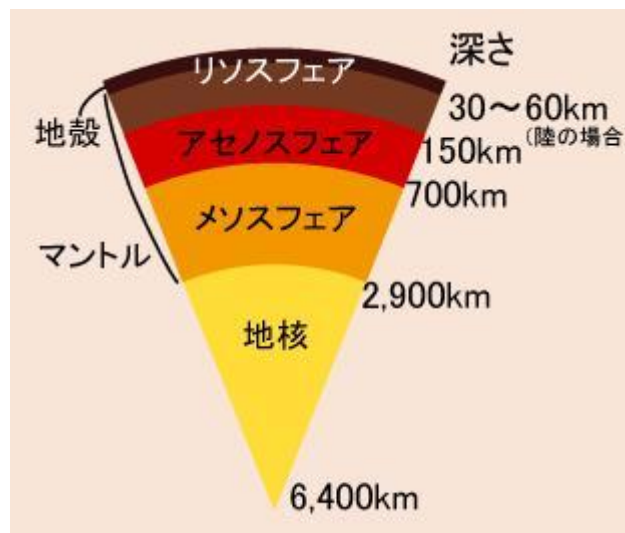
導かれるし、南海トラフの巨大地震モデル検討会の第一次報告書（36頁）も、
「地震・津波は自然現象であり不確実性を伴うものであることから、震度分布・津波高はある程度幅を持ったものであり、それらを超えることもあり得ることに注意が必要である。したがって、今回の検討は、一般的な防災対策を検討するための最大クラスの地震・津波を検討したものであり、より安全性に配慮する必要のある個別施設については、個別の設計基準等に基づいた地震・津波の推計が改めて必要である。～中略～ あくまで現時点の科学的知見に基づいたものであり、例えば、現時点の古文書調査、津波堆積物調査等の科学的知見では南海トラフにおける過去の巨大地震の姿の全容が解明されたわけではないことから、今後の科学的知見の蓄積を踏まえて検証し、必要に応じて修正していくべきものである。また、今後実施する予定の詳細な浸水域や被害想定を検討する過程において、改めて検証した結果、修正されることがある。」と指摘しているところからも導かれる。

2 プレート・テクトニクス

（1）地球の構造（甲 B6）

ア プレート：リソスフェアとアセノスフェア

そもそも、プレートとは何か。地球表面は、厚さ100km程度のリソスフェアと呼ばれる堅い層があり、その下にはアセノスフェアという軟らかい層があるとされている。



リソスフェアとアセノスフェア

この、地球表面のリソスフェアは、何枚かの広大なプレートとに分かれており、アセノスフェアの上を浮遊するように運動しているが、プレートとプレートが接する付近で地学的変動が起きるとされている。ちなみに、テクトニクス（Tectonics）とは、構造学を意味するが、プレート間の地学的変動を研究するのがプレート・テクトニクスなのである。

なお、プレートには、大陸を乗せた大陸プレートと海洋地域にある海洋プレートの2種類がある。

イ 地球の内部構造

地球の内部は、マントルと呼ばれる岩石からできており、固体であるが、地球は中心に近づくほど高温となっており、熱の発生源は、地球生成時の衝突熱、ウランなどの放射性同位元素の崩壊熱である。

この温度差によって、プレート下部のマントルにおいて、対流が生じている。

ウ プレートの沈み込み

地表付近の温度が低いため、低温層（熱境界層）が固まってリソスフェアを形成すると考えられている。この固まり、すなわちプレートは冷えるにしたがってだんだんと厚さを増し、その重みでマントル深くに沈み込むことになる。

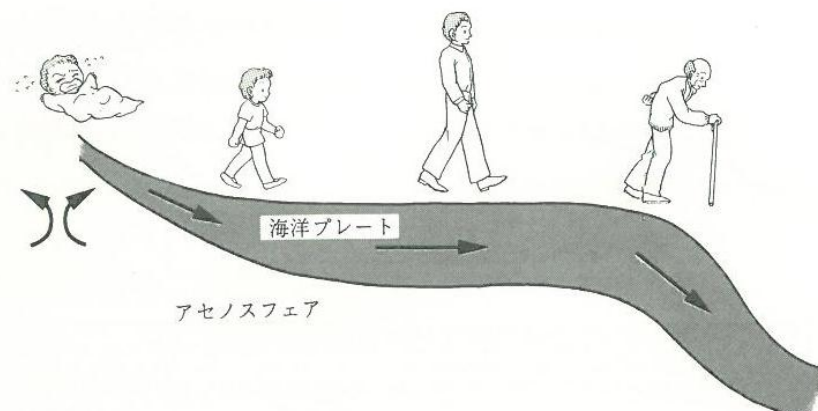
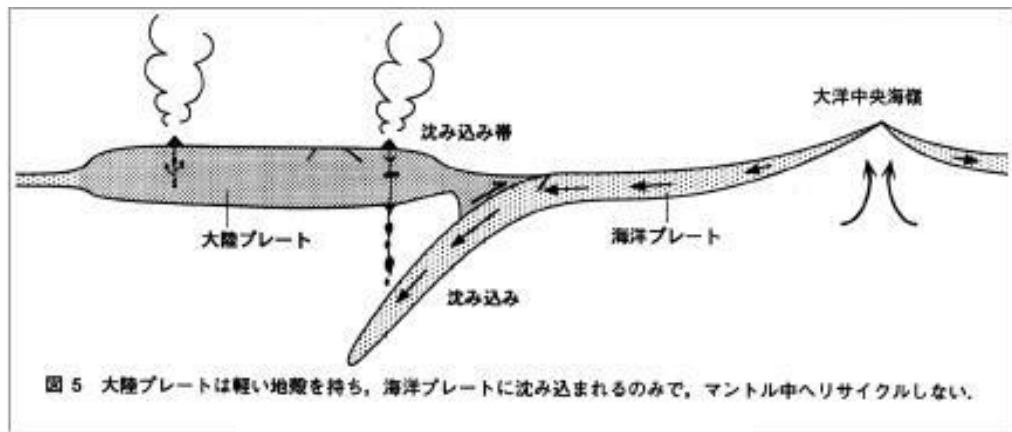


図 1.2.4 海洋プレートの一生

生まれたプレートは自ら内部熱エネルギーを失って冷えていき、ついにはアセノスフェアの中へ沈み込んで消滅する。

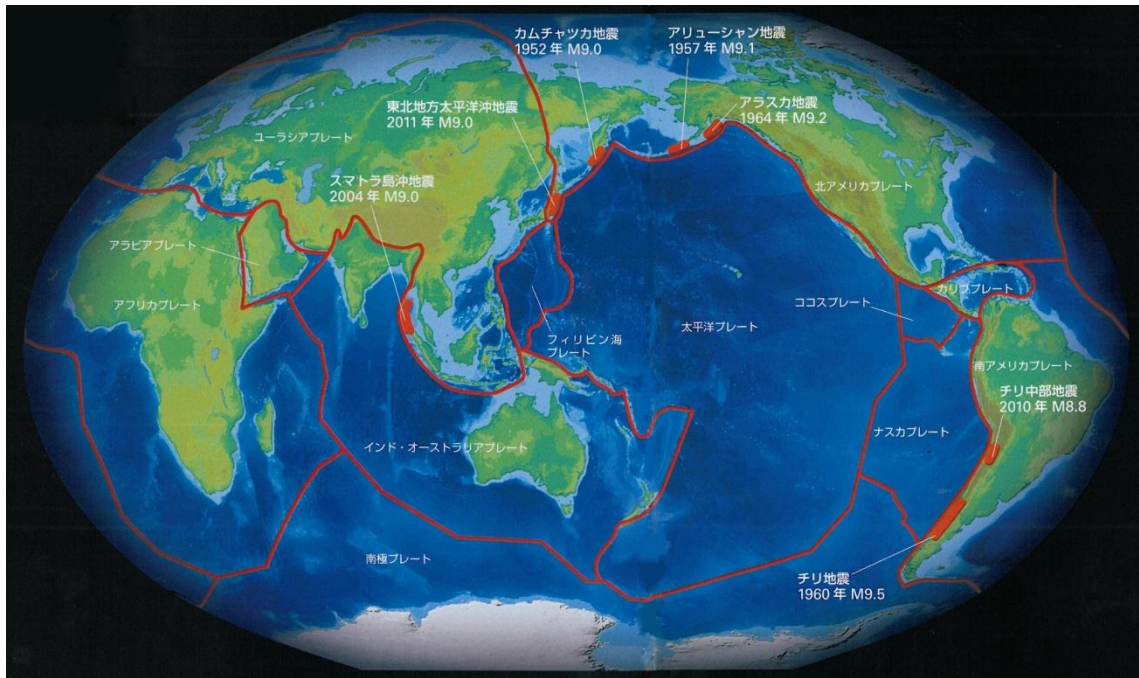
東京大学地震研究所 HP より引用

ただし、大陸プレートは、火山マグマ活動によって、地表付近に軽い物質が寄せ集まって生成されたものなので軽いためマントルには沈み込まない。マントルに沈み込むのは、重い海洋プレートのみである。



東京大学地震研究所 HP より引用

この、海洋プレートの大陸プレート下部への沈み込む地帯は、「沈み込み帯」と呼ばれ、チリ沿岸、アリューシャン列島、千島列島、日本海溝、南海トラフ等が代表的な地域であり、巨大地震が多発するところとなっている。



Newton2011.6 より引用

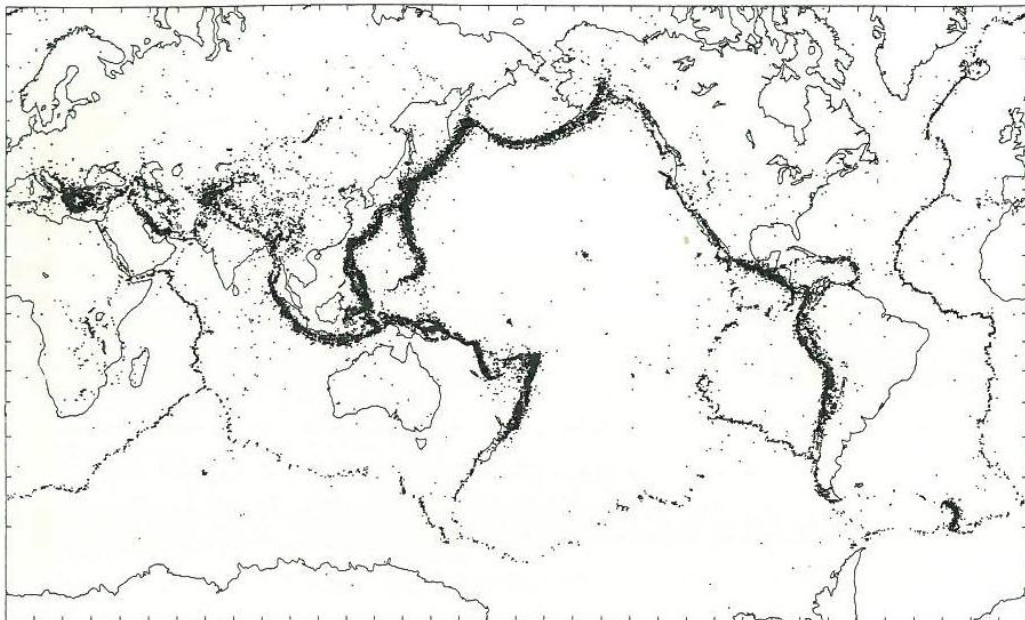


図 1.3.1 世界の地震活動 (国際地震センターのデータによる, 1970 年~1980 年, 深さ 0~100 km, マグニチュード 4 以上, 吉井敏尅作成)

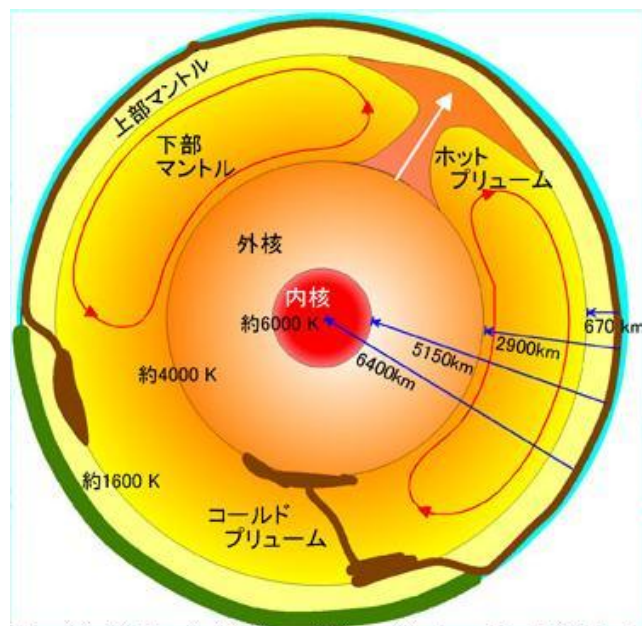
東京大学地震研究所 HP より引用

3 プルーム・テクトニクス

近時、三次元地震波観測法（地震波トモグラフィ）等の技術的发展に伴い、地表面付近のプレート構造のみならず、マントルを含めた全地球規模の構造に関する次世代モデルが構築され始めている。それが、プルーム・テクトニクスである。

プレート・テクトニクスは、地球の表面部分に位置するプレート運動を構造的に解析したものであったが、地球のより深部には、プレートを動かす原動力となるプルームとよばれるマントル対流があることが、地震波（じしんは）トモグラフィからわかってきている。プルームには、マントルと核の境界付近から上ってくる暖かいスーパープルーム（スーパーホットプルーム）と、海溝で沈みこんだ冷たいプレートがマントル下部に落ちこんでいくコールドプルームがある。

運動の方向として、プレート・テクトニクスは水平運動、プルーム・テクトニクスは垂直運動、と分けられが、プルーム・テクトニクスはマントルの対流を総合的に解釈するもので、プレート・テクトニクスを包含した理論である。



広島大学 HP より引用

地球の表面は、過去においては「超大陸パンゲア」と呼ばれる、ひとつの塊であったと考えられているが、これが、現在の五つの大陸に分離したのも、スーパープルームの作用によるものと考えられている。超大陸は、スーパープルーム等の働きにより、分割、形成を繰り返しているのである。

簡単に概説すれば、

ア コールドプルームの下降

超大陸の下には、沈みこんだプレートが溜まっていき、やがて重力のバランスが崩れてコールドプルームとして落ち込んでいく。その反作用としてスーパープルームが上って来る。スーパープルームの上昇によって大陸は持ち上げられていく。

イ 超大陸の割れ目の形成

上昇したスーパープルームによって超大陸には、リフトと呼ばれる割れ目が出る。このリフトにそって大陸の割れ目が広がり始め、リフト特有の火山活動が起きる。

ウ 海嶺の形成

リフトは広がり、海になり、大陸は分割される。スーパープルームから枝わかれした小さなホット・スポットがリフトにでき、海嶺となっていく。この時期、プレートとして2つに分かれて別の運動を始める。現在の大西洋がこの段階にあたると考えられている。

エ プレーートの沈降

海嶺の活動が続くと海が広がっていく。海嶺でできたプレートは、冷たい海水で冷やされ、大陸地殻の端で沈降を始める。沈みこんだプレートに引っ張られ、海嶺の活動が活発になる。この段階は現在のインド洋にあたる。

オ 列島の形成

沈降が進行すると、沈みこむプレートによって陸側のマントルに水が供

給されてマグマができる。そして、そのマグマによって、大陸縁には海溝と平行に火山の列ができる。火山列は大陸から分離し、その間に縁海が形成され、火山列は島弧とよばれる列島となる。この段階でプレートの形成と移動は、プルームから独立したものとなる。現在の太平洋がこの段階である。

カ 超大陸の形成

海洋底が大きく広がると、地球の反対側には大陸が集まっていき、超大陸が形成される。超大陸の下には、沈みこんだプレートが集まったコールドプルームができる。

4 プレート境界面における巨大地震

地震に対して近代的観測がなされるようになったのはここ100年程度のことであり、その間に起きた最大の地震は、1960（昭和35）年、プレート境界面で発生した、M9.5のチリ地震である。

しかし、地学的スケールでみたとき、100年などはほんの一瞬であり、前記のとおり地球的スケールの大規模な運動の一環として発生するプレート間地震として、このチリ地震が最大の想定地震とは到底言い難い。

2012（平成24）年11月21日、政府が設置している地震予知連絡会の第197回会合において、同会副会長の東北大・松澤暢教授は、東日本大震災を起こしたマグニチュード（M）9の地震の30倍のエネルギーを出すM10の巨大地震も起こりうるとの発表を行った（甲B7）。報道によれば、日本でM9級の地震発生を想定していなかった反省から、科学的に起こりうる最大を考え、想定外への対応につなげるのが目的というが（甲B8）、最悪の想定を行わなければならない原発災害への対処という観点からは、当然想定しなければならない地震である。

松澤教授の推定によれば、理論上はM10もありうるということである。この、M10の地震が発生すれば、震源域における地殻の破壊は20分から1時

間も続き、揺れがおさまる前に津波が到達するおそれがある。

日本近辺で考えると、日本海溝から千島・カムチャツカ海溝までの3千キロ全部、60mずれ動くとするM10になるとのことである。

第3 旧想定地震（想定東海地震）に基づく地震動

1 なすべき想定

債務者は、旧指針にいうところのS1、S2の値について、中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」が2001（平成13）年8月に見直した想定東海地震の震源域（債務者の本件関連訴訟である御庁平成23年（ワ）第886号事件の被告準備書面（1）の別冊、図16－1参照）と震源断層モデルについて、比較検討し、その妥当性を確認したという。しかし、この中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」の報告では、アスペリティを浜岡原発から離れた場所に置かれているという根源的な問題がある。

アスペリティとは、もともとシミュレーションを行うに際しての便宜上の概念から発展したものであり、どこにアスペリティを置くかについては、客観的かつ確実な根拠を有するものではない。すなわち、その震源断層モデルが学術的に唯一正しく、それ以外のアスペリティの置き方がないというものではない、のである。

浜岡原発が想定震源域内に位置していることに争いが無い以上、最悪の想定をもって臨むべき原子力発電所の耐震性を検討するにあたっては、アスペリティを浜岡原発の直下におくなど最悪の条件で配置し、検討すべきである。これが行われていない以上、債務者の検討が適切でないことは明らかである。以下詳述する。

2 アスペリティから強震動生成域へ

アスペリティとは、先に述べたように、元々はシミュレーションのために考え出されたものであったが、その後、地震断層上で推定された、ずれの大きな領域を「アスペリティ」と呼ぶようになった。ずれが大きい領域からは、強い

地震波が放出されていると考えられる研究結果が数多く報告されるようになったからである。地震のときの強い揺れの源は、ずれた断層面全体というより、断層面上に存在するアスペリティによってもたらされると考えられるようになってきているのである。このため、現在では、用語的にもアスペリティではなく、「強震動生成域」と呼ばれるようになってきており、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」ではこの用語を採用している。そして、最近の震源の分析から、このずれの大きい領域（アスペリティ）の面積は地震規模に比例しているとみられている。つまり、強い地震波を出す領域の面積は地震規模に比例して大きくなるということである。

以下はこの最新の議論及び「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の用語例に基づき、基本的にはアスペリティではなく、「強震動生成域」と呼ぶこととする。

3 中央防災会議の震源断層モデルの性格

現実に発生する個々の地震について、断層の破壊過程を事前に正確に予測することは現時点の地震学には不可能な課題である。

現在の地震学では、過去の経験に照らし、この程度の地震がこの程度の頻度で起きる、という予測がなしうるに過ぎない。このことは、東北地方太平洋沖地震が日本の地震学会に残した最大の教訓であったし、地震学会もこれを率直に受け入れている。

断層の破壊過程の正確な予測が不可能であるということは、同時に、破壊開始点、強震動生成域の位置並びに大きさを、正確に予測することもまた不可能、ということである。

さて、この東北地方太平洋沖地震に相当程度先立つ2001（平成13）年8月、中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」によって見直された想定東海地震の震源モデルの策定は、この地震学の限界を深く意識したものではなかったが、この限界を視野の外に置いたものでもなかった。

すなわち、学術的に発生しうる巨大地震について、出来る限りの正確性をもってその詳細を追求しようという目的で行われたものではなく、行政的な防災対策として、地震防災強化地域の外縁を見直すということを大きな目的として行われたものであったのである。

また、原子力発電所の防災が意識されていた訳でもなく、浜岡原発における地震動につき、最大のものとなるようなモデルを探るなどは一切行われていない。あくまで、単純な方法によって、平均的な震源断層モデルを考えたものに過ぎなかった。

よって、震源モデルの策定にあたっては、中央防災会議においては、将来発生しうる地震において、強震動生成域をどこに置くか明確かつ確実な根拠となるものはないため、過去の経験に基づきつつ、強震動生成域の配置を単に「バランスよく」置いたモデルが用いられただけなのである⁶。

したがって、中央防災会議モデルの強震動生成域の設定は、その場所以外に強震動生成域が存在する可能性を否定するものではない。この点は、石橋教授のみならず、入倉孝次郎氏（元京都大学地震学教授、現在東京高等裁判所係属中の別件訴訟債務者側証人）も認めている事実である。

4 本件における強震動生成域のあるべき配置

以上によれば、浜岡原発敷地直下に強震動生成域が存在する形で想定東海地震が発生する可能性が否定できるものでないことは明らかである。

原子力発電所に万一の事故があった場合の広範かつ甚大な被害を考えれば、最も安全寄りの想定—換言すれば「最悪の想定」—がなされるべき、ということが福島第一原発事故の最大の教訓の一つである。原子力発電所の安全性評価においては、当然、浜岡原発直下に強震動生成域を置いたモデルを採用すべき

⁶ なお、東海スロースリップ現象（2001（平成13）年頃から浜名湖辺りを中心に南東のほうに1年に3センチくらい動く）からは、このように移動する位置に置かれた債務者の準備書面（1）の別冊、図16-1にある一番西の位置に設定されているアスペリティは明らかにアスペリティではないと推測される。

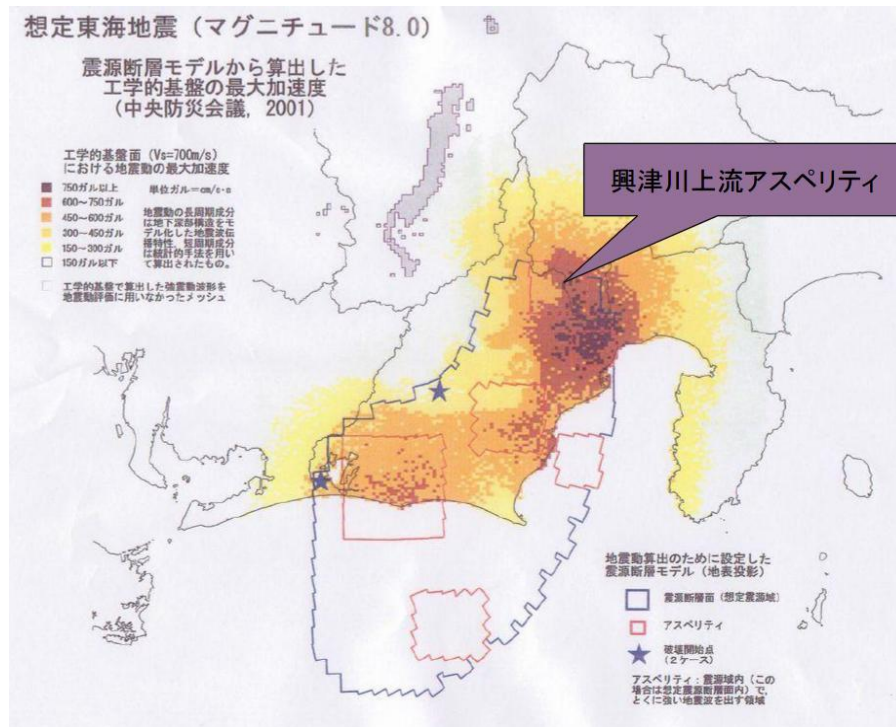
こととなる。

本件関連訴訟である御庁平成23年(ワ)第886号事件(以下「別件訴訟」という。)被告準備書面(1)の別冊、図16-1のとおり、中央防災会議の示した想定東海地震についての震源域および強震動生成域の位置は、いずれの強震動生成域も浜岡原発から離れた位置に置かれているが、これをそのまま安全性評価の基礎データ策定に使用しえないところは明らかである。

この当然の事実を前に、債務者も、現在では、仮想的東海地震を考慮する際に、強震動生成域を浜岡原発直下に動かしたシミュレーションも行わざるを得なくなっている(別件訴訟の被告準備書面(1)の別冊、図23の右側の図)。しかし、その大きさ、他の強震動生成域の配置などは依然として便宜的であり、「最悪の事態の想定」とはなっていない。「最悪の事態」を想定すべき原子力発電所の耐震性評価の基礎データとしては、不十分・不適切なことは明白である。

5 中央防災会議震源モデルによる最大加速度と加速度応答スペクトル

中央防災会議は、前記のとおり、2001(平成13)年8月、想定東海地震の想定震源域の見直しを行い、それによる各地の震度分布及び地震の揺れなどによる建物被害、人的被害等を発表した。中央防災会議の強震動計算では、いったん1kmメッシュごとに工学的基盤における地震波を算出し、それにメッシュごとに異なる表層地盤による増幅率を掛けて、地表のメッシュにおける計測震度を求めている。中央防災会議が計算上仮定した工学的基盤は、地震波のS波の速度が約700m/秒になる面である。中央防災会議の震源モデルによる1キロメッシュごとの工学的基盤の最大加速度は、最大値が興津川上流アスペリティ直上地域(メッシュ番号5238535、震源モデルD1)で、最大加速度895.9ガルとなる。



図：2001（平成13）年衆議院議院国勢調査のデータに基づき、
東京高裁に係属中の本件関連訴訟原告ら作成

この地点の加速度応答スペクトルを作成すると、下表のとおりとなる。これ
によると、原子炉施設の固有周期が集中する0.1秒から0.5秒の領域のほ
とんどで、債務者の設定した基準地震動S2、S1をはるかに上回り、300
0ガルから3500ガルとなる。

興津川上流アスペリティ直上地域
52385357メッシュ(D1モデル)
EW加速度応答スペクトル

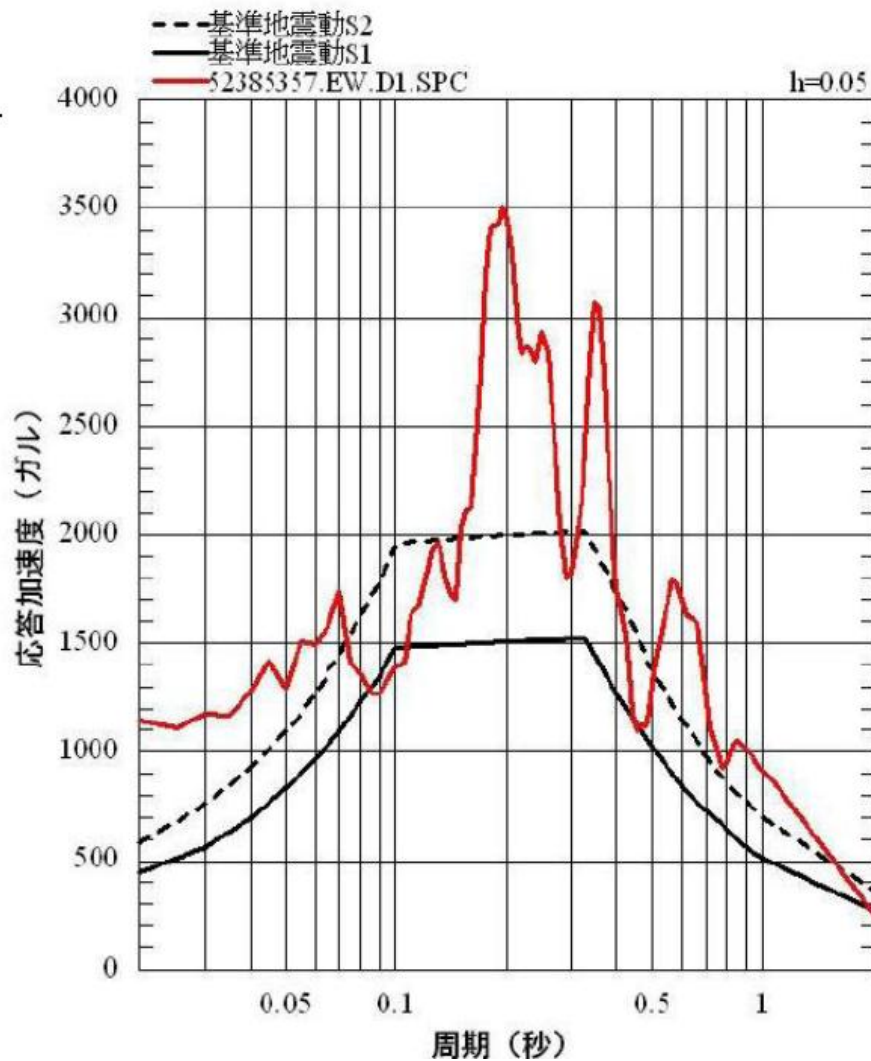


表:前掲図データに基づき東京高裁に係属中の本件関連訴訟原告ら作成

このアスペリティの位置、震度は、前述したとおり、中央防災会議の想定によるものであり、加速度の最大値が興津川上流アスペリティ直上地域になったのは、そこにアスペリティを置いたからに過ぎない。

したがって、将来、現実想定された規模の地震が発生した場合、浜岡原発直下がアスペリティ（強震動生成域）となる可能性も当然存する。

原子力発電所における事故の多大な影響に鑑みれば、地震防災としては「安全寄り」の耐震想定がなされなければならないことは言うまでもなく、浜岡原発において3000～3500ガルの加速度応答スペクトルが考えられる以上、これに耐える耐震設計となっていなければならないが、浜岡原発の構造物・配管等が1000ガルまでしか考慮に入れていないことは債務者が明らかにしているとおりである（甲C2）。

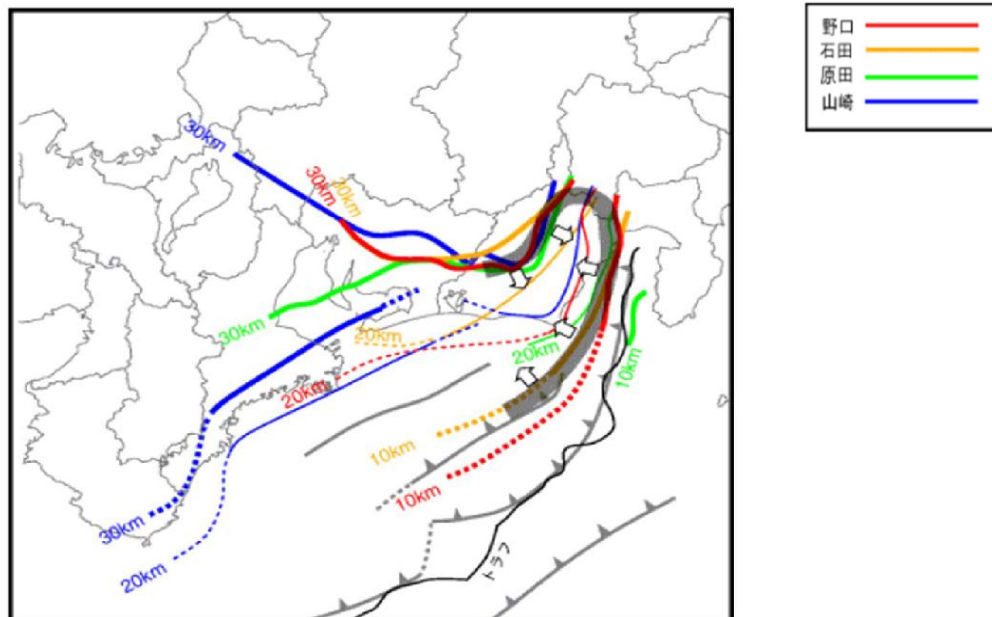
この点は実に深刻な問題である。というのは、原子炉構造物は、幅、高さともに60～80mに及ぶような巨大構造物でありながら、壁厚が厚いため、その固有周期は0.1秒から0.5秒の範囲にあるからである。つまり、原子力発電所の建物に最も影響を与える固有周期において、耐震設計を遙かに上回る強大な地震動（応答加速度）に襲われる可能性が想定されるのである。

更に、これらの計算は、2001（平成13）年当時、安政東海地震の震度を基準として震源モデルを設定したものである。南海トラフに襲来を想定する連動型巨大地震が予想されている現時点では、工学的基盤における最大加速度は、更に大きなものになり得る。債務者は、それを計算すべきである。

6 プレート境界面の位置と深さ

2001（平成13）年当時の中央防災会議の想定では、加速度応答スペクトル計算の根底となるプレート境界面（フィリピン海スラブ上面）の位置と深さに関し、浜名湖以東の領域については、野口（1996）説が基になっている。しかし、野口説がとられた理由は、他説に比べて有利な客観的なデータ・論拠が存するからではなく、単に最大公約数的であったからに過ぎない。

ところが、野口説については、そのスラブ上面等深線では駿河トラフ東側の海底地形と滑らかに繋がらず、駿河トラフ付近において急角度で沈み込む形になってしまうという不自然さがある。もしこのような等深線であるならば、その付近に強い応力集中が起こって、それを反映する微小地震活動が見られる筈であるが、そのような現象は観測されていない。



プレート形状から見た想定震源域の境界

図：中央防災会議「南海トラフの巨大地震検討会・資料4-2より引用」

この点に関し、石橋教授らは、地震学上ほぼ争いがないところの「フィリピン海プレートは駿河トラフから沈み込む」とする知見に基づき、スラブ上面はトラフの東側の海底地形と滑らかに連続するはずであると考え、スラブ上面の等震度線を作成している。

浜岡付近においては、2001(平成13)年当時における中央防災会議の見解は、スラブ上面の深さが約20kmであるのに対して、石橋教授らが推定したフィリピン海スラブ上面の深さは約15kmになっている。その後、この点については、いくつかの研究グループからの報告がなされている。膨大な地震波観測データを用いて地下の地震波速度構造を調べた松原・他(2005年)は、野口モデルより7km浅くなったと報告している。汐見・他(2006年)らは、レシーバー関数解析という方法で、野口モデルより少なくとも5km、場合によっては10km近く浅くなるとの結果を得ている。

このように、震源断層面の形状と深さについては、2001(平成13)年の

中央防災会議の採用した震源断層面の深さは深すぎるものが、現時点における共通理解となりつつある。

したがって、プレート境界面上に分布する強震動生成域の深さは少なくとも15km、可能性を考えれば10kmと想定すべきである。

強震動生成域の深さが浅くなれば、当然、地表面における地震動も大きくなるため、耐震設計・構造設計は見直されなければならない。

第4 分岐断層

1 概説

プレート境界面に位置する浜岡原発の耐震設計においては、沖合に分岐断層（枝分かれ断層）を想定し、これによって、強震動を計算して検討する必要がある。

まず、分岐断層帯及びこれに関連する知見について概説する。



図：JAMSTEC地球深部探査センターHPより引用

ア 分岐断層帯

プレート境界面に沿う震源断層は、浅い部分においては、海溝まで達

しないで上盤プレート内のやや陸側に発達している古い付加体に、高角度に抜けていくことが多く、あたかも枝分かれしているように見えるので、枝分かれ断層とも言われる。このような断層が、分岐断層であるが、その形状から覆瓦断層とも呼ばれている。

イ 物質境界と力学境界

地震を考える上では、プレート沈み込み境界の浅い部分（大雑把には深さ約10km以浅）では、プレートの「物質境界」と「力学境界（帯）」の両者を区別して考えることが非常に重要である。

「物質境界」というのは、沈み込む海洋プレートと上盤陸側プレートの物質的境界で、地図の上では一般に海溝やトラフの最深部（軸）である。断面で見ると、沈み込んでいく海洋プレートの上面になる。

これに対して「力学境界（帯）」というのは、上盤プレート内の断層群であって、二つのプレートの相対運動を浅い部分で実質的に解消している領域である。この領域の上盤物質は、「付加体」と呼ばれる最近の地質時代の堆積物で、海溝に近いほど新しくて柔らかく、海洋プレートの運動に追従して無理なく変形してしまうと考えられている。

2 巨大地震と分岐断層

巨大地震では、海側から陸側に重なった分岐断層が何枚もずれたり、トラフ軸に平行な方向に雁行しているものがジグザクにずれたり、M7以上の大余震で遅れてずれたりすることがあると考えられている。

しかし、海底活断層として見えるものと見えないものを含め、分岐断層は多数あるので、どこがずれるか（＝震源断層となるか）を予測することは非常に困難である。

安政東海地震（安政東海地震（1854年12月23日発生）の最大余震は、1855年11月7日に発生し、局所的に激甚な被害をもたらしたが、この地震は天竜川の河口の沖合の分岐断層で発生した可能性があることを、石橋克彦

神戸大学名誉教授によって指摘されている。

分岐断層によって地震が発生する可能性があることは、石橋教授にとどまらず、他の学者からも指摘されているところである。

枝分かれ断層が将来発生する東海地震の際、強震動を発生させる可能性は十分考えられるから、浜岡原発の近傍かすぐ沖合に分岐断層を想定し、その分岐断層からの地震動も最大限に考慮して耐震安全性を検討すべきである。

しかし、債務者はこれを想定していない。

3 東北地方太平洋沖地震での分岐断層の確認

地震学においては、「安全である」との想定がはずれる傾向にある。全地球的なダイナミックな運動の一環として地震が発生するのであるから、「想定外」とされるような地震が随所に発生するのである。したがって、一定の根拠をもって予想される程度の地震活動は、現実化する傾向にある。枝分かれ断層にしても、従来は仮説の域をでなかったが、東北地方太平洋沖地震において、分岐断層の地質的証拠が、海底探査によって現実確認されているのである。

2011（平成23）年5月26日、日本地球惑星科学連合大会において、京都大や東北大などのチームが、地球の宮城県沖のプレート（岩板）境界から枝分かれした断層が、東日本大震災の高い津波の原因になった可能性があるという調査報告を行った（甲B9）。チームは、2008（平成20）年、有人潜水調査船「しんかい6500」で海底を調べ、仙台市の東200km、水深5000mで、長く続く切り立った崖を発見したが、この崖は海底の音波調査で分岐断層があると推定された場所と一致していた。そして、この場所を震災後に海洋機構が調べたところ、海底が南東方向に約50m、上に約7m動いていたのである。辻健京都大助教らは、プレート境界がずれると同時に、分岐した断層も動いたことで断面がくさび形をした海底全体が上に飛び出すようになると推定しており、この分岐断層のずれによって海底の動きが大きくなり、津波が高くなった原因の一つと分析している。

4 浜岡原発の立地

このような分岐断層は、プレート境界面に位置する浜岡原発の近辺もしくは直下に存在することも当然想定しなければならない。

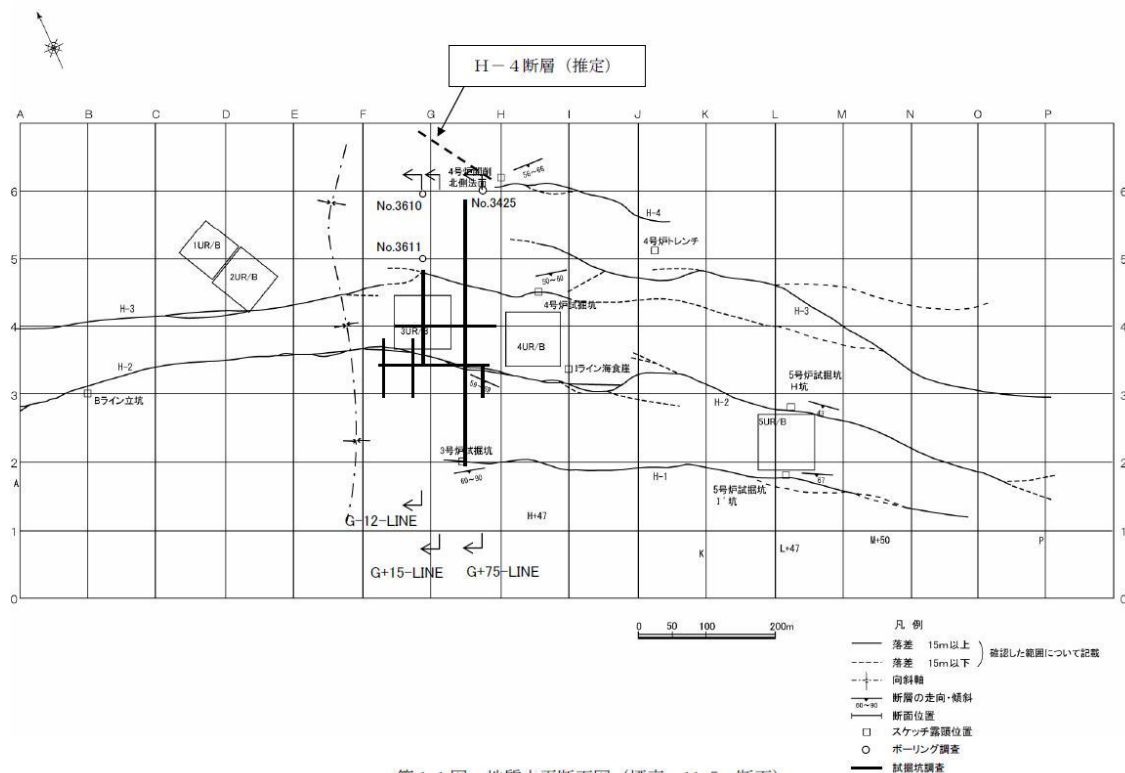
仮に東北地方太平洋沖地震で起きたような「海底が南東方向に約 50 m、上に約 7 m」のずれが浜岡原発の近辺もしくは直下で生じたらどのような事態が起きるであろうか。

近辺の海域で生ずれば、津波高を大きく嵩上げする要因となろう。

直下で生じれば、建屋、取水路、その他の構造物は壊滅的な破壊を免れ得ないであろう。

第5 活断層を巡る議論：H断層系

浜岡原発の敷地には、海岸線にほぼ平行して4本の断層が確認されており、H断層系と呼ばれている。これらの断層は、原子炉建屋に極めて近接して東西を横断しており、仮にこの断層がずれれば、直接的かつ甚大な被害が生ずることが予想される。



第 1-1 図 地質水平断面図 (標高. -11.5m 断面)

図：債務者作成「敷地の地質・地質構造」より引用

債務者はこの H 断層系について、約 8 万年前以降における活動はないことを確認した、としている（別件訴訟の被告準備書面（1）41 頁）。

しかしながら、活断層の認定については、債務者に限らず電力会社各社が極めて恣意的な判定を行っている。債務者が原子炉建屋を不規則に配置しているのは、これらの断層を避けるためであったであろうことは、ほぼ確実であり、債務者もこれら H 断層の影響を恐れていることは明白である。

また、2006（平成18）年に改訂された耐震設計審査指針においては、活断層の定義について、活動時期を「5 万年前以降」から「12 万～13 万年前以降（指針上の表現は「後記更新世以降の活動が否定できないもの）」に拡大されていたが、2012（平成24）年10月23日、原子力規制委員会は、さらにこれを拡大する方針であることを発表した。同委員会の島崎邦彦委員長代理によれば、「地域によって異なるが、日本では40 万年間ぐらいは（活断層の動き方は）同じ。現在の指針は金科玉条としない」（中国新聞⁷）とのことである。

さらに、近時の報道では、「原子力規制委員会は、原子力発電所の耐震設計上考慮すべき活断層を、従来の「過去12 万～13 万年以内に活動したもの」から「40 万年以内に活動したもの」に広げる方針を決めた。原発の耐震安全性の基準を検討する規制委の専門家チームが7日、見解をまとめた。来年1月に骨子を公表する原発の新安全基準に盛り込み、ルールを厳格化する。地震の揺れが原発に及ぼす影響の評価についても、日本原子力発電敦賀原発（福井県）のように、活断層が原子炉建屋の近くにある場合、想定より揺れが大きくなる恐れがあるとして、新たな基準で耐震安全性を評価すべきだとした。影響を詳しく評価するため、敷地直下の地下構造を立体的に把握

⁷ <http://www.chugoku-np.co.jp/News/Sp201210240050.html>

するよう電力会社に求める。」(甲 B 1 0 ・読売新聞⁸) のことである。

以上によれば、債務者の主張する「8 万年前以降」における活動がないことでは、原子力発電所の審査指針にすら合致していないことは明らかで、浜岡原発は、安全審査基準をクリアしていない。

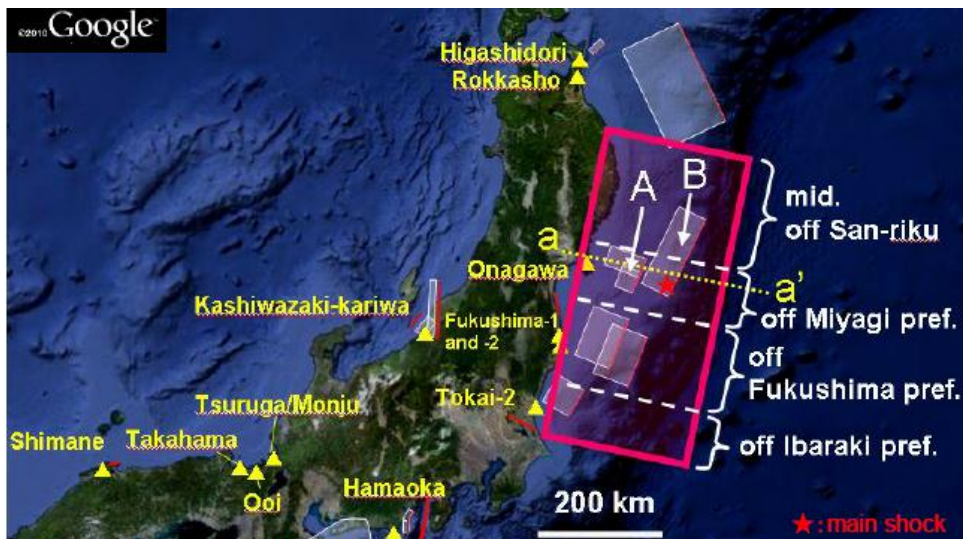
⁸ <http://www.yomiuri.co.jp/science/news/20121208-0YT1T00627.htm?from=ylist>

第4章 備えるべき天災：津波

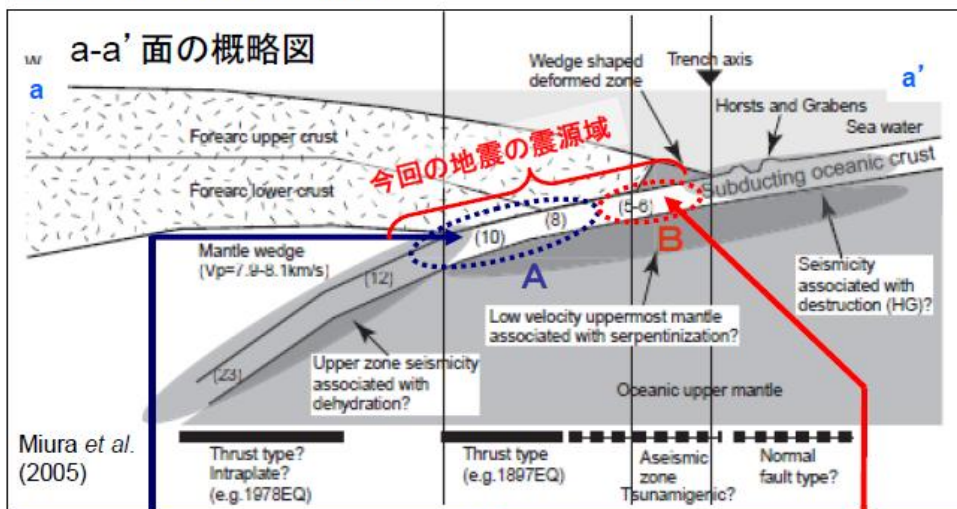
第1 機序

1 海底地殻変動

海底で地震が発生した場合、ずれ動いた場所が浅く、ずれ動いた量が多いとき、つまり、震源が浅く大きな規模の地震が海底で発生した場合、海底面は大きく変形する。この海底地殻変動によって津波は引き起こされる。



© Goole マップに JNES が一部加筆



プレート境界の深部: 浅部に比べ相対的にすべりが小さく、陸域に近いため強い地震動を発生させた

プレート境界の浅部: 20m以上のゆっくりした大きなすべりで、巨大津波を発生させた

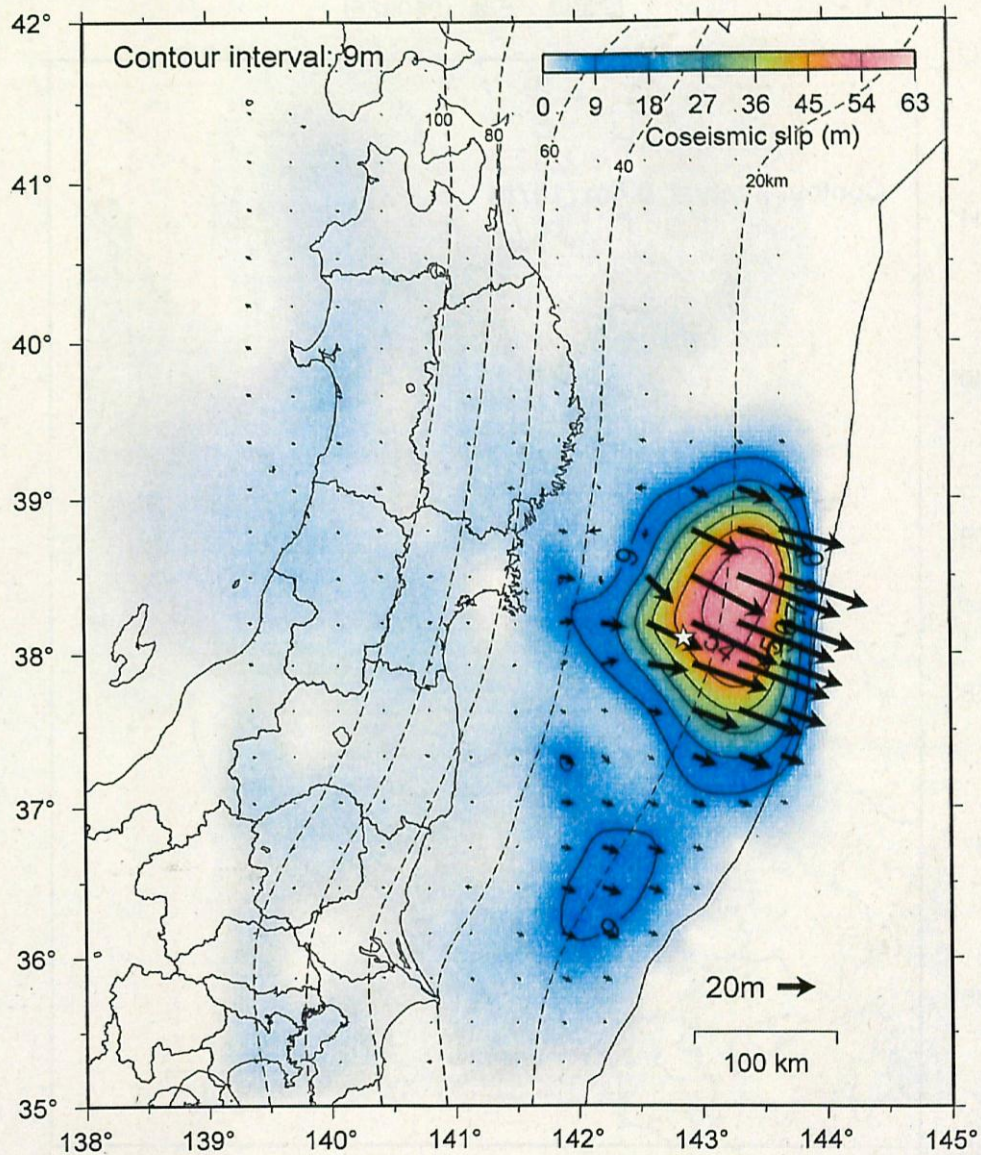
© 引用文献: Miura et al. (2005; Tectonophysics, Vol.407)に JNES が一部加筆

2011（平成23）年3月11日の東北地方太平洋沖地震は、プレート境界面を断層面とする浅くて大きな地震であった。海洋プレート（太平洋プレート）と固着していた大陸プレート（北米プレート、オホーツク海プレートともいう。）は、徐々に蓄積されていた歪みが限界に達して一気にはがれ、プレート境界面に沿って東向きにずれ動いた。ずれ動く量が大きくなると地震の規模が大きくなる。前図のBの部分が隆起し、海水が押し上げられた。海面は急激に高くなる。水平を保とうとする海水面が局所的に突出した高さを保持することは不可能である。隆起した海水面は、重力によって、周囲の高さと同じになろうとして崩れる。これが連鎖的に伝播して周囲に伝わる。

前東京大学地震研究所都司嘉宣准教授によれば、東北地方太平洋沖地震では、海底の隆起は、20mにも達した。広大な震源域（南北550km、東西200km）の中に直径70kmのコア領域があって、その海底が20m以上も隆起した。このコア部分の20m以上の隆起が今回の超巨大津波の原因であった（次図参照）。

平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震
海底地殻変動観測の解析結果を加えて推定した
プレート境界面上の地震時のすべり分布モデル

データ期間 20110310 - 20110312 (F3 解) 固定局：福江 (950462) + SGObyJCG5



星印は本震の震央。
地震時の滑りのモーメントマグニチュードは 9.0 (剛性率 40GPa)

都司（前）准教授作成資料から引用：海底地殻の水平方向の地変量 注）
上下方向海底変異量はこの 1 / 3 となるため、海底は最大 20 m 上昇

2 海溝付近の隆起とダイナミックオーバーシュート

海溝付近においては、下図にあるとおり、プレート間にたまった堆積物（付加体）が押し出されることもあるため、地震動が小さいにもかかわらず、大きな津波が発生することがある。そのような地震を津波地震と呼ぶことがある。

また、海溝軸に近いところで、それよりも陸側深部の領域よりも大きくすべることがあり、この付加体の押し出しが大規模となることがある。ダイナミックオーバーシュート（動的過剰すべり）と言われる。なお、実際に、東北地方太平洋沖地震で、海溝軸付近でこのダイナミックオーバーシュートとみられる大きな地すべりが観測されており、これが巨大津波を引き起こした原因のひとつと言われている。



Newton 2011.6 月号より引用

3 津波の速度と波長

津波が伝わる速度は水深に依る。深いほど速度は速い。平均的な大洋の深さの4000mでは、時速約700kmで、ジェット機並みの速さである。海岸に近付くにつれて水深は浅くなるため、津波の陸寄りの部分は沖合部分より低速

度になる。このため津波の波長は短くなる。「波」では一般に一波長あたりに含まれるエネルギーは一定であるので、短くなった波長の中にエネルギーが集中し、波高が大きくなる（甲 B1・6 3 頁～）。

第2 地形による増波

津波は、発生後一様の高さでもって、陸地に押し寄せるものではない。

陸地に至る経過中の海底地形や、陸地自体の地形により、増幅される場合がある。以下、概説する。

1 屈折効果

津波の速さが水深によって増減される。水深の深い部分では津波が速く進み、浅い部分では津波の速度は遅くなる。そのため、津波は水深が浅い方へと曲がり込むように進む特徴がある。これを屈折効果という（甲 B1 1・2 4 頁）。屈折効果によって、光が凸レンズを通過して焦点に集まるように津波は集中し、その部分の津波高は増高する。この屈折効果が起きた事例として、

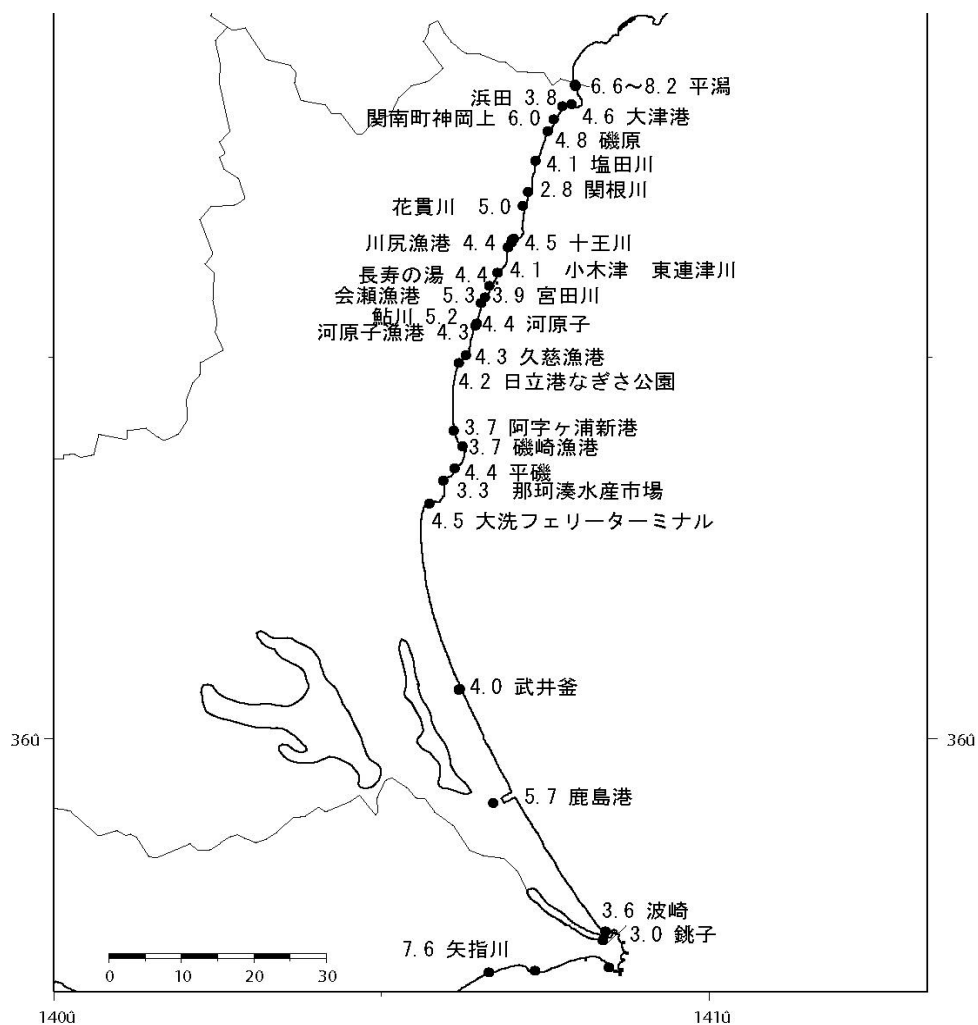
ア 千葉県飯岡地区

この屈折効果による津波の波高の増大は、千葉県九十九里浜にある飯岡地区での津波の高さの測定により実証されている。都司（前）東大地震研究所准教授の解析では、今回の東北地方太平洋沖地震の際の飯岡の津波の高さは、7.6 mであったが直ぐ隣のところでは2.5～3.5 m程度であった（次頁下図）。

飯岡では、2010（平成22）年のチリ地震の時も、1960（昭和35）年のチリ地震の時も、同様に、周囲よりも2～3倍近く津波の高さが高くなっていた。この飯岡の前面の海底の地形は次頁上図のとおりである。飯岡の前は、遠浅ではあるがその前だけ周囲にくらべて海底が浅くなっていることがわかる。このため、飯岡付近では、周辺よりも2倍近く津波が高くなるのである。



上図・下図とも都司（前）准教授作成資料から引用（赤字・赤丸は加筆）



イ 奥尻島青苗地区

都司前准教授は、1993年（平成5年）7月12日の北海道南西沖地震の際、甚大な被害を被った奥尻島も調査している。同島青苗地区では、11.7mの津波が観測されているが、これも屈折効果による増波効果の一例と考えられている。



奥尻島青苗地区の被害状況：農水省報告より引用



青苗地区の津波高：前同

2 遡上効果

津波は、海面のみが隆起して打ち寄せる通常の波とは異なり、海の底から海面までが一体の塊となって押し寄せてくるため、津波は、海岸線から標高が徐々に高くなって陸地を遡上する際、そのままの高さを維持して駆け上がっていく。

過去の地震においても、海面における津波高よりも遙かに高い地点まで陸地を遡上した津波の例が観察されている。

ア 1993（平成5）年北海道南西沖地震

奥尻島藻内地区において、海岸線では T.P 15 m の津波であったが、

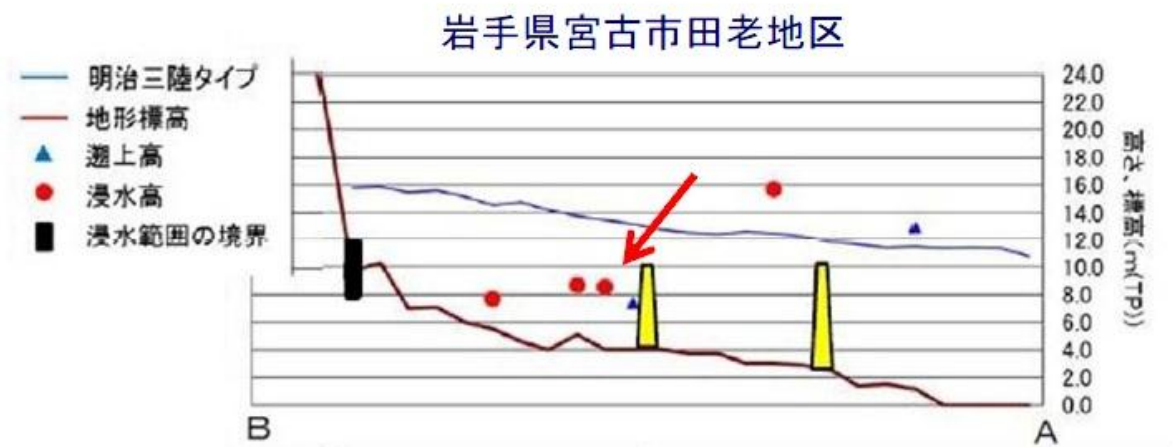
海岸の背後の谷筋を駆け上がり、T.P 30.6 mのところまで遡上した。この津波により、奥尻島では230人もの人命が失われている。



Newton 別冊 M9 超巨大地震より引用

イ 2011（平成23）年東北地方太平洋沖地震

岩手県宮古市田老地区には、高さ10m、全長約2.5kmに及ぶ巨大防潮堤が築かれ、「万里の長城」とも呼ばれていたが、これが津波により破壊されたことは著名な事実である。このときの津波高はT.P 10m程度であったが、この津波は、巨大防潮堤を破壊しただけでなく、T.P 16mの高さまで遡上している。



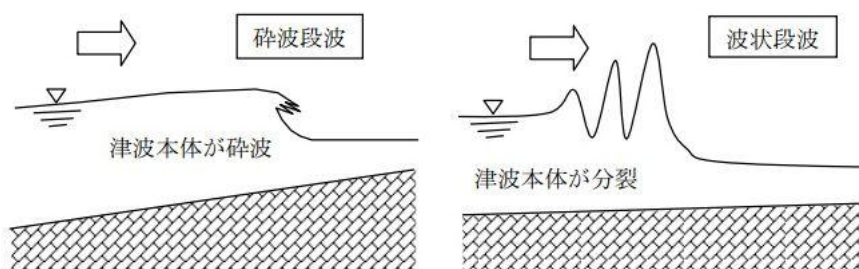
中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」第4回資料より引用

3 河川遡上による増波高

一般に、河川を遡上する津波は、陸上部へと氾濫して行く津波に比べて伝搬速度が速く遡上距離が長くなる特徴を有し、河川内を伝搬する過程で津波先端部は大別して「砕波段波」と「波状段波」の2つの形態を呈する。

一つは津波先端部が砕波しながら段波形状を呈し遡上していく砕波段波であり、波高はほとんど変わらない。

もう一つのタイプは先端部が数十mほどの波長をもつ複数の波に分かれた波状段波（ソリトン分裂波ともいう）であり、これは非常に安定した波であり、なかなか破碎しない上に、波高は2倍程度まで増すことがある（甲 B1 1・2 5 頁）。



2 種類の段波

東北地方太平洋沖地震においても、宮城県石巻市の北上川流域において、津波が川を遡上し、河口から4 kmも上流にある釜谷地区を襲い、河川堤防を乗り越えた。この津波はこの地区にあった大川小学校の裏山を10 mも駆け上り、多数の児童生徒らが死亡、行方不明となっている。



大川小学校付近の新北上大橋付近を襲う川を遡上した津波（You Tube より引用）

4 河口による集積

河口においては、リアス式海岸やV字型海岸と同様に津波が集積する。これは、湾口や水道に入ってくる津波のエネルギーフラックス（海域面積当たりの津波のエネルギーとその伝播速度の積）が一定なため、水路の幅が狭まれば波高がその分高くなるという当然の物理現象である（甲 B12・72頁）。

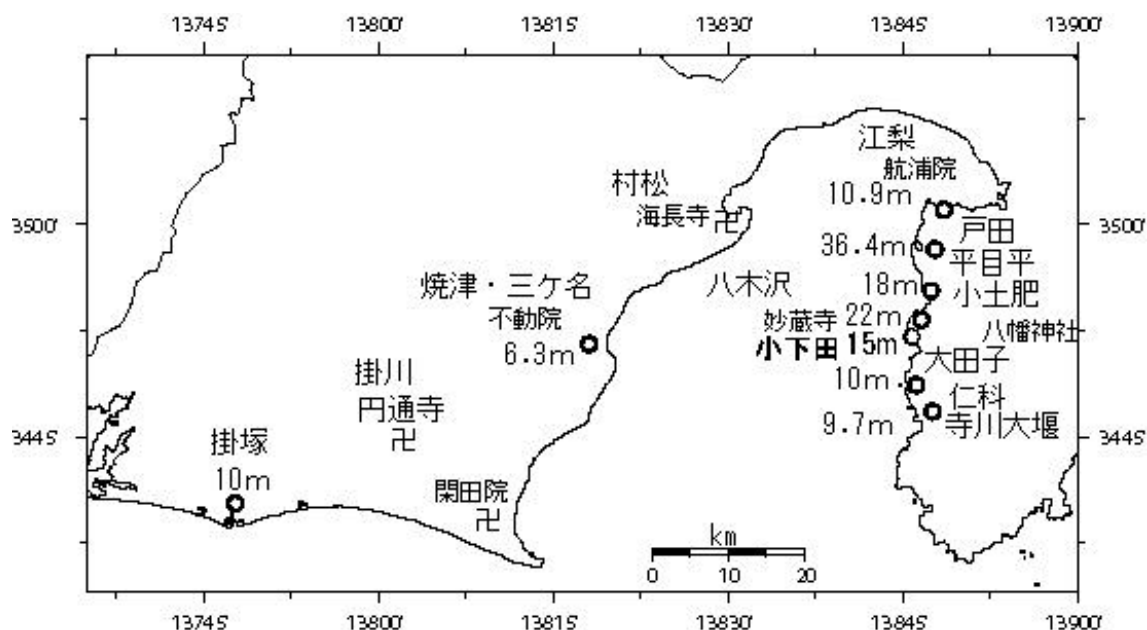
第3 想定される津波

1 過去の巨大津波

静岡県においても、東北地方太平洋沖地震と同様、数百年サイクルとみられる巨大津波襲来の歴史があることが、研究者による実地調査で明確になった。

2011（平成23）年10月13日、都司（前）准教授は、静岡市で開催された日本地震学会で、静岡県内の古文書や伝承を基に現地を訪ね、津波が陸地に駆け上がった高さを調査した結果を発表された。この調査によって、明応東海地震（1498）年は、1000年に一度の超巨大地震であったことが明らかにされた。明応東海地震での静岡県内の津波の高さは、次図のとおりである。6～36mという推定値が得られており、100年に1度クラスの安政東海地震（1854年）が2～6mという推定値であったことと比較すれば、3～6倍もの巨大津波が押し寄せたこととなる。

なお、浜名湖の湖底の超音波探査もなされ、安政東海地震、宝永東海地震（1707年）、明応東海地震の痕跡が発見されたが、この調査によっても、明応東海地震の際の津波は、けた違いに大きな津波であったことが確認されている。



1000 年一度：明応 7 年(1498)東海地震の津波高：都司（前）准教授作成資料から引用

津波が最も遡上したのは、沼津市の戸田地区「平目平」である。その地名は、明応東海地震の際、ヒラメが上がったことから名付けられたという。

調査によって推定される津波遡上高は、海拔36.4mの地点であった。

前項記載の遡上する津波の一例とも考えられる。

2 「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の想定津波

第3章に記載した「南海トラフの巨大地震モデル検討会」は、プレート境界面である南海トラフ沿いで、巨大連動地震が発生した場合の津波高についても想定を行っている。以下、同検討会の報告を紹介する（甲B4）。

（1）大すべり域等の位置と検討ケース

古文書、津波堆積物等の調査によると、南海トラフで発生した過去の地震の津波高の高い地域は、地震により異なる傾向が見られる。このことから、大すべり域の位置については、南海トラフ沿いに網羅的にカバーして検討する必要がある。

過去の津波から見ると、大すべり域の個数は1～2個であるが、大すべり域が1箇所である場合の方がその面積が大きく、その結果、津波の高い領域が広がることから、大すべり域を1箇所の場合について網羅的に検討し、かつ、分岐断層が動くケースも加えて検討することとする。

大すべり域が2箇所のケースについては、それぞれからの津波が重なり高くなる場合を想定し、大すべり域の間隔が大すべり域の幅と同じ程度の場合を想定することとする。これらを想定した検討ケースは、次のとおり合計11ケースとなる。なお、参考として、大すべり域のないケースについても試算する。

I 大すべり域が1箇所のパターン【5ケース】

- ①「駿河湾～紀伊半島沖」に大すべり域を設定
- ②「紀伊半島沖」に大すべり域を設定
- ③「紀伊半島沖～四国沖」に大すべり域を設定
- ④「四国沖」に大すべり域を設定
- ⑤「四国沖～九州沖」に大すべり域を設定

Ⅱ 大すべり域が1箇所に分岐断層も考えるパターン【2ケース】

- ⑥「駿河湾～紀伊半島沖」に大すべり域＋分岐断層（すべり量は大すべり域と同じ）
- ⑦「紀伊半島沖」に大すべり域＋分岐断層（すべり量は大すべり域と同じ）

Ⅲ 大すべり域が2箇所のパターン【4ケース】

- ⑧「駿河湾～愛知県東部沖」と「三重県南部沖～徳島県沖」に大すべり域を設定
- ⑨「愛知県沖～三重県沖」と「室戸岬沖」に大すべり域を設定
- ⑩「三重県南部沖～徳島県沖」と「足摺岬沖」に大すべり域を設定
- ⑪「室戸岬沖」と「日向灘」に大すべり域を設定

（2）津波断層モデルの平均応力降下量の設定

巨大地震の津波断層モデルを検討するに当たり、 M_w 8以上の地震について、津波データ或いは地殻変動データから求められた断層モデルの平均応力降下量の平均値等を調査した。平均値は1.2 MPa、平均値に標準偏差を加えた値は2.2 MPaであった。しかし、 M_w 8よりも小さな地震も含めると、海溝型地震の平均応力降下量の平均値が3.00 MPaであることと、中央防災会議ではこれまでの海溝型地震の津波の検討において、平均応力降下量は3.0 MPaを用いてきたことを踏まえ、南海トラフの巨大地震の津波断層モデルで用いる平均応力降下量は、3.0 MPaとする。

（3）津波断層モデルのまとめ

平均応力降下量3.0 MPaとして、主部断層の面積に相似則を適用し平均すべり量を求め、大すべり域、超大すべり域のすべり量等を設定したものである。主部断層は M_w 9.0、平均すべり量10 mとなる。津波断層モデルは、検討ケースにより多少異なるが、津波地震として設定したトラフ沿いの津波断層モデルも含めると、 M_w 9.1、平均すべり量約10 m、大すべり域及び超大すべり域のすべり量は、それぞれ約20 m、約40 mである。

地震・津波は自然現象であり不確実性を伴うものであるが、過去資料から求められた巨大津波の平均応力降下量の平均値とその標準偏差から推定すると、資料が少なくその数値にバラツキはあるが、今回設定した平均応力降下量 3.0 MPa より 大きな津波断層モデルとなる確率は 3 % 程度である。

(4) 第一次報告における推計津波高

2012（平成24）年3月31日、検討会は第一次報告で、次の推計結果を公表した。なお、第一次報告では50mメッシュの地形データによる推計である。

浜岡原発付近の津波高は、21mとなっている。

(5) 第二次報告における推計津波高

2012（平成24）年8月29日、検討会は第二次報告で、次の推計結果を公表した。なお、第二次報告では、10mメッシュの地形データによって、修正が行われている。

浜岡原発付近の津波高は、19mとなっている。

(6) 津波の到達時間

第二次報告においては、津波の到達時間についても次のとおりの報告がなされている（甲B13・20頁）。

津波断層モデルにおける津波断層域は、駿河湾域から四国の内陸の直下まで及んでおり、地震の発生と同時に津波が来襲し始め、次に、トラフ軸近くの超大すべり域で発生した特に大きな津波が押し寄せてくることとなる。

このような特に大きな津波がそれぞれの海岸に襲来するまでに要する時間は、駿河湾の沿岸地域のようにトラフ軸が直ぐ傍にある地域では、地震発生から数分後には5mを超える津波が襲来する。

また、長大な津波断層域のそれぞれの場所で発生した津波は、互いに重なり合い、更にそれらが海岸で反射しながら、各地域の海岸に何度も押し寄せる。第1波だけでなく、その後も、5、6時間から半日程度は繰り返し大きな津波

が襲来するので、警戒が必要である。また、津波の第 1 波が押しで始まるか引きで始まるかについては、津波断層のメカニズムや地域によって異なる。いつも同じと考えてはいけない。

第 4 本件において付加して考えなければならない関連要素

1 本件付近の地形

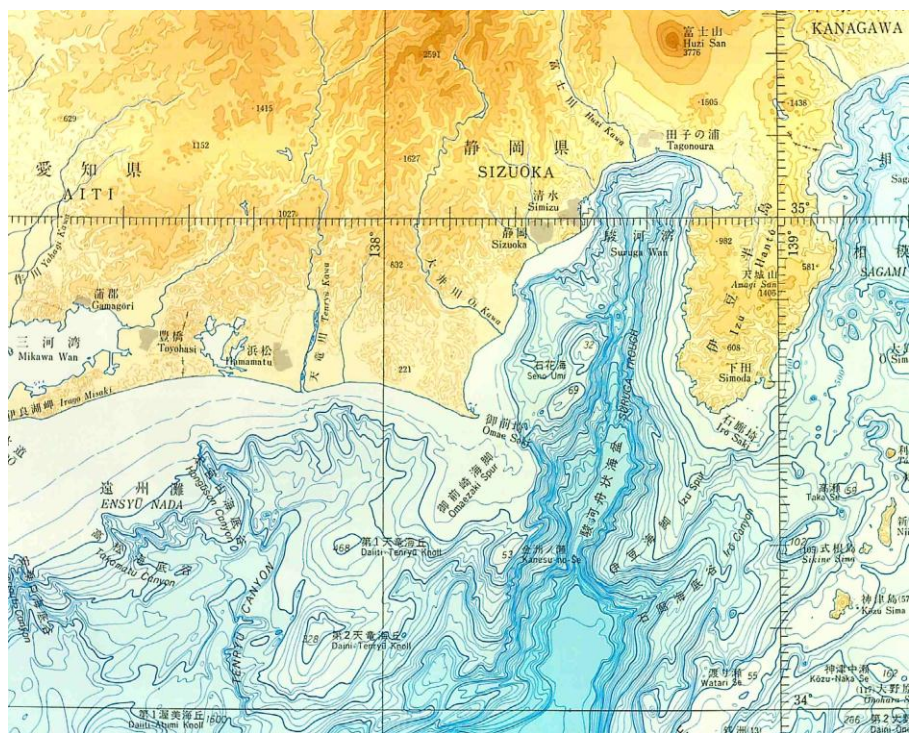
(1) 御前崎海脚

浜岡原発の前面には、深さ 200 m より浅く、約 20 km 沖まで舌状に広がる「御前崎海脚」と呼ばれる海底があり、その先は深さ 500 m まで急激に落ち込んでいる。また、御前崎海脚の両側も急に深くなっている⁹。

都司（前）東大地震研究所准教授によれば、この地形は、前記第 2、1 記載の屈折効果を起こす地形であり、「海から陸に向かう津波は、海脚の中央に近いほど速度が遅くなる一方、中央から離れるほど速度が速く、津波の進む向きが中央方向に曲げられる。そのため、光が凸レンズを通過して焦点に集まるように、海脚の根元に当たる同原発周辺に津波のエネルギーが集中する」という。こうして、浜岡原発付近では周辺よりも、津波の高さが約 2 倍になることが考えられる、とのことである。

なお、前記南海トラフの巨大地震モデル検討会の想定津波高の算出にあたって、この海底地形における屈折効果が織り込まれているか否かは不明である。

⁹毎日新聞 2011 年 9 月 26 日参照。



海底地形図

(2) 左右の河川

浜岡原発敷地の左右には、川が存在している。したがって、前記第2、3及び4に述べた河川遡上による増波高、河口による集積の各効果を考慮する必要がある。

原発敷地には、前面海岸からだけではなく、河口による集積効果や波状段波によって増高した津波が、左右の川より流入するのである。



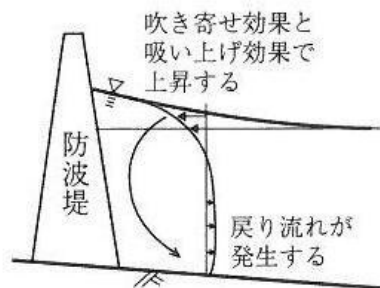
浜岡原発敷地の状況：国土地理院 HP より

2 防波堤と津波

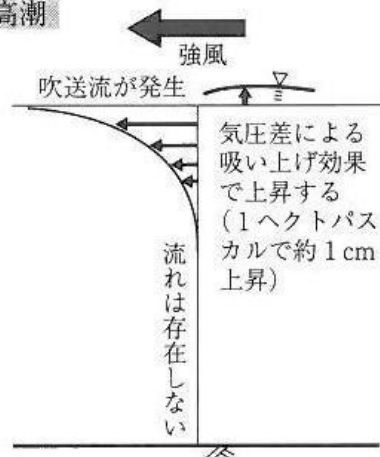
(1) 防潮堤を乗り越える津波

津波は「高い波」ではなく「速い流れ」である。高さ4mの津波とは、「4mの水面の高さをもつ早い流れ」であるから、護岸や防波堤に衝突すると、前進できなくなって盛り上がる。津波が護岸や防波堤防にぶつかった瞬間、津波の運動エネルギーがゼロになり（前進できなくなって水の運動が停止する）、これが瞬時に位置エネルギーに変換され、海面が盛り上がる。理論的には衝突前の1.5倍位に高くなる（甲B12・16～17頁。下図は同書よりの引用）

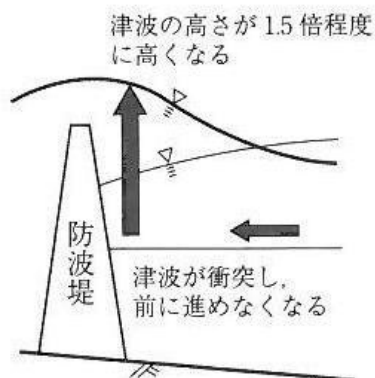
高潮



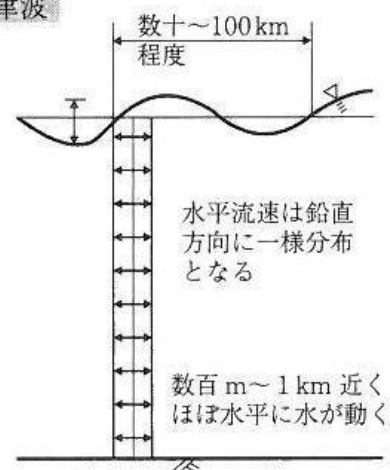
高潮



津波



津波



(2) 洗掘による防潮堤の破壊

そして、防波堤を乗り越えた瞬間、水の塊は、20m以上の落差をもって内側に落下する。防波堤の脚部を洗うことになる。海底の洗掘が発生し、防波堤が横倒しになってしまうことが起る。

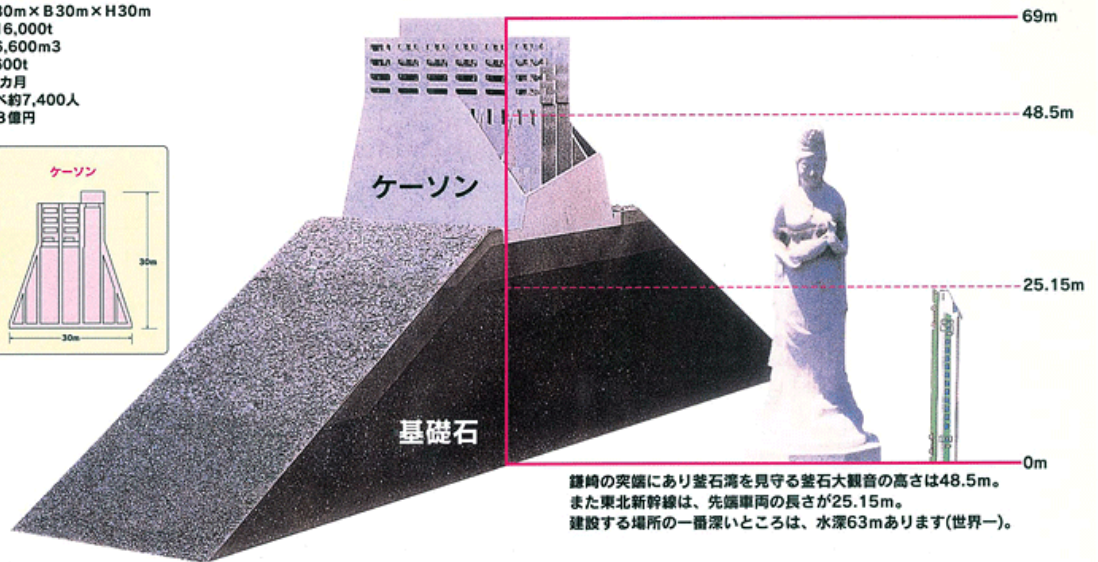
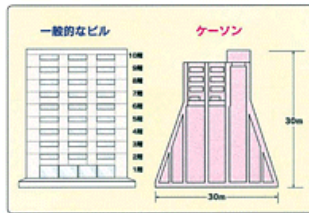
今回の東北地方太平洋沖地震の際にも、このような経過で防波堤が陸側に倒れた例がある。例えば、岩手県釜石港湾口の巨大防波堤（長さ2km）が、防波堤を乗り越えた津波によって裏側の脚部を激しく洗われ、それが原因で防波堤が倒れたのである。

しかも、この防波堤は、防波堤として初めて耐震設計がなされ、1200億円の巨費をかけて2008（平成20）年に完成したばかりのものであっ

た。

ケーソン(一画当たり)

形状寸法: L30m×B30m×H30m
 完成重量: 約16,000t
 コンクリート量: 約6,600m³
 使用鉄筋量: 約600t
 製作期間: 16カ月
 就労人員: 延べ約7,400人
 製作費用: 約8億円



国交省 HP より引用：防波堤の構造



国交省 HP より引用：破壊前の防波堤



毎日新聞 HP より引用：破壊された防波堤

(3) 津波圧力による防潮堤の破壊

津波の水圧は、津波の高さ 5 0 cm の場合、1 m の幅に対して 1 . 1 2 5 t とされており、津波のエネルギーは、波高の 2 乗に比例して増大するから、高さ 1 5 m の津波では、幅 1 m あたり 1 0 0 0 t 以上の水圧が防波堤にかかることになる（甲 B 1 1 ・ 2 頁）。このような圧力をもたらす由縁は、津波が普通の波とは異なり、波高全体が高速で押し寄せる流れであるからだ。

今回の震災においては、前記のとおり、最新の耐震設計がなされた釜石湾入口の防波堤が、破壊されただけでなく、各所で多数の防波堤が破壊された。以下、防波堤破壊に関する報道記事を引用する。

「太平洋沿岸を襲った大津波は、世界有数の規模を誇る三陸海岸の防波堤を軒並み破壊した。早稲田大学の柴山知也教授（海岸工学）が19日午後、本社機で上空から視察し、岩手・釜石湾入り口の「世界最深」の防波堤を破壊した津波について、「時速1000キロで飛行中のジャンボジェット250機分以上の運動量があった」と試算した。

釜石湾の入り口に南北からせり出した防波堤は、全長約2キロ・m。地震前は海上に高さ約8m、厚さ約20mでそびえ、港湾を守っていた。しかし上空から見ると、北側の防波堤は約800mにわたり大きく崩落し、かろうじて残った部分が海面に虫食い状に残っていた。海面に出た部分には、残ったコンクリートブロックが様々な方を向いて崩れた姿をさらしていた。

防波堤は、最深63mの海底に東京ドームの7倍に当たる700万立方mの巨大なコンクリート塊を沈め、その上部にコンクリート壁が構築され、2009年に完成したばかりだった。国土交通省によると、1896年（明治29年）の明治三陸地震（マグニチュード8.5）の揺れや津波に耐えられるように設計され、「世界最深」としてギネス記録に認定されていた。

大船渡港（岩手県大船渡市）にある巨大な湾口防波堤（全長約750m、水深約40m）も完全に崩壊し、水没していた。柴山教授は、「地震で破損した箇所に高い破壊力の津波がぶつかり、一気に崩壊した可能性がある。予想をはるかに超える威力だ」と指摘した。

防波堤内側の海岸沿いにある「最後の砦」の防潮堤も多くがなぎ倒された。同県宮古市田老の高さ10mの巨大防潮堤（全長約2.5キロ）は、住民らから信頼感を込めて「万里の長城」と呼ばれていたが、津波はそれを乗り越え、集落をのみこみ大きな泥沼を作っていた。

同県山田町の防潮堤も50～60mにわたり激しく倒壊し、灰色の泥をかぶった町には漁船や家々が、がれきと一緒に転がっていた。

柴山教授は、「全国的に防災対策を作り直す必要がある」と唇をかんだ。
(金子靖志)」（2011年3月21日03時07分 読売新聞）



倒壊した田老地区の防潮堤 産経ニュース



倒壊した山田町の防潮堤 水産庁 HP

第5 債務者の津波対策

1 敷地内浸水防止対策：防波壁

債務者は、津波対策として、以下の声明を発表し、T.P. 18mの防波壁を建設している。

「発電所敷地海側に設置する防波壁については、浜岡原発前面の砂丘堤防高さ〔T.P.（東京湾平均海面）+10～15m〕に、福島第一原子力発電所での津波遡上高（T.P.+15m 程度）も考慮し、防波壁の高さを T.P.+18m といたしました。

なお、浜岡原発における津波遡上高については、東海・東南海・南海地震の3連動の地震等を検討し、T.P.+8m程度と想定しております。

東北地方太平洋沖地震と同規模のマグニチュード9の地震が発生した場合の津波モデルを仮想的に作成し試算した結果からは、T.P.+10m程度との結果を得

ております。」（債務者 2011（平成23）年7月22日プレスリリース）

しかし、この防波壁は、想定しなければならない津波にはなんの役にも立たないどころか、むしろ有害ですらある。以下、解説する¹⁰。

2 防波壁の高さ不足

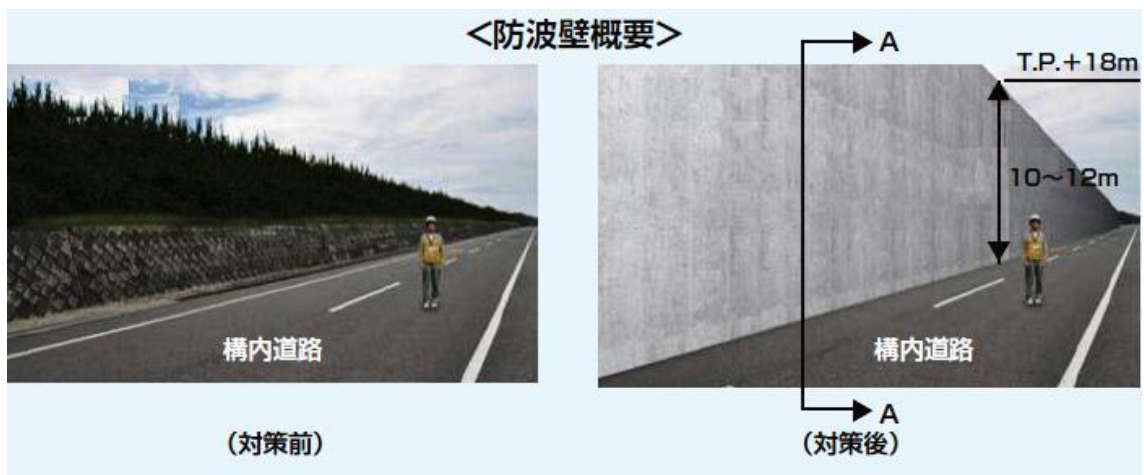
（1）単純な高さ不足

債務者が防波壁を検討し、建設を開始したのは、2011（平成23）年であり、前記南海トラフの巨大地震モデル検討会の想定津波高（以下「検討会想定津波高」という）である19m津波は全く考慮されていない。御庁平成23年（ワ）第886号事件（以下「本訴」という）において、債務者自身認めているところである（同事件被告準備書面（3）・4頁）。

単純計算によっても、1m、津波高が上回り、津波は浜岡原発敷地に浸入する。

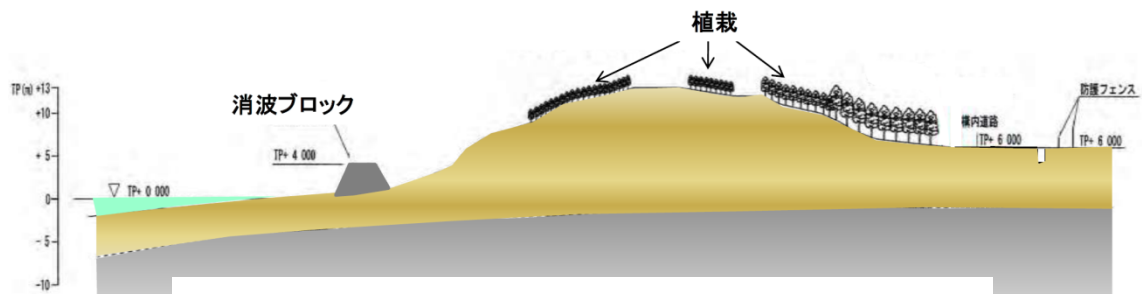
（2）なだらかな砂丘による遡上効果

債務者が建設中の防波壁は、地上面からの高さが18mあるわけではなく、あくまでT.P.18mに過ぎない。地面からの立ち上がりは10～12mである。



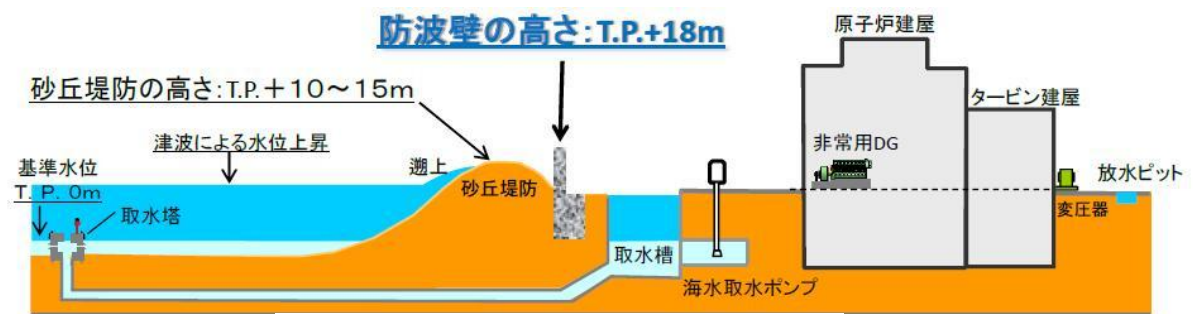
債務者HPより引用

¹⁰ なお、前記第4、2記載のとおり、債務者が建設した防波壁は、巨大津波によって破壊される恐れが十分にあり、これについてはおって詳細に追加主張する。



なだらかに盛り上がった砂丘堤防：債務者 HP より引用

また、防波壁が位置するところは、債務者が「砂丘堤防」と称するところのなだらかに盛り上がった丘状の地形の頂上部よりも下に下がったところである。



防波壁の位置：債務者HPより引用

しかも、浜岡原発敷地は、平常時の海面波打ち際に極めて近接している。



海面に近接する浜岡原発5号機（yahoo 航空写真より引用）

前記第2、2で述べたとおり、津波は、なだらかな斜面に対しては、津波はその高さを保ちながら駆け上がっていくが、浜岡原発前面の地形からして。この遡上効果が実際の津波時にみられるであろうことはほぼ確実である。

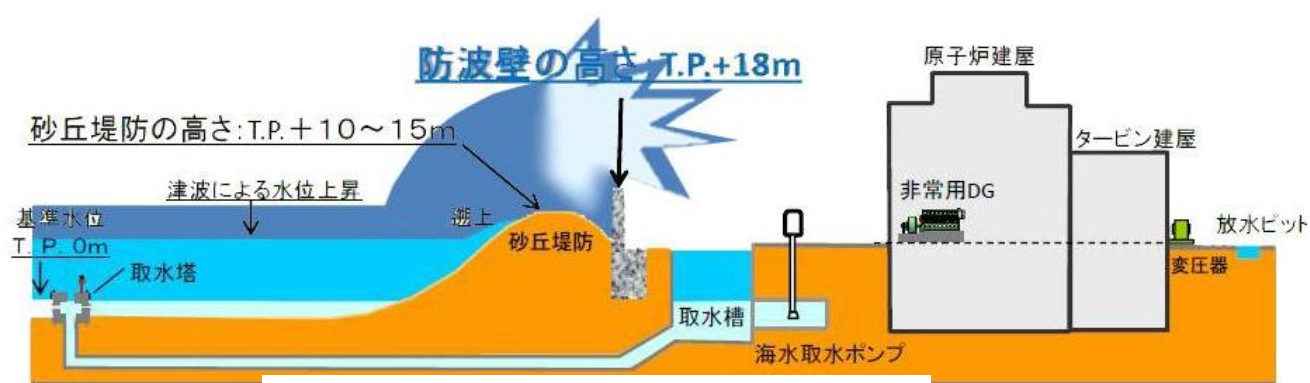
一方、債務者の防波壁は、あくまで天端高さがT.P 18mであって、実際の立ち上がり高は10～12mに過ぎないのであるから、津波が地上から19m程度の高さを保ったまま砂丘堤防を遡上した場合、10～12m程度の立ち上がりしかない防波壁を簡単に乗り越えることは明らかである。単純に考えても、防波壁を乗り越えて、地上高に対し9～7mの高さの津波が浸入する。

実際には、敷地浸入前に津波は防波壁に衝突することとなるが、防波壁に衝突した場合に運動エネルギーの位置エネルギーの変換も起こり、その部分では津波高はさらに増す。

この場合、防波壁部分における位置エネルギーの変換を考慮すれば、

$$\{ (19 - 10 \text{ or } 12)^{11} + (10 \text{ or } 12 \times 1.5)^{12} - 10 \text{ or } 12^{13} \}^{14}$$

となり、地上高に対し13～14mの高さの津波が原発敷地内に押し寄せ



防波壁を遡上する津波：債務者 HP の図に加筆

- ¹¹ 単純に防波壁との高低差によってそのまま突進する津波高の分
- ¹² 防波壁の立ち上がり高さ分の位置エネルギー変換分
- ¹³ 防波壁によって浸入が妨げられる津波高さ
- ¹⁴ 防波壁の地上からの立ち上がり高さに応じて10か12のいずれかが選択される。

ることとなる。

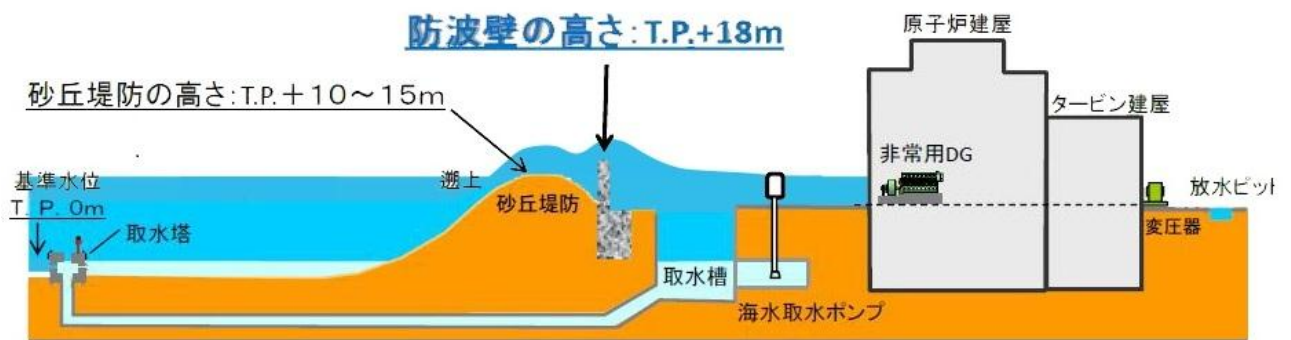
(3) 遡上効果を考慮しない場合

おおよそありえないところではあるが、T. P 19m津波に、遡上効果がまったくなかったと仮定した場合においても、運動エネルギーの位置エネルギーへの変換効果によって、津波は、①まず、砂丘堤防で増高され、②続けて防波壁でも増幅される。

砂丘堤防と防波壁の２段階で増高されることとなるが、両者の距離は近接しているため、簡略に考えれば、両者の海面からの立ち上がり高さの合計①（砂丘堤防の T.P）＋②（砂丘堤防の T.P－防波壁の T.P）、すなわち 18mの高さ分に対し、1.5倍の位置エネルギー変換が起きることになり、簡単に防波壁を乗り越えることとなる。数式で表現すれば、

$$\{ (19 - 18)^{15} + (18 \times 1.5)^{16} - 18^{17} \}$$

となり、地上高に対し10mの高さの津波が浜岡原発敷地内に押し寄せることとなる。



防波壁を乗り越える津波：債務者 HP の図に加筆

(4) 左右の川からの浸入

前記第4、1（2）記載のとおり、浜岡原発敷地のすぐ左右には河川が存在している。

¹⁵ 単純に防波壁との高低差によってそのまま突進する津波高の分

¹⁶ 防波壁等の海面からの高さ分の位置エネルギー変換分

¹⁷ 防波壁等の海面からの高さによって、浸入が妨げられる津波高

この河川を波状段波や集積効果によって増波した津波が遡るのであるから、当然、左右からの津波の侵入が想定される。

債務者は、この左右からの津波の侵入に対し、盛り土を嵩上げして対抗しようとしているが、その嵩上げ高はT.P 18～20mに過ぎない。

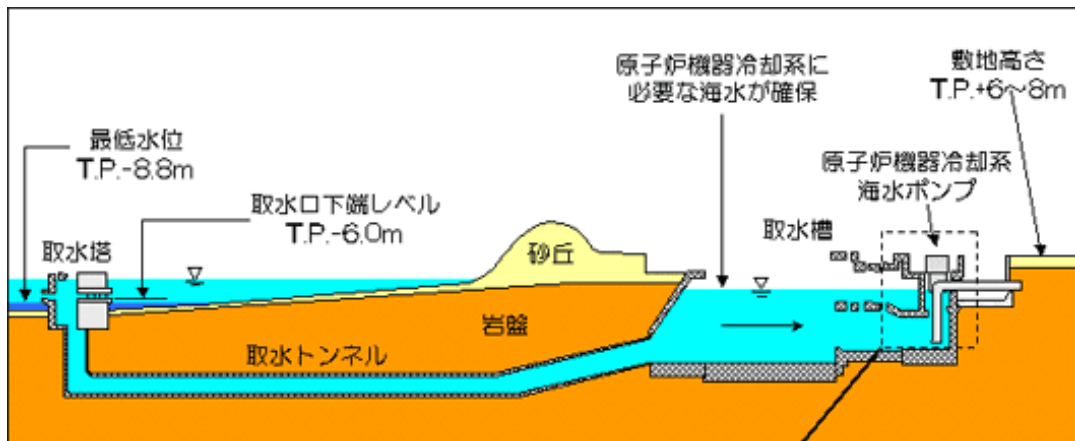


防波壁と左右の盛り土：債務者 HP より引用

一方、19m津波は、単純に考えてもT.P 18m部分を乗り越える外、①波状段波、②河口による集積、③遡上効果、④位置エネルギーの運動エネルギーへの変換、によって津波高が増大するのであるから、浜岡原発敷地は、左右からも津波が浸入することとなる。

(5) 取水口からの逆流

浜岡原発敷地は、遠浅の地形にあるため、専用港を設けることができず、日本の他の原発と異なり、唯一、沖合に取水塔を設け、この取水塔から海底の取水トンネルを通して、冷却水を敷地内に導いている。



取水塔と敷地の接続：債務者 HP より引用

津波襲来時には、まず、この取水塔、そして取水トンネル経由で海水が急激に流入し、原発敷地内に海水が押し寄せることとなる。その理由につき、以下簡略に説明する。

平常時の取水槽の水位については、取水トンネルを通じて取水槽まで海水が導かれているため、パスカルの原理により取水槽内の海水の水位についても取水塔付近の潮位とほぼ同程度に保たれている。

御前崎市の平常時の潮位は、満潮・干潮の差が大きいときでも、満潮時 160 センチメートル程度、干潮時マイナス 20 センチメートル程度であるところ（気象庁ホームページ潮位予測より。）、浜岡原子力発電所の取水槽は深さ約 17 メートル（ただし、3 号機及び 4 号機）である。平常時の水位は不明だが、浜岡原発敷地の T.P は 6 ～ 8 m 程度と考えられるため、地平面までは恐らく 6 ～ 8 m 程度の余裕があると考えられ、潮位の変動により取水槽の水位が 2 メートル程度変動しても問題となることはないと思われる¹⁸。

ところが、津波到来時には、津波が極めて周期の長い波であることから、長時間にわたり水面高さが上昇した状態が継続することになるため、取水塔

¹⁸ なお、東北地方太平洋沖地震発生の際には、同地震による津波の影響等による取水槽の水位の変動につき、平成 23 年 3 月 11 日 16 時 15 分約 1 メートル上昇、同日 17 時 5 分約 30 センチメートル上昇した事実等につき、債務者から御前崎市に対し報告がなされている。

の取水口には水位上昇による通常時以上の静的水圧が加わり、当然、取水槽内の海水も取水塔側の水位（＝取水塔の取水口における津波高）と等しくなろうとすることにより水位が上昇する上、津波の運動エネルギーによる動的水圧も加わり、強い流入圧力がかかることになる。よって、取水槽内の水位は急激に上昇し敷地内に溢れ出ることとなる。

3 10mの深さで水没する原発敷地

原発敷地は、①海側前面を総延長1.6kmにわたってT.P18m（地上高10～12m）、②左右を土手状にT.P18～20m（地上高10m以上）、③後背部をT.P20m以上の山に囲まれた、船型の「たらい」のような形状となっている。すなわち、海水の逃げ道がないのである。

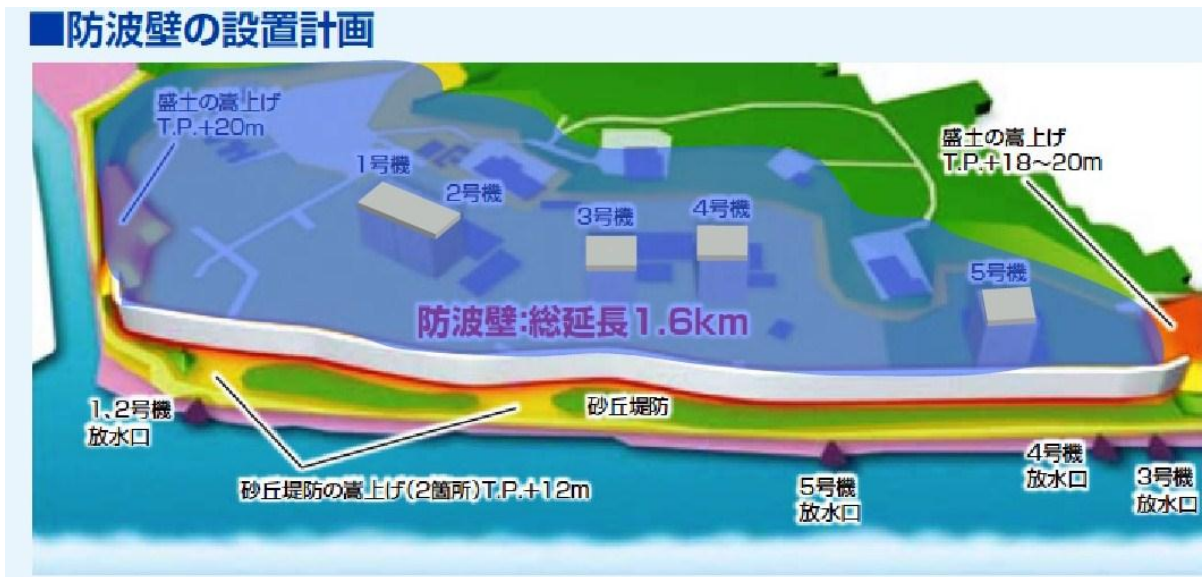
一方、債務者の防波壁では浜岡原発敷地への津波の浸入を防ぐことは全くできない。津波は、10mを超える高さで敷地内に浸入する。しかも、それは前からだけでなく左右からも押し寄せるであろう。

また、津波の継続時間は、東北地方太平洋沖地震においてもみられたとおり、数時間以上に上ることが多い。

どのような結果が生じるか。

浜岡原発敷地は、たらいが水で満たされるように流入した津波によって水没し、その高さは、たらいのふちの高さ、すなわち債務者が敢えて設置した防波壁の地上からの立ち上がり高である10～12mの深さ¹⁹で水没することとなる。「原発貯水池」の完成である。

¹⁹ 池の水面のT.Pは18mとなる。



津波により水没する原発敷地：債務者 HP の図

なお、浜岡原発の敷地面積は160万 m^2 であるため、水深10mに渡って水没する場合の貯水池の容量は1600万 m^3 である。これに対し、津波が1.6kmの幅で、10mの波高、時速36km/h（甲B14参照）で押し寄せた場合、シンプルに計算すると、この貯水池を満たすのにはわずか96秒しかかからない。

4 原発貯水池と浸水防止対策

（1）債務者の浸水防止対策の前提

本訴において、債務者は、「発電所内の浸水深さを最大2ないし3m程度（T.P.+8ないし9m程度）に止まると試算し、これを前提に浸水防止対策を講じているが、水深10m（T.P.18m）「原発溜め池」の前にはほぼ無効である。いずれも検討会想定津波高の津波が襲来した場合、実効性を欠く。

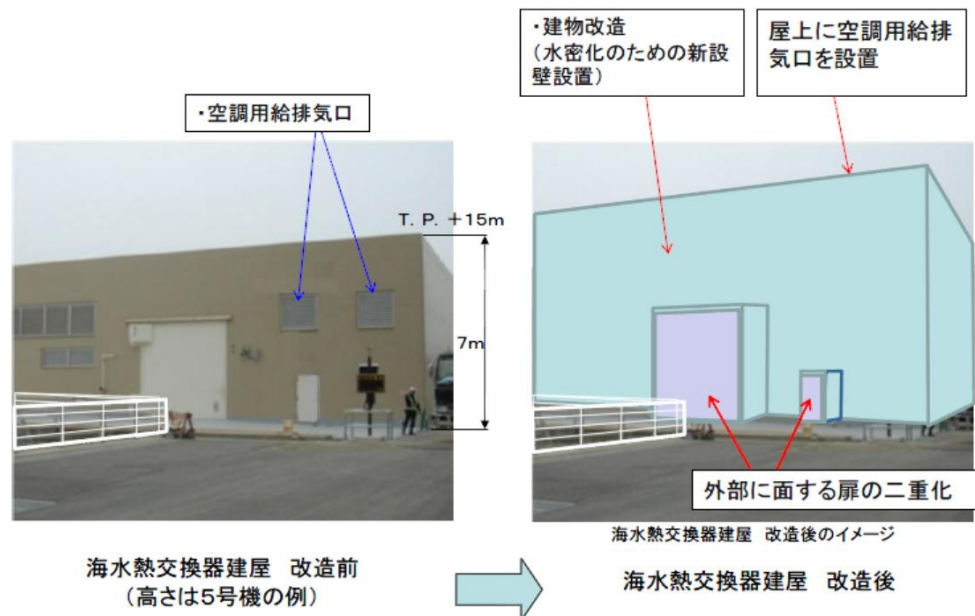
水没する施設に対し、どのような対策をとっても無駄としかいいようがないのであるが、一応、以下検討する。以下概説する。

（2）空調用給排気口からの流入

債務者は、建屋の給排気口からの浸水を防ぐため、空調用給排気口を屋上

に設置しなおしたという。

しかし、屋上面の T.P は T.P 15 m に過ぎないため、T.P 18 m の高さまで水没した場合、この変更は浸水対策として無効である。



屋上給排気口：債務者 HP より引用

(3) 防水構造扉

債務者は、扉からの浸水を防ぐために扉を防水構造に変更したという。

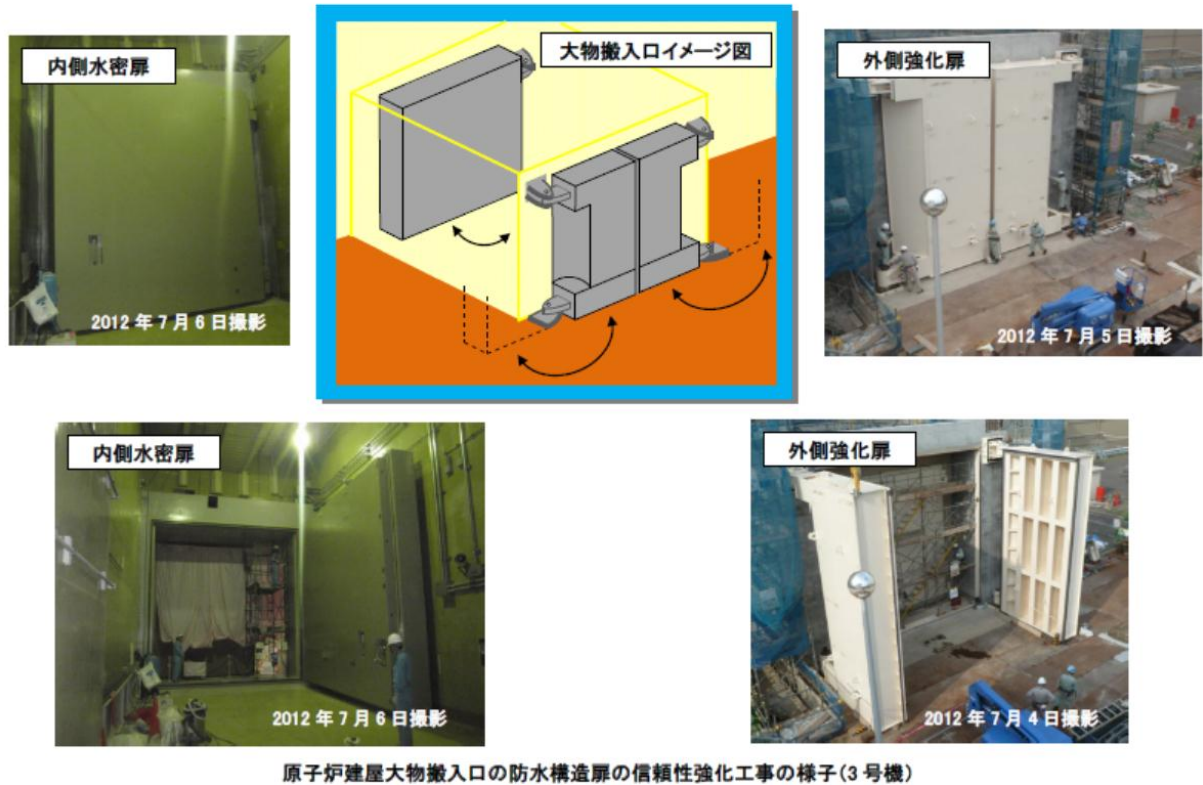
しかし、想定される南海トラフの巨大地震時には、浜岡原発付近は震度7の激震に襲われることが予想されており、建物躯体や扉、接合部の変形により、扉が閉まらないことは十分に考えられる。

また、特に大物搬入口の扉は、①外側強化扉は高さ6.9m、幅7.1m ②内側水密扉は、高さ5.8m、幅5.6m (いずれも3号機の場合) にも及ぶ巨大なもので、電動でないとすれば閉鎖するのに人手と時間を要することが予想される。このような巨大な扉を、本震の地震動が継続している間に閉鎖することは不可能である。また、浜岡原発敷地は、駿河湾の沿岸地域であって、トラフ軸が直ぐ傍にあるため、地震発生から数分後には津波に襲来される(前記第3、2(6)参照)。したがって、閉鎖が津波襲来までに完

了する蓋然性は極めて少ない。原子炉建屋の巨大開口部：債務者 HP より引用

■原子炉建屋大物搬入口の防水構造扉の信頼性強化工事の進捗状況(2012年7月9日現在)

原子炉建屋大物搬入口の内側水密扉および外側強化扉(両開き式)の取り付け作業を実施しています。



この巨大な開口部が閉鎖されないまま、津波が半地下構造で、かつ水の逃げどころのない閉鎖構造の原発建屋に流入すれば、原発建屋内はすべての階層において水で充満されることとなる。

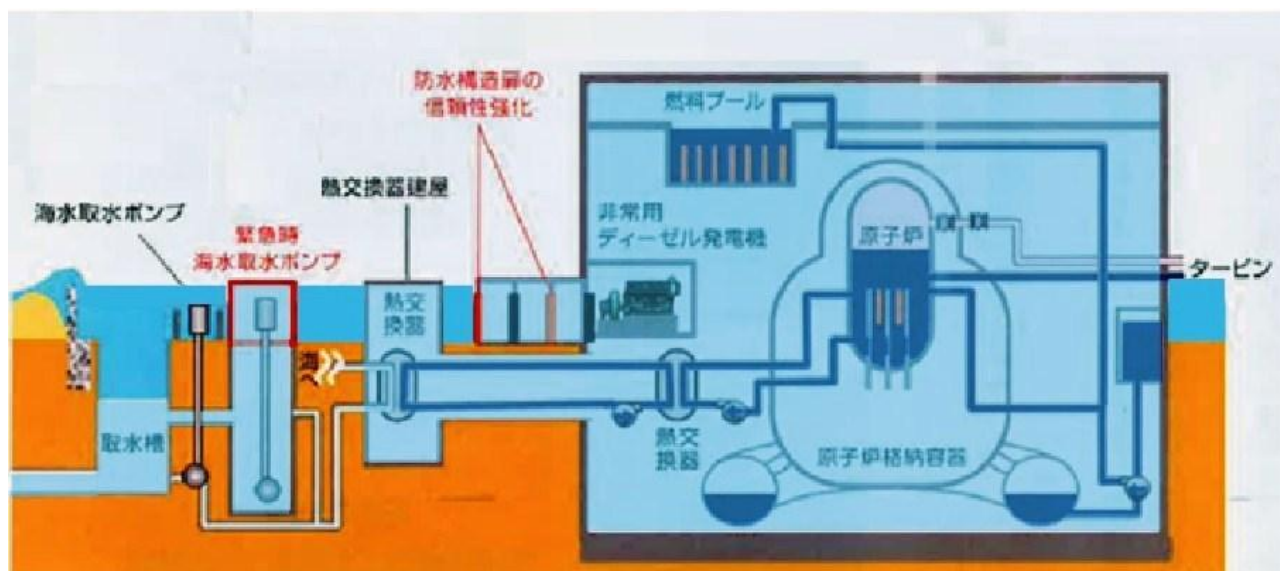
5 水没時の要員の死亡とメンテナンス不可

(1) 運転要員の死傷

極めて残念な事態ではあるが、巨大災害時には、人的損害が生ずることも想定し、対応策を考えなければならないことは必定である。

浜岡原発の場合、検討会想定津波高である19m津波に襲来された場合、瞬く間に敷地全周が水没する。当然、建屋外にいる原発要員の相当数が死傷することになってしまうであろう。また、前項記載のとおり、建屋内への浸水も各

所から見込まれ、建屋内にも相当量の浸水が予想されることから、半地下構造の浜岡原発については、福島第一原発で発生したような、建屋内での溺死事故が発生してしまうであろう。開口部が少ない水密構造であるが故、前記のとおり、建物すべてが水で満たされる恐れもある。



(2) 保守管理の不可

福島第一原発事故を見れば明らかなとおり、巨大震災発生時には様々な突発的事象が生じ、それに現地の原発要員が、全力をもって対処しなければならない。そのとき、要員の相当数が既に死傷していたとしたら、誰が原発の保守管理を行うのであろうか。そのときには、周辺の交通アクセスも寸断されているであろうから、外部からの応援など期待できないことは言うまでもない。

仮に 海水で充満する原子炉建屋：債務者広告に加筆 き、要員が原子炉建屋内に残った場合、あるいは建物内の高層階に避難した要員がいたとした場合であっても、水没した原発にアクセスする方法はない。水密仕様の

扉は閉じられ、水圧で開けることすら不可能である。

福島第一原発においては、冷却に関するアクシデント発生後、数時間という単位でメルトスルーにまで至っている。水没した原発が正常な冷却を続けるなどおよそ不可能であるが、さらに、浜岡原発では、炉心損傷を防止するためのなんらかの手段を講ずるために近づくことすらできない状況が発生するのである。

6 福島第一原発との比較

債務者は、福島第一原発に襲来した津波による事故を前提に、浜岡原発における津波対策を講じているが、浜岡原発に襲来する津波と福島第一原発に襲来した津波は同一ではない。浜岡原発内に流入する海水量や流入の勢いは、福島第一原発のそれを大きく凌ぐものとなることは、すでに想定されるところである。

さらに、債務者は、福島第一原発における事故においては偶々生じなかった事象を一切捨象しているが、貨物船等が沖合を通る浜岡原発においては、福島第一原発事故で生じなかった事象、たとえば船舶が津波に流されて敷地内に突入し建屋を損壊させるといった事象が発生する可能性もある。

債務者が福島第一原発で生じた津波による被害を前提として、浜岡原発では生じさせないということを講じたとしても、浜岡原発で事故が起きない手段を講じたことにはならないのである。

7 小括

国の中央防災会議の専門調査会は、2011（平成23）年9月28日付報告書で、「国はこれまで過去数百年間繰り返し発生し、切迫性が高いものを想定し得る地震・津波を対象としてきた。今後はできるかぎり古文書の分析や津波による堆積物の調査を進め、あらゆる可能性を考慮して巨大地震・津波を想定すべきだ」とした。また、東海・東南海・南海の3連動地震について、「同時に発生する場合だけが最悪の結果をもたらすとは限らない」とし、「時間差で発生

したケースも想定して備えを進めるよう」求めている。

従って、原子力発電所の安全性を審査するには、千年単位での地震・津波を考慮しなければならない。津波について言えば、最低でも検討会想定津波高の津波を想定しなければならない。

そのような津波を想定した場合、債務者の進めている浸水防止対策は無効に等しい。債務者は、現在すすめている T. P 18m の防波堤（壁）の建設を直ちに中止し、その建設費用を使用済み核燃料の安全な保管設備の構築のために使うべきである。それこそが債務者に求められる地震・津波対策である。

第6 液状化

1 地形図に見る浜岡原発敷地の土地の形質の変更

浜岡原発敷地は、もともと、河川と砂浜があったところを、1952（昭和27）年ころから盛り土をして形成された土地であって、近い将来に発生が予想される東海地震などの大規模地震災害に対して、液状化現象を発生させる可能性が非常に高い土地である。また、周辺でも過去に液状化が報告されている。以下、概説する。原発敷地の変遷

（1）2006（平成18）年の地形

「御前崎」図の最新版は、2006（平成18）年6月1日に発行されたものであり、下図は、この地形図のうち、浜岡原発敷地だけを拡大したものである。



地形図1 2006年地形図

浜岡原発敷地は、西に新野川（にいのがわ）、東に筏川（おさがわ）という二つの河川に挟まれ、南に遠州灘を望む地形である。

現在の地形は、海岸線に沿って、一部標高10m以下、一部標高10m以上15m未満の段丘が形成され、原発施設と海との間には、この段丘が存在する。

この段丘の北側には、沖合の貯水口から導かれた海水を受ける貯水槽が各機に一つずつ存在している。

この貯水槽は、原子力発電所で発生した高圧一次冷却水の蒸気を冷却するために用いられる海水を一旦ためておく施設であり、ここから、直接、それぞれのタービン建屋内にある復水器に冷却水が地下の導路を通じて導かれる構造となっている。

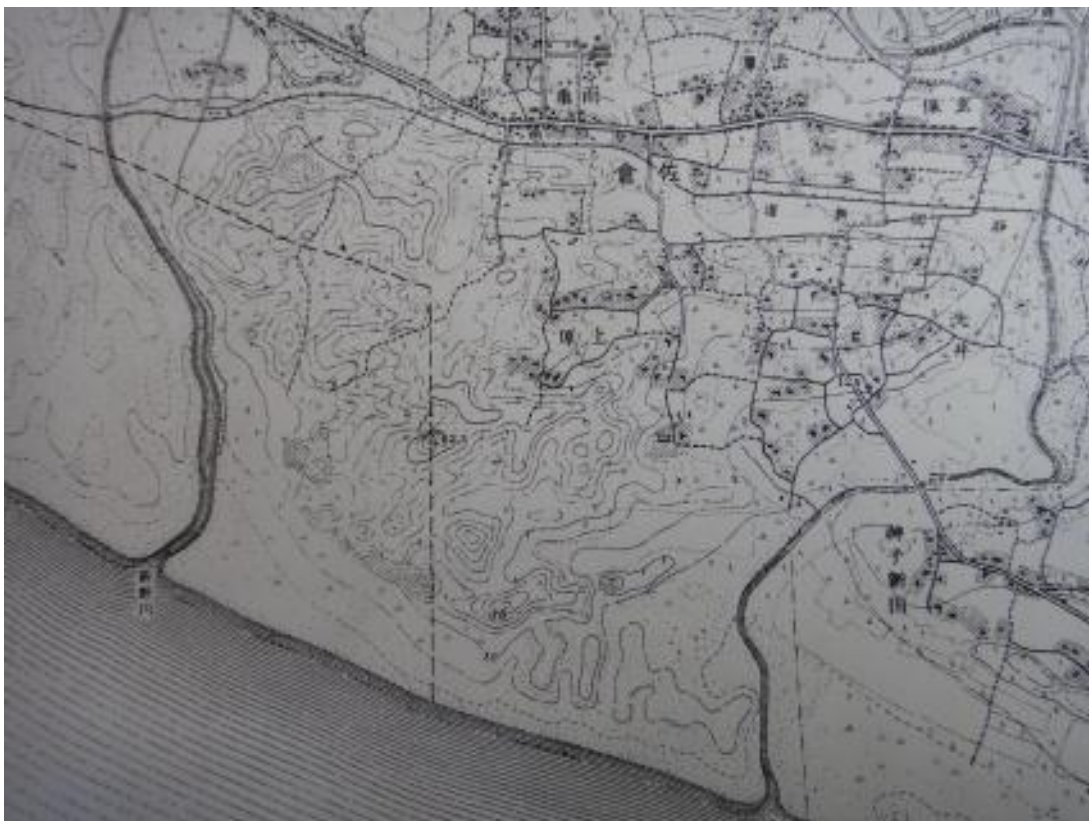
原子力発電所の原子炉建屋とタービン建屋は、1号機から4号機まで、それぞれ左側から並んでおり、その向きは、整でなく、1号機と2号機は、およそ南東の方を向き、3号機と4号機はおよそ南東南を向いて建設されている。

原子炉建屋とタービン建屋の建つ敷地の標高は、地形図によれば10m以下である。

原子炉建屋とタービン建屋は、それぞれ北側に崖を背負って建築されており、この崖の上に管理棟などの付属建物が建設されている。

(2) 1955（昭和30）年の地形

地形図2は、1955（昭和30）年8月30日発行の「御前崎」図の地形図の新野川と箴川のそれぞれ河口に挟まれた土地、すなわち浜岡原発敷地を拡大して撮影したものである。



地形図2 1955年の地形図

ア 段丘の形成と頂の消失

まず、新野川河口と箴川河口とに挟まれた土地の海岸際に、1955（昭和30）年発行の地形図2にはあった段丘状の標高が高くなった部分
が、2006（平成18）年発行の地形図1にはない。

地形図2には、海岸から図上13mmほど離れた位置に、標高30mから50mに達する小さな頂が、6つあるが、これらは、地形図1では消え失せている。

恐らくは、この頂を削って、海岸際に段丘を人工的に形成したものと考えられる。

イ 新野川の位置変更

さらに、地形図1と地形図2を、浜岡原発敷地北方にある桜が池北側の三角点（標高88.6mのもの）を参照点として重ね合わせると、新野川は1955（昭和30）年の位置よりも、河口の位置で図上約1cm北西に位置を変えている。

図上約1cmは、縮尺2万5千分の1地形図の場合、250mの距離である。

それだけではなく、新野川の河流は、2006（平成18）年の河流では河口に向かってほぼ南方に流れているのに対し、1955（昭和30）年の川の流れは、南西に向かって流れている。1955（昭和30）年の地形図では、新野川は、浜岡原発敷地の西側を貫流していたのである。そして、その河流は、2006年地形図で示された浜岡原発1号機および2号機のすぐ西側を流れている。

新野川は、地学的にみれば、非常に最近の時点で付け替えられているのである。

ウ 原発敷地の盛り土：１，２号機

浜岡原発１号機および２号機のタービン建屋の北東壁面がちょうど、標高５mを示す等高線に沿っている。

１９５５年の地形図で示される地形では、このあたりから砂浜が始まっており、南西方向に向かってなだらかに勾配が下がっていく砂浜となっており、海に合しているため、タービン建屋よりも更に南西にある原子炉建屋の位置は、５mより更に標高が低い。

２００６年地形図では、１号機および２号機の建屋の標高は１０m弱と見られるので、この高度差は、１９５５年ころから現在までに行われた人工的な土地の形質改良によって盛り土がなされていることを示している。

この盛り土は、地形図１と地形図２を比べてみると、新野川河口から箆川河口にかけての海岸線のすべてと、箆川河口付近の東側の最狭部でも、図上４mm、すなわち１００mほどの幅にわたり、大規模な盛り土である。

エ 原発敷地の盛り土：３，４号機

浜岡原発３号機および４号機の建屋は、地形図２にあらわされた海岸から図上１３mmほど離れた位置にある標高３０mから５０mに達する小さな頂の位置にあり、これらの建屋の背後にある崖の存在と合わせ考えると、これらの小さな頂を削り取り、標高１０m程度の土地に整地して建設されたものと考えられる。一方、これらの建屋の南側にある貯水槽や、その配管は、すべて、盛り土がなされた土地の上にある。

オ 海岸線の縮退

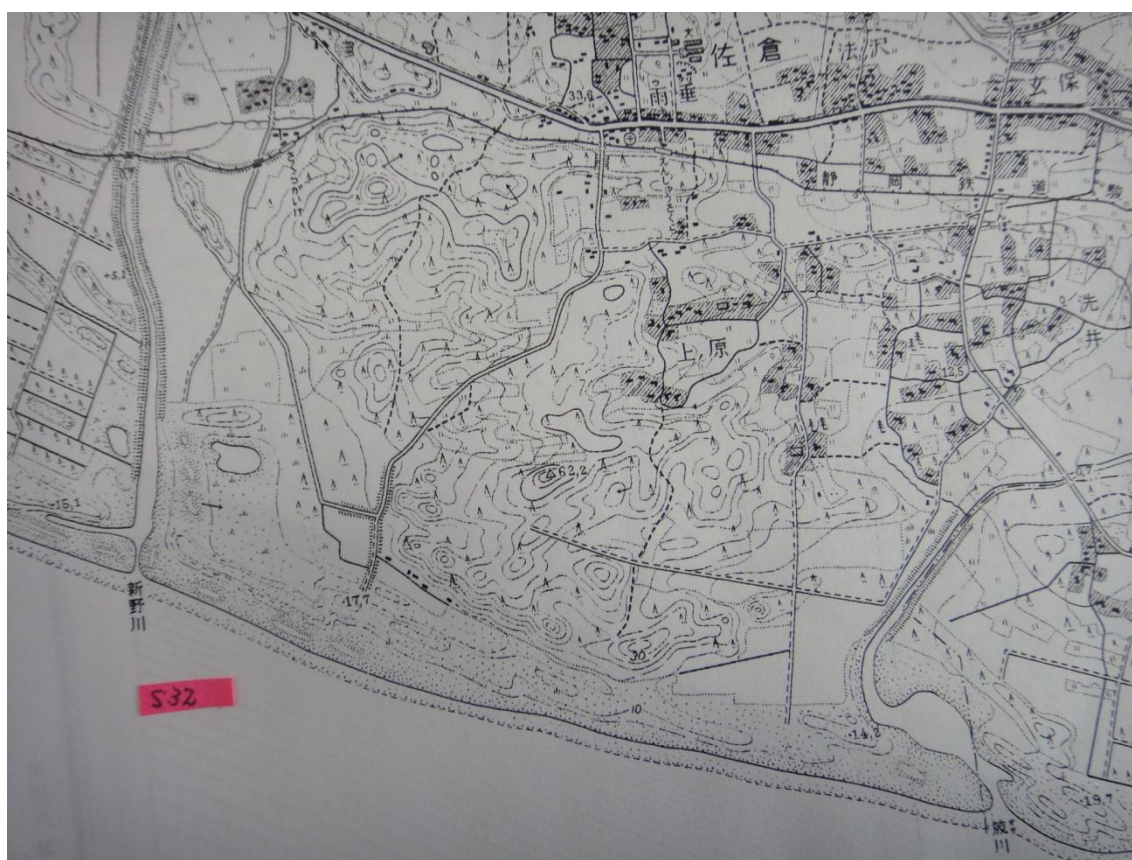
このほか、地形図１と地形図２を重ね合わせると、浜岡原発敷地の海岸線は、大規模に縮退し、かつての砂浜の大部分が海没していることがわかる。

縮退した幅は、現在の新野川河口左岸付近がもっとも広く、図上約７

mm、実距離にして175mに達する。もっとも縮退幅が狭いと認められる部分は、現在の5号機の建屋東側壁を海に向かって延長した線と海岸線が交わるあたりで、図上約3mm、実距離にして75mくらいである。

(3) 1957（昭和32）年の地形

地形図3は、地形図1と、地形図2の間の1957（昭和32）年に作成された2万5千分の1地形図「御前崎」図の浜岡原発敷地該当部分を拡大撮影したものである。



浜岡原発の設置許可申請は、1970（昭和45）年3月に行われているので、これはこの許可申請を遡ること13年前の地形図である。

ア 海岸沿いの盛り土

新野川的位置は、すでに地形図 1 とほぼ同じ位置に変えられており、同時に海岸に沿って標高 10 m ほどの盛り土がなされている。

イ 田の存在

元の新野川の左岸の位置に沿って、道路が造営されており、この道路が元の新野川左岸の位置を離れて北上する地点の南側には、田が存在する。

この田のすぐ南側には池が存在する。この池の北方、東方、西方には、5 m の補助標高線が記されており、このあたりの標高は 5 m 未満であることを示す。

ウ 6 つの頂

地形図 1 では、このあたりは、標高 10 m 弱である。

地形図 2 に記された海岸から図上 13 mm ほど離れた位置に、標高 30 m から 50 m に達する小さな 6 つの頂は、この地形図 3 では、まだ存在している。この頂のある地形と、海岸沿いの段丘様の盛り土の部分との間は、谷間になっており、利用形態は荒地である。

(4) 1972 (昭和 47) 年の地形

地形図 4 は、地形図 1 と、地形図 3 との間の 1972 (昭和 47) 年に発行された 2 万 5 千分の 1 地形図「御前崎」図 (注意書には、使用した空中写真は 1970 年 4 月撮影であり、現地調査は 1970 年 10 月であると記されている。なお、「S 54. 7」というメモの意味は不明。) の浜岡原発敷地該当部分を拡大撮影したものである。



地形図4 1972年地形図

ア 6つの頂の消失と道路の造営

地形図4を、地形図3と比べてみると、海岸線から図上13mmほどの位置に存在していた6つの小さな頂がある地形はもう既に存在しない。頂部が削り取られ、以前に比べればなだらかな地形が続き、頂部のあった位置の北側に新たに東西に貫通する道路が造営されている。

その一方、地形図3には存在した池や田も消失している。

イ 畑

1957年作成の図3で現れた海岸沿いの段丘様の一段高くなった地形と、その後背をなしている丘陵地の間にあった谷間の部分は、地形図4では土地利用形態が荒地であったものが、畑になっている。

(5) 地形変更に関するまとめ

浜岡原発敷地は、もともと、砂浜であったところを埋め立てて土地の標高を10mに嵩上げして造営した土地と、海岸に近接した崖地を削って造成し

た土地である。

また、浜岡原発敷地内の西側には、1955（昭和30）年ころまで新野川が貫流しており、浜岡原発敷地の西側は、この新野川の河流を埋め立て新たに造営された土地からなっている。元の新野川の河流の位置は現在の浜岡原発1号機および2号機の建屋南西縁にあった。

さらにその西側は、砂丘であった土地を埋め立てて造営された土地である。

これらの造営は、1955年ころになされている。

2 同敷地の来歴による液状化の高い危険性

（1）埋立地における液状化

大規模な地震災害に見舞われた場合、海岸沿いの埋め立て地では、液状化現象が起きることが知られている。

液状化現象は、もともと水分を含む軟弱な地層が、地震の揺れによって加圧される結果、それまで有していなかった流動性を獲得し、流動化した地層よりも軽い構造物、たとえば中空のパイプ構造をしている下水管を押し上げたり、あるいは重い構造物を沈下させたり、あるいは液状化した地層自体が地表に吹き出してくる現象である。

（2）側方流動

さらには、「側方流動」と呼ばれる、より危険な現象が生じることがある。これは、地盤流動現象の1つで、<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%82%BE%E6%96%9C> 傾斜や段差のある地形で液状化現象が起きた際にいわゆる泥水状に液状化した地盤が水平方向に移動する現象である。側方流動には大きく分けて2つのタイプがある。

ア ゆるい勾配タイプ

1つは、地表面が1～2％程度のゆるい勾配になっており、地中部には液状化層が存在するものである。この場合、地盤が傾斜に沿って移動することとなる。

イ 護岸タイプ

もう1つは、護岸などに見られるタイプで、地震の揺れおよび地盤の液化で護岸などが移動することで、後背の地盤が側方流動を引き起こすものである。

側方流動が発生した場合、地中構造物に多大な影響を与える。例えば、杭基礎であれば、側方流動が発生することにより杭は地盤から水平方向にせん断や曲げの力を受けることとなる。この地盤からの力が杭の耐力を超過し、杭のせん断破壊等を起こす。このため、杭基礎は上部構造物を支える事ができなくなり、場合によっては構造物の転倒などを引き起こすことにつながっていく。原発の場合には、各種配管が破断すれば、原子炉の冷却が不可能となり、深刻な影響が生ずることとなる。

(3) 浜岡原発敷地の来歴・地質・形状による危険性

浜岡原発1号機及び2号機は、もともと河川であったところを埋め立てたものであり、浜岡原発3号機から5号機の南側の敷地は海浜であった砂地を埋め立てたものである。次図は、債務者が作成した、浜岡原発敷地西側の地層分析図であるが、現実には地下数十mに存在する相良岩層に至るまで、ほとんどが砂層となっている。

したがって、大規模な地震災害によって、この砂状の地層が液化化する危険性は高い。

また、浜岡原発敷地は、埋め立てをした上で、海岸線に向かって緩やかな勾配を描いており、側方流動を起こし、海岸線に向かって地盤全体が傾斜し、なだれ込むような破壊が起きる可能性がある。

3 過去の地震による液状化の履歴

(1) 1944（昭和19）年東南海地震における液状化

過去に液状化が報告された地点では、新たな地震が発生した場合に「再液状化」することが知られている（「日本の液状化履歴マップ745—2008」東京大学出版会）。

そして、1944（昭和19）年の東南海地震時、旧浜岡町（現御前崎市）において、数多くの液状化事例が記録されている。以下は、静岡県作成の資料における旧浜岡町内の記述である。

浜岡町池新田：地割れが生じ、噴砂、噴水現象が激しい（大山）

：海岸近くの砂丘と砂丘の間で噴水が見られ、底なしの状態となる（合戸）

佐倉：砂地の畑が地割れし、噴水激しく一面水びたしとなる（宮内）

：県道地割れ、1 m位高く噴水（駒取、西佐倉）

：地割れ各所にあり、噴水数日つづく（桜ヶ池参道）

朝比奈：各所で地割れ、噴水する

新野：地割れにともなう噴水、各所でみられる

さらに、「150号線原発入口のところに、幅20 cm長さ50 mの地割れができた」（「昭和19年東南海地震の記録」154頁）との記述もみられる。

当時は人口も少なく、人家もまばらであったであろう旧浜岡町の各所で、「噴水」を伴い、「底なしの状態」となるほどの激しい液状化現象が観察されているのである。

また、次図は、1944（昭和19）年東南海地震における液状化地点を地図に落とし込んだものであるが、浜岡原発を囲むように液状化が起きてい

る。この地図で原発敷地が空白なのは、そこで液状化が起きなかったのではなく、当時は前記のとおり、「川、河川敷、砂浜、荒れ地」等であって、人に利用されていなかった土地であったからに過ぎないと推察される。地形・地質からみて、左右上部と同様、次にプレート境界型地震が発生した差異には、浜岡原発の敷地も、液状化する蓋然性が極めて高い。



図 若松加寿江著「DVD「日本の液状化履歴マップ」(東京大学出版会)より引用

4 液状化が原発に与える影響

浜岡原発敷地においては、各原子炉建屋と、原子炉に通ずる各配管や発電用のタービン建屋(タービン発電機、復水器、給水加熱器、給水ポンプなどを収納)、特別高圧開閉所(発電機と送電系統の連絡や切り離しを行う機器類が設置)、取水口、貯水口、放水口(冷却用海水の出入り口)が散在して

いる。このうち、各原子炉建屋は相良層に直接基礎を接しているが、それ以外のタービン建屋や各設備は液状化が生じた場合、不均等な沈降が生じる。

したがって、敷地が液状化すれば、それぞれの建屋ごと不等沈下し、死活的役割を担っている一次冷却水を通水する配管を初めとする各配管類が破断し、原子炉が冷却不能な事態を発生させる恐れが極めて高いものである。

また、原子炉は極めて重い構造物であり、周りの地盤で固められて一定の位置に定置されているのであるから、その南側隣接地だけが液状化し、軟弱化することによって、原子炉建屋自体も傾くなどの被害が発生する恐れがある。



写真 中越沖地震で柏崎刈羽原発に生じた不等沈下

さらに、側方流動などの液状化現象は、建屋のみではなく、建屋より外側、海に近い場所にある諸施設において、より生じやすい。海に近い場所には、海水系設備が存在する。例えば、海水貯水槽という設備は、タービン建屋内の復水器に供給する海水の一時的な溜であるが、ここを介して復水器に供給される海水

は、一次冷却水を冷却するために存在するものであって、これは通常の発電手順における冷却系でも当然に使用される。

これらの原子力発電所の付帯設備は、砂浜を埋め立てた土地の上にあり、液状化によって、中空状態のパイプであれば、上昇し、流動化した砂層よりも重いものは不等沈下する可能性が高い。そうなれば、海水貯水槽や、これと原子炉タービン建屋を結ぶ配管などは破壊されて、原子炉冷却機能を失う結果となる。メルtdown、福島第一原発事故の再来である。

また、建設中の防波壁にも、この液状化は、大きな損傷を与えるおそれが高い。仮に地下の深くまで基礎杭を伸ばしても、基礎杭の周囲が液状化で揺れ動いては、基礎杭も傾くなどの損傷を受ける恐れがある。

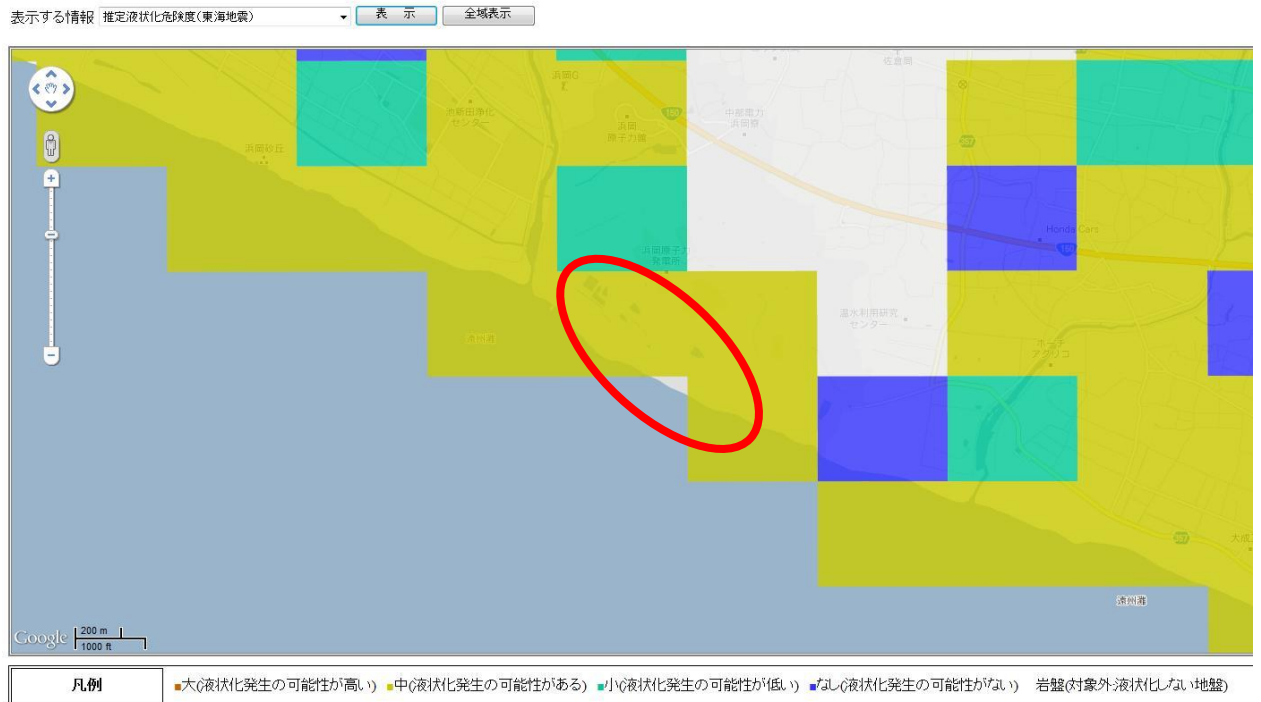
5 静岡県の液状化予測

次頁の図は、2001（平成13年）に静岡県がまとめた第3次地震被害想定から、浜岡原発敷地付近の液状化危険度を示す地図である。

この予測によっても、浜岡原発敷地は、ほとんどにわたって液状化の恐れが中程度とされている。

しかし、原発敷地が川、河川敷であったという来歴、周辺において過去に観察された激しい液状化からすれば、この予測も控えめに過ぎると思料される。

静岡県第3次地震被害被害想定(GIS)



静岡県液状化予測図（赤丸で原発敷地を加筆）

第7 結語

東北地方太平洋沖地震とこれによって招来された福島第一原発事故の悲劇をみると、原子力発電所における地震防災対策のあり方は明らかである。「検討対象が真に重要ならば、日本全体の既往最大、つまり津波なら東北地方太平洋沖地震の最大津波に備えてもらう。さらに、ほんのわずかな想定外も許されないという状況なら、世界中の既往最大、つまり津波ならスマトラ島沖地震の最大津波に備えてもらうことになるだろう。」（NHK出版新書「超巨大地震に迫る」大木聖子・瀬戸一著・135頁）。

利害にとらわれない冷静な判断者としては、当然の思考方法であろう。

そして、浜岡原発は、安政東海地震を既往最大ととらえた地震動モデルにおいてさえ、強振動発生域によっては、債務者想定 of 3 倍の地震動（応答加速度）

に襲来される可能性がある。当然、浜岡原発は、それに耐えることはできない。

ましてや、内閣府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の第一次報告（2012（平成24）年3月31日）及び第二次報告（同年8月29日）で想定されている巨大連動地震、あるいはプレート境界面で発生しうる超巨大地震に対しては、赤子同前の抵抗力しか持たないであろう。

国民の安全、国土の保全の観点からみたとき、浜岡原発が即刻廃炉とされるべきは明らかである。

第5章 設備面からみた問題点

第1 5号機の構造的な問題（ABWRの構造上の問題）

1 改良型沸騰水型軽水炉（ABWR）の特徴

（1）設計上の変更点

浜岡原発各原子炉については、1号機から4号機が Mark I 型の沸騰水型軽水炉（BWR）となっているのに対し、5号機は改良型沸騰水型軽水炉（Advanced Boiling Water Reactor = ABWR）となっている。

改良型沸騰水型軽水炉として国内の発電所で実績のあるものとしては、浜岡原発5号機のほか、柏崎刈羽原子力発電所6号機及び同7号機（東京電力）及び志賀原子力発電所2号機（北陸電力）が挙げられる。

改良型沸騰水型軽水炉においては、従来型の沸騰水型軽水炉と比較し数々の設計上の変更・改良等が行われているが、主な特徴・相違点としては、

- ① 原子炉冷却再循環系にインターナルポンプを採用していること
- ② 電動駆動方式を備えた改良型制御棒駆動機構を採用していること
- ③ 原子炉格納容器につき原子炉建屋と一体構造の鉄筋コンクリート製原子炉格納容器（RCCV）となっていること

の3点があげられる。

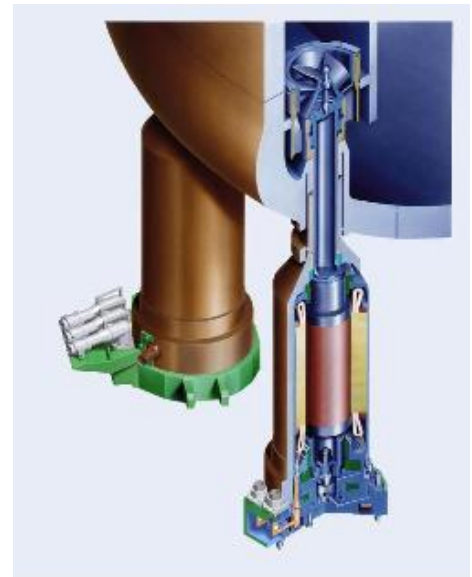
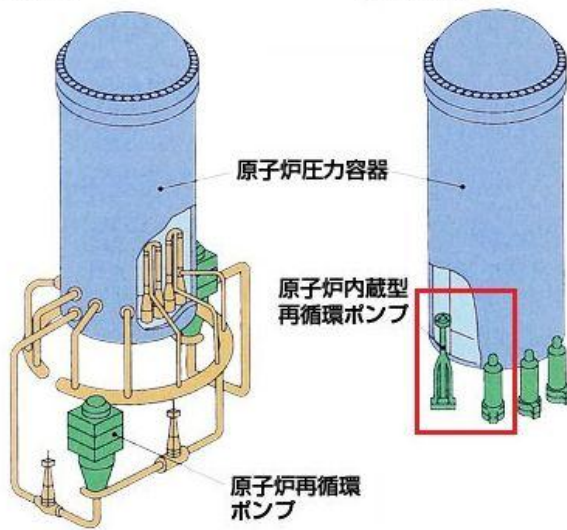
そこで、第1項にてまず上記3点の特色の概要を説明した上、第2項以下でそれぞれの耐震上の問題点等につき言及する。

（2）原子炉内蔵型再循環ポンプ（インターナルポンプ）の採用

改良型沸騰水型軽水炉の特徴として、第一に、従来型の沸騰水型軽水炉では原子炉圧力容器の外部に設けられていた原子炉冷却材再循環ポンプを原子炉圧力容器内蔵型としている点が挙げられる。

●従来型 BWR

●ABWR



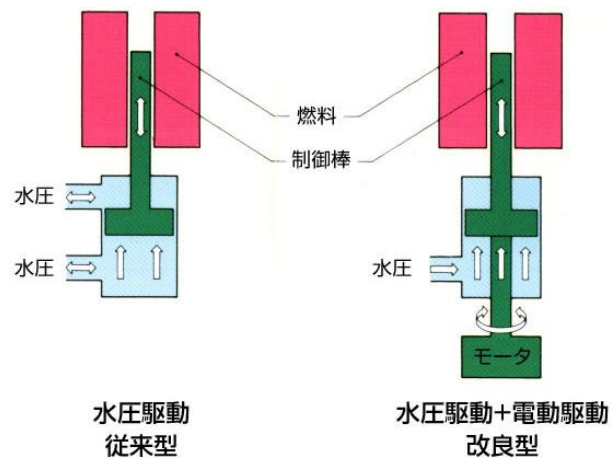
<http://www.jpower.co.jp/bs/field/gensiryoku/project/aspect/adoption/abwr/index.html>

(上左右図につき、電源開発株式会社ホームページ上記 URL より引用。なお、上左図については、赤枠を加筆)

上記電源開発株式会社ホームページによれば、上記構造を採用することのメリットとしては、原子炉圧力容器下部（圧力抑制室）に繋がる大口径配管が無くなり、万一の冷却材喪失事故時でも炉心が露出せずプラントの安全性が向上しているほか、保守時の作業員の受ける放射線量を低減できるとの指摘がされている。

(3) 改良型制御棒駆動機構

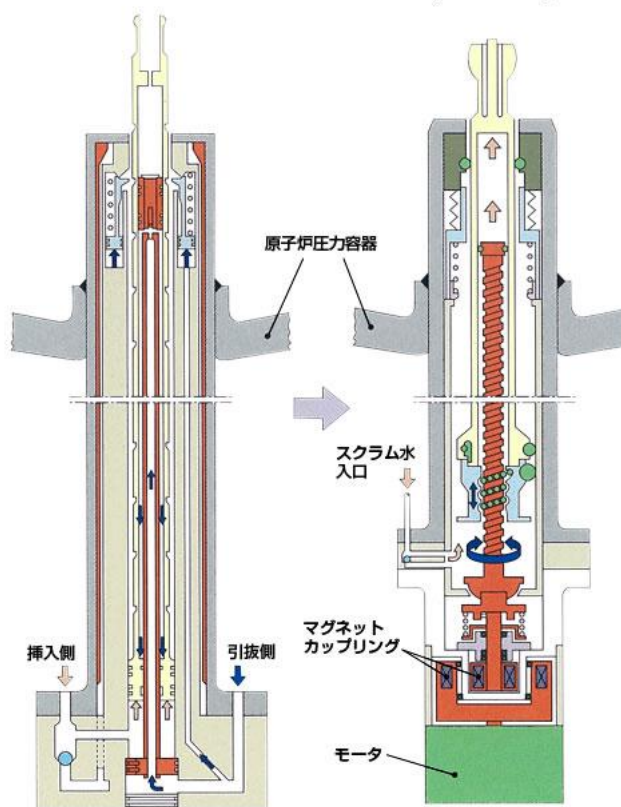
改良型沸騰水型軽水炉の特徴の2つ目としては、制御棒を駆動させる機構として、従来の水圧駆動に加え、微小駆動可能な電動駆動方式を備えた改良型制御棒駆動機構を採用していることが挙げられる。

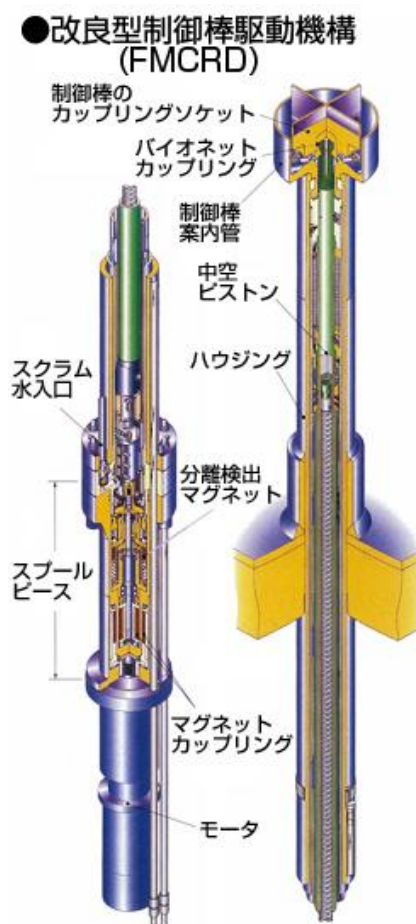


<http://www.jpower.co.jp/bs/field/gensiryoku/project/aspect/adoption/abwr/index.html>

従来型制御棒駆動機構

改良型制御棒駆動機構
(FMCRD)





<http://www.jpower.co.jp/bs/field/gensiryoku/project/aspect/adoption/crd/index.html>

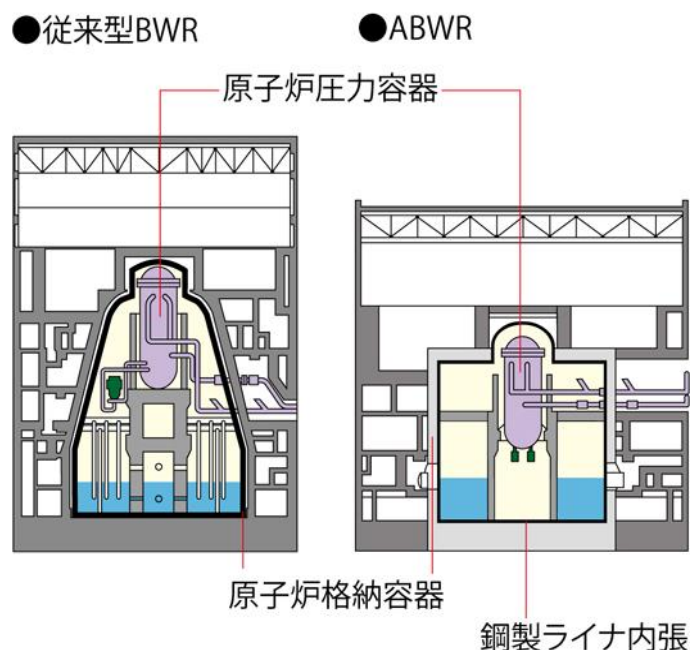
(上3図につき、電源開発株式会社HP 上記各URLより引用。)

上記電源開発株式会社ホームページによれば、改良型制御棒駆動機構は通常の起動・停止等の制御棒駆動を電動で行い、緊急挿入(スクラム)は従来型と同様、水圧により行う方式であるとの説明がなされており、そのメリットとしては、駆動源の多様化により安全性が向上し、通常操作時の微小駆動により運転信頼性が向上している等との指摘がなされている。

(4) 鉄筋コンクリート製原子炉格納容器の採用について

改良型沸騰水型軽水炉の3つ目の特徴として、従来型の沸騰水型軽水炉では鋼製の原子炉格納容器(PCV)を採用していたのに対し、改良型沸騰水型軽水炉では鉄筋コンクリート製原子炉格納容器(Reinforced Concrete

Containment Vessel = RCCV)を採用していることが挙げられる。



※左図はMark-II型のBWRである(浜岡原発3、4号機はMark-I改)。

<http://www.jpower.co.jp/bs/field/gensiryoku/project/aspect/adoption/abwr/index.html>

(上記電源開発株式会社HP上記URLより引用。)

上記電源開発株式会社ホームページによれば、鉄筋コンクリート製原子炉格納容器とすることのメリットとして、原子炉建屋の重心が低くなり耐震性が向上すること及び建屋容積が削減できること等が指摘されている。

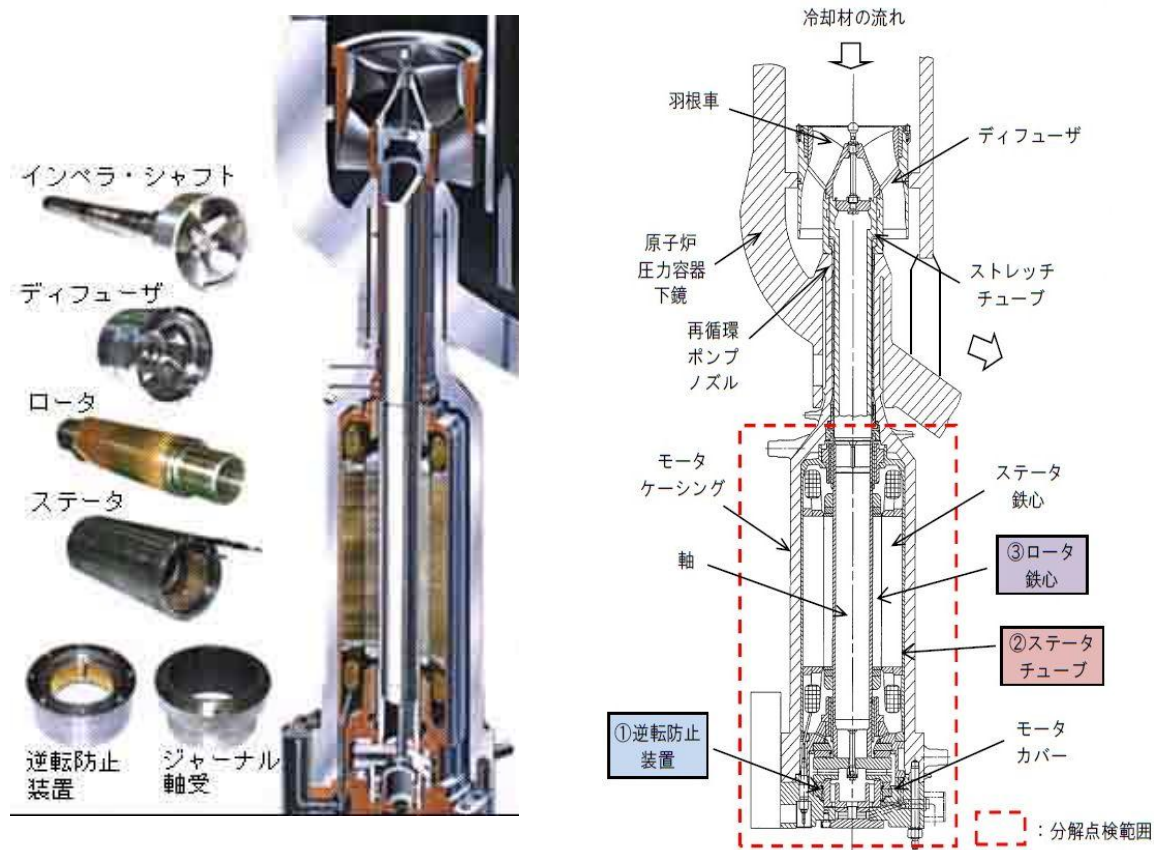
2 原子炉内蔵型再循環ポンプの問題点

(1) 点検の容易性・作業効率の低さ(特にインペラー部分)

原子炉冷却材再循環ポンプを原子炉压力容器内蔵型とする方式(インターナルポンプ方式)とした場合、インペラー(羽根車)・シャフト及びディフューザー部分については原子炉压力容器内側底部に位置しているため、その交換はもちろんのこと、点検作業自体が極めて困難であるという問題がある。

浜岡原発5号機においては、後述のとおり2011(平成23)年5月

14日に発生した海水流入事故の影響につき調査が行われているが、2012（平成24）年9月14日原子力安全・保安院発表の際の債務者中部電力株式会社作成の資料²⁰によっても、原子炉冷却材再循環ポンプについては、モーターケーシング部分については点検がなされているものの（下図の赤点線で囲まれた部分）、同日時点ではインペラーやディフューザー部分については点検ができていない状況である。



<http://www.toshiba.co.jp/nuclearenergy/jigyounaiyou/abwr/sdeta05/sdeta05.htm>（上左図につき（株）東芝 HP 上記 URL より引用。上右図につき前述債務者資料より引用）

また、本件と同様の構造である改良型沸騰水型軽水炉の1つとして、柏

²⁰ <http://www.nsr.go.jp/archive/nisa/oshirase/2012/09/240914-2-3.pdf>

崎刈羽原子力発電所7号機がある。同原子炉においては、2007（平成19）年7月16日発生の新潟県中越沖地震（マグニチュード6.8）による影響調査のため、原子力安全・保安院の指示文書に基づき追加点検等を実施しているが²¹、原子炉冷却材再循環ポンプモーターケーシングの点検については、10台ある原子炉冷却材再循環ポンプのうち2台につき、ファイバースコープによる目視点検がなされたにとどまっている。

上記各点検状況に照らせば、改良型沸騰水型軽水炉の特徴の1つであるインターナルポンプ方式による原子炉冷却材再循環ポンプについては、その点検作業の容易性・効率は極めて低いといわざるを得ない。

（2）インペラー・ミサイル

原子炉冷却材再循環ポンプを原子炉圧力容器に内蔵する構造となった結果、インペラー・シャフト及びディフューザーについては、原子炉圧力容器内側に位置している上、内側からの引き抜き方向でしか脱着できない構造となっている。

原子炉稼働中にインペラー固定部分が応力腐食割れ等で破損した場合、再循環ポンプにより加えられる水圧・流速によりインペラーは高速で上方向に射出されることになるが、かかる事態が発生した場合、インペラーの衝突により原子炉圧力容器内において配管の破損や燃料棒の破損など壊滅的な被害が発生する危険性が高い。台風において、強風による飛来物が建物を損壊することを「ミサイル」と例えるが、同様の事態がより強力な破壊力をもって起きうるのである。

（3）モーターケーシングの耐震余力の欠乏

改良型沸騰水型軽水炉の1つである上記柏崎刈羽原子力発電所7号機については、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂（以下「新耐震指針」）に伴う耐震安全性評価が実施されている。

²¹ <http://www.tepco.co.jp/cc/direct/08071401-j.html>

かかる安全評価の実施においては、原子炉冷却材再循環ポンプモーターケーシングに発生しうる軸圧縮応力の発生値が195MPaであるのに対し評価基準値は207MPaであり、94.2%に達してしまっている（上記注2記載URL資料46頁）。

上記耐震評価の結果に照らせば、改良型沸騰水型軽水炉における原子炉冷却材再循環ポンプは、他の部位に比しても特に耐震余力に乏しいといえる。

3 改良型制御棒駆動機構の問題点

（1）複雑化とこれに対応する故障可能性の増大

改良型沸騰水型軽水炉の2つ目の特徴として、制御棒駆動機構において、従来の水圧駆動に加え微小駆動可能な電動駆動方式を備えた改良型制御棒駆動機構（Fine Motion Control Rod Drivemechanism = FMCRD）を採用している点が挙げられる。

改良型制御棒駆動機構においては駆動源が多様化しているものの、他方で構造の複雑化に応じて故障可能性も増加しているという問題がある。

（2）柏崎刈羽における事例

改良型沸騰水型軽水炉の1つである柏崎刈羽原子力発電所6号機においては、営業運転前の試験運転中であった1996（平成8）年6月10日午前10時35分ころ、100%出力試験段階のプラント計画停止中の自動出力制御装置の確認試験を行っていたところ、205本ある制御棒につき全て全挿入状態であるべきところが、4本の制御棒につき引き抜き側に動作（200ステップ中128ステップ）していたという事象が発生している²²。

上記制御棒引き抜き事象については、東京電力株式会社において原子力安全・保安院の指示に基づきデータの改ざんや必要な手続の不備がないか

²² <http://www.tepco.co.jp/cc/press/07033001-j.html> における別紙3の46頁）

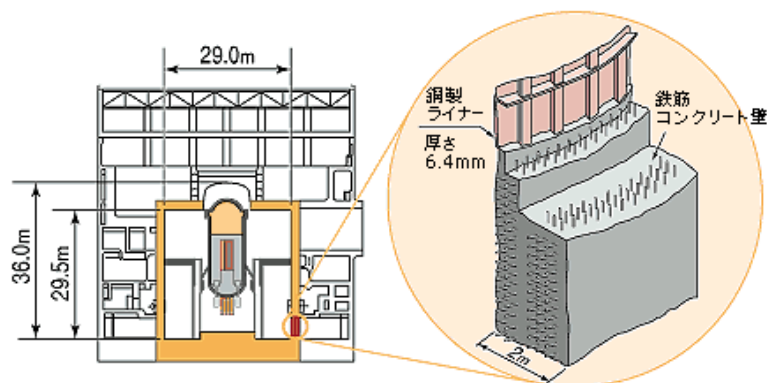
の調査及び報告がなされたことから判明している。

4 鉄筋コンクリート製原子炉格納容器の問題点

従来型のBWRが圧力抑制室（サプレッション・チェンバー）を含む原子炉格納容器を原子炉建屋が支える設計となっているのに対し、ABWRにおいては、原子炉建屋と一体型の鉄筋コンクリート製原子炉格納容器（鋼製ライナ内張）となっている。

かかる構造の問題点として、鉄筋コンクリート自体は気密性がないため鋼製ライナを内張した構造となっているものの、鋼製ライナはあくまで気密性を保つために内張されているに過ぎず、その厚さも10mmにも満たないものであるから（下図参照。）、地震・高熱の影響や腐食によって損壊する危険が考えられる。

また、地震・津波やこれによって引き起こされた電源喪失等によって原子炉内の燃料棒がメルトスルーをおこした場合には、ABWRの圧力抑制室が建屋一体型となっており格納容器直下の比較的近い位置に存在していることから、熔融した燃料棒の流出の仕方やデブリの飛散の仕方によっては隔壁を損壊し、もっとも恐れるべき水蒸気爆発を引き起こす危険性が（従来型のBWRに比して）高い。水蒸気爆発とは、瞬間的に水の体積が1244倍にも膨張することによって起こるものであり、圧倒的な破壊力を持つ。



http://www.hitachi-hgne.co.jp/nuclear/product/abwr/safe/f_container/index.html

図：鉄筋コンクリート製格納容器の構造（上記日立原子力情報 HP より引用）

火山において山体崩壊を起こす原因となる爆発である。この水蒸気爆発の爆発力は、福島第一原発でみられた水素爆発の比ではなく、仮にこれが原子炉压力容器の内外で起これば、原子炉压力容器、原子炉格納容器並びに原子炉建屋のすべてが爆発し、核燃料とともに広範に飛散する。福島第一原発でこれが起きれば、首都圏3000万人の避難が現実化したものと言われている。

浜岡5号機は、日本にとって、極めて危険性が高い構造物である。

第2 5号機における主復水器細管損傷による海水流入による影響

1 海水流入の経緯等

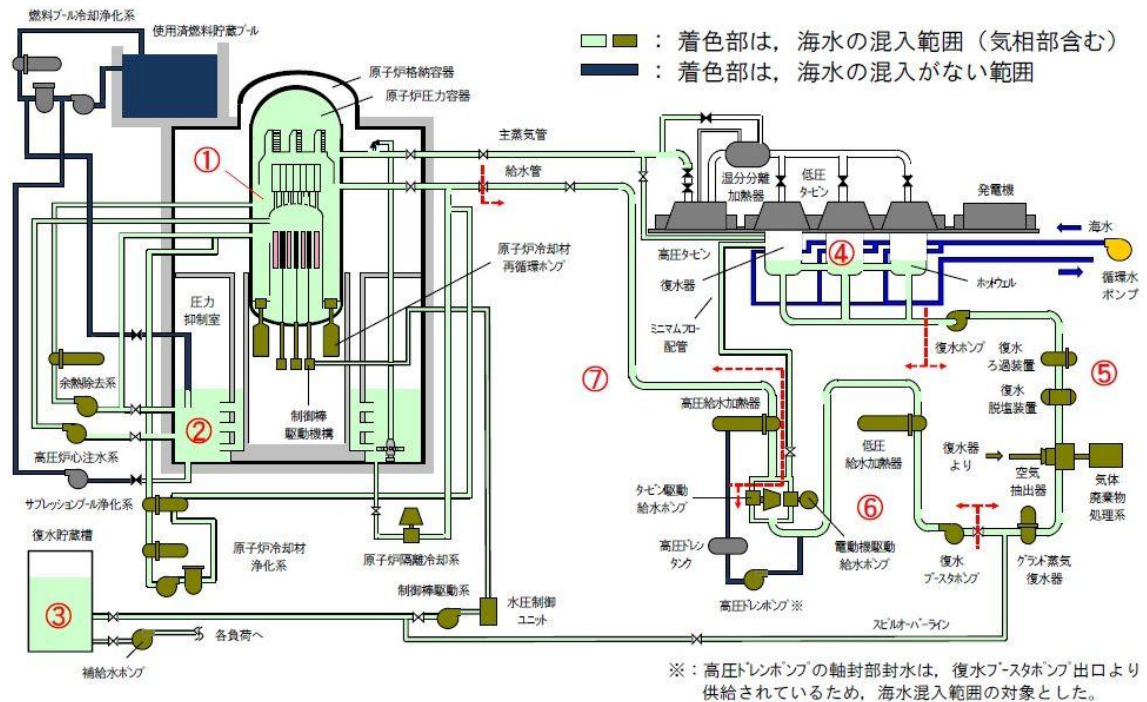
2011（平成23）年5月14日、浜岡原発5号機において原子炉減圧操作中、主復水器の細管が幅14cm、深さ約70cmの範囲で43本が損傷し、2本が変形したことにより、海水が流入するという事故が発生した。

上記事故の原因は、復水器内部に設置されている電動機駆動給水ポンプの再循環配管（ミニマムフロー配管）のエンドキャップ部において、エンドキャップ部に疲労限界を超える応力が繰り返し発生し、溶接されていたエンドキャップが脱落したことにより、ミニマムフロー配管から吹き出した水が主復水器細管に衝突し損傷したことによると分析されている。

また、上記主復水器細管の損傷により原子炉施設内に約400m³（約400t）の海水が流入し、うち約5トンについては原子炉内に混入したとされている（以上につき、原子力安全・保安院発表の「中部電力株式会社浜岡原発第5号機における原子力施設内への海水流入の影響調査に対する検討状況のとりまとめについて」の参考資料「浜岡原発5号機復水器細管損傷事象に伴う原子炉施設への影響について」（中部電力株式会社）より）。

上記海水混入により、復水系を通じて、給水系をはじめ原子炉压力容器や圧力抑制室内（サプレッションプール）、制御棒駆動機構や再循環ポンプな

どの広範囲に海水が混入するに至っている。



図：原子力規制委員会 HP：中部電力上記資料より引用

原子炉内に大量の海水が流入するという事故は世界的にも稀であり、類似する先例もないため、海水流入によるステンレス鋼腐食の発生等による影響が問題となる。

2 腐食リスクの増大とそのメカニズム

(1) 不動態皮膜の破壊による孔食

本件のようにステンレス鋼の配管等に海水が混入することにより、配管の存在する環境中に塩化物イオン (Cl⁻) を含有する状態となった場合、ステンレス鋼の表面に形成されている不動態皮膜が局所的に破壊され、侵食部を一極、周辺の非侵食部を＋極とするマクロ腐食電池として作用し、電流の流れにより塩化物イオンが食孔内に運ばれて濃度が高くなることにより孔食が進行する。

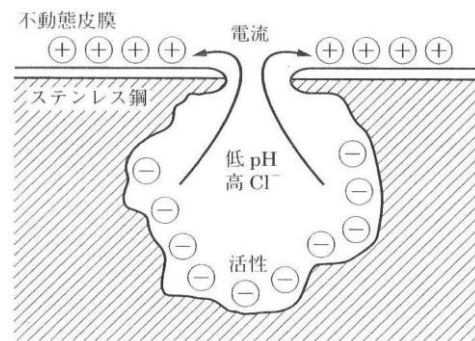


図:ステンレス鋼に孔食が進行するときの腐食電池(「腐食防食の実務知識」
[松島巖、オーム出版] 23頁より引用

かかる腐食は、ステンレス鋼表面に均一に生ずるものではなく、平均的には肉厚はあまり減少していないにもかかわらず、1箇所または複数箇所で孔状・針穴状の深い侵食が深く進むことになる(以上、「腐食防食の実務知識」[松島巖。オーム出版] 21頁以下参照)。

本件でも、この腐食電池による孔食の進行が強く懸念される。

(2) 応力腐食割れリスクの増加

応力腐食割れ(SCC: stress corrosion cracking)とは、引張応力が負荷された材料、あるいは残留応力を有する材料が、特定の腐食環境でひび割れを伴いながら腐食する現象をいう(「目で見てわかる金属材料の腐食対策」[藤井哲雄、日刊工業新聞社] 75頁)。一般に、応力腐食割れは、材料因子、環境因子及び応力条件が同時に作用する場合に起こる。

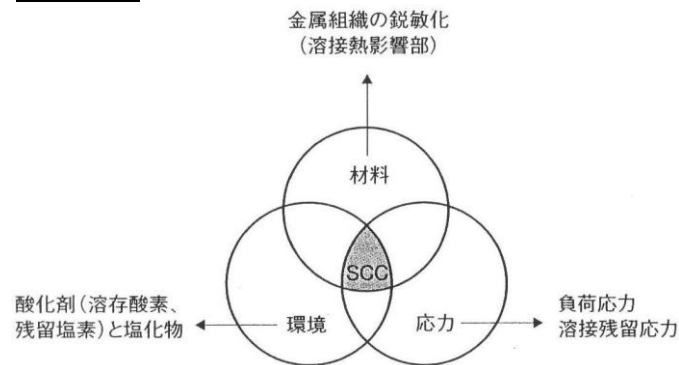


図: 応力腐食

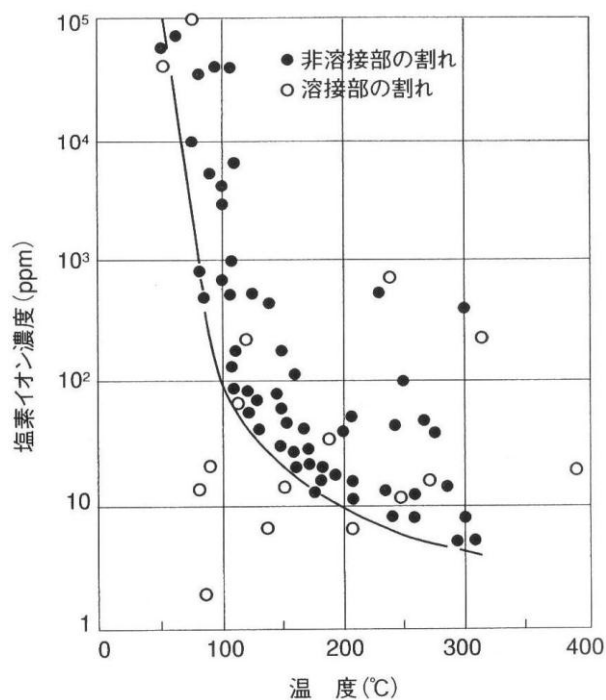
割れの3要素

(目で見てわかる金属材料の腐食対策」[藤井哲雄、日刊工業新聞社] 75頁より引

用)

温度や濃度にもよるが、SUS304 鋼のような普通のオーステナイト系ステンレス鋼は、塩化物イオンの存在下で応力腐食割れを起こしやすくなる。すなわち、塩化物イオン濃度が高くなるほど応力腐食割れに対する感受性が高くなるのであり、その事例は極めて多い。

一例として、18Cr-Ni ステンレス鋼製熱交換機及び冷却管の応力腐食割れに関するプロセス流体速度と冷却水中の塩化物イオンの関係を示したグラフを挙げる。



表：ステンレス鋼製熱交換器のSCC発生に及ぼす温度と塩化物濃度（目で見えてわかる金属材料の腐食対策」〔藤井哲雄、日刊工業新聞社〕109頁）

図中の曲線は非溶接部での応力腐食割れの下限を示している。この表から明らかとなおり、塩素イオン濃度と「割れ」の発生には正の相関関係があり、温度の高さがこれを修正し、低濃度での発生数を高めている（以上、目で見えてわかる金属材料の腐食対策」〔藤井哲雄、日刊工業新聞社〕109

頁)。

今回の海水流入事故により、海水にさらされた配管その他の構造物において、低塩化物イオン濃度が上昇しており、「割れ」の発生リスクが有意に増大したことは明らかである。

(3) 原子炉における応力腐食割れ事象

BWR プラントの稼働開始当初は、冷却水再循環配管系のステンレス鋼配管 (SUS304) に応力腐食割れを生じた。

ひび割れは、溶接熱影響部において炭化物が形成されたことによって不動態を維持するために必要とされるクロム濃度 (12%Cr) を下回ったことにより (クロム欠乏層が形成されたことによる鋭敏化 (sensitization))、溶接熱影響部に沿った粒界腐食割れ (IGSCC) であり、溶接時に生じた引張残留応力や水中溶存酸素が原因と考えられた。

このような応力腐食割れ防止策として、材料面では、鋭敏化を起こしにくい低炭素ステンレス鋼 SUS304L や SUS316L、あるいは窒素を添加した原子力用 SUS316 などの材料が用いられるようになった²³。

²³ 各種ステンレス鋼の特性につき、下に表を示す (「目で見てわかる金属材料の腐食対策」[藤井哲雄・著, 日刊工業新聞社] 頁より引用)。

なお、耐鋭敏化性を向上させるため、炭素含有量 (SUS304 の場合、通常 0.06% 程度である。) を 0.030% 以下とした鋼種を L グレードと呼び、種々の鋼種から炭素含有量をこのレベルにしたものは、SUS304L, SUS316L のように L を付した記号とする。

鋼 種	主な鋼種	特 徴	用 途
マルテンサイト系 ステンレス鋼	SUS440C	高温より焼入れ硬化。 耐食性より硬さ優先	刃物、機械部品など
フェライト系 ステンレス鋼	SUS430J1L、 SUS444	C、Nなどの不純物を低下させ た。耐SCC	家電、厨房機器、貯水タンク
オーステナイト系 ステンレス鋼	SUS304、SUS316、 SUS304L	加工性、耐食性に優れる。 溶接に注意要	汎用されるステンレス鋼、 化学プラント
オーステナイト・ フェライト系ステンレス鋼	SUS329J4L	強度、耐食性に優れ、高耐食 用途	油井、化学プラント、入水槽
析出硬化型 ステンレス鋼	SUS630	時効処理で金属間化合物を 析出硬化させたもの	ばね、スチールベルト、シャ フトなど

しかしながら、最近、従来経験されなかったBWRプラントの低炭素ステンレス鋼（SUS316L、SUS304L）製炉心シュラウド及び原子炉再循環系配管にも応力腐食割れが見出されるようになった。

鋭敏化を生じにくい低炭素ステンレス鋼に生じたことから、このタイプの応力腐食割れは、旧来のステンレス配管で生じたいわゆる応力腐食割れの3要素（応力・材料・環境）以外にも要因が考えられ、加工時の硬さにも関係していることが明らかとなっている（以上、目で見えてわかる金属材料の腐食対策」[藤井哲雄、日刊工業新聞社] 110頁）。

このような応力腐食割れが元々存在していれば、先に述べた不動態皮膜の破壊による孔食はさらに進行するし、塩素イオン濃度上昇による応力腐食割れリスクは、さらに増大することとなる。

3 浜岡原発5号機における腐食物の生成状況及び影響

（1）腐食の状況等

上記海水混入事故による原子炉施設への影響については、原子力安全・保安院の指示に対する債務者中部電力株式会社作成の中間報告である参考資料1によれば、

<http://www.nsr.go.jp/archive/nisa/oshirase/2012/09/240914-2.html>）、制御棒駆動機構（CRD）、原子炉冷却材再循環ポンプ、余熱除去ポンプ、余熱除去熱交換器、制御棒駆動水ポンプなどの多岐にわたる箇所において、各表面に腐食を原因とすると思われる茶褐色の付着物が生成されている。

債務者における意見聴取会における回答資料においても、制御棒駆動機構等における腐食は海水混入に起因するものとの考えが示されているところである。

また、復水貯蔵槽においては、腐食孔40カ所（底部35箇所、壁部5箇所）が発生していることが判明し、そのうち少なくとも11箇所については孔が貫通していることが判明している。

(2) 原子炉内各箇所における影響等

ア 上記海水混入事故による腐食等の影響については、2012（平成24）年9月14日の原子力安全・保安院発表による検討状況とりまとめとともに債務者による報告書が公開されているが、同報告においては、復水ブースターポンプや制御棒駆動系水圧制御ユニットを始めとしたポンプ類の一部につき分解点検がなされているのみであり、現段階では原子炉圧力容器内部については分解点検がなされていない状況である。

また、上述したように、原子炉内に多量の海水が流入したという事象は世界的にも例がないことから、狭隘部や下記インペラーなど開放点検ができない箇所については、いかなる方法により腐食の影響を確認し健全性を維持するかについては目途が立っていない状況である。

イ 上記債務者の報告書によっても、制御棒駆動機構や制御棒駆動ポンプについては、点検整備の際に行った手入れにより機器表面の付着物は除去されているが、狭隘部には一部付着物が残存する状態となっていることからすると、当該部位からすきま腐食が発生進行することにより腐食が拡大するおそれもある。

この点については、前記原子力安全・保安院の検討資料においても、「開放点検できない狭隘部の長期健全性の検証が今後の課題」との指摘がなされているところである。

ウ 原子炉においては、給水管や冷却系配管が複数配管されており、各配管、特に冷却系配管は長距離かつ多岐にわたっている。これらの配管の内部全体につき、目視を始めとした方法により腐食の存否を確認することは極めて困難である。

また、各配管内部はもちろんのこと、各配管の原子炉圧力容器との溶接による接合部分においては、配管に使用されるオーステナイト系ステンレス鋼において通常の溶接時に発生する鋭敏化に加え塩化物イオンが

存在することによる応力腐食割れの促進効果も働くため、微少な割れが生じている可能性も十分考えられるところである。

仮に微少な割れであっても、地震発生による振動・衝撃の際に破断の原因となることは十分考えられるところであり、設計上の耐震性を大きく損なう結果となる可能性が高い。

エ また、5号機においてはインターナルポンプ式の再循環ポンプを採用しているところ、前述したように、インペラー（羽根車）及びディフューザーは原子炉圧力容器内部に存在しており、極めて複雑な箇所に位置している上、上方向にしか引き出せない構造となっているため、12個ある再循環ポンプの全てにつき分解点検を実施することは極めて困難である。

そして、前述したとおり、インペラー固定部分が応力腐食割れ等で破損した場合、再循環ポンプにより加えられる水圧によりインペラーは高速で上方向に射出され、インペラー・ミサイル（飛翔体）となり、原子炉圧力容器内配管の破損や燃料棒の破損など壊滅的な被害が発生する危険性が高い。

それにもかかわらず、上記中間報告参考資料1の26頁によれば、モーターケーシング部分について点検が行われたのみで、原子炉圧力容器内側に位置するインペラー・シャフト部分については点検ができていない状況となっている。

4 点検のための再稼働延期

債務者は、海水流入問題に関し、別件訴訟において同訴訟の原告らの指摘を受けるや、2012（平成24）年11月19日、突如として同年12月に終える予定だった設備点検を2014（平成26）年9月まで延ばすと発表した。しかも、修繕が必要と判断されれば、同月からさらに遅くなる可能

性もあるとのことである²⁴。

我々の指摘を認めたも同然の出来事である。

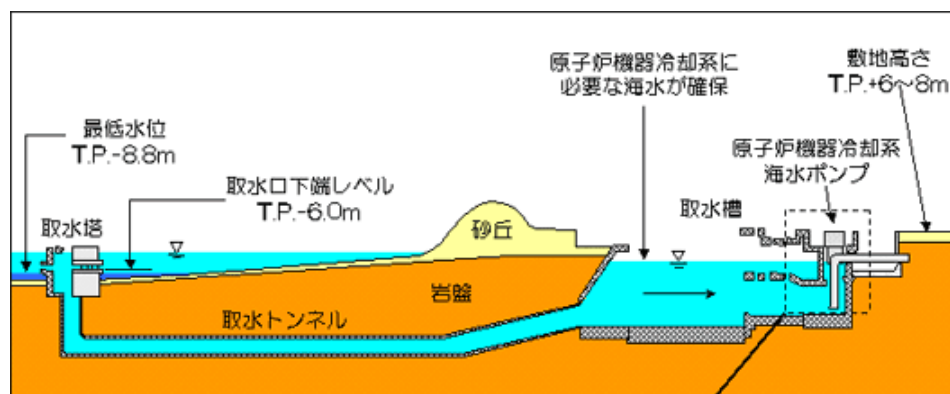
また、稼働せずに静的に時間が推移すれば、腐食の進行がより増していくであろうことは明らかである。

もう、無理は止めるべき時である。

第3 取水設備の機能不全による炉心損傷の危険性

1 取水塔方式

浜岡原発の大きな特徴の1つとして、原子炉機器冷却水熱交換器に供給等する原子炉機器冷却海水系において、取水塔方式を採用していることがあげられる。



http://www.chuden.co.jp/energy/hamaoka/hama_jishin/hama_tsunami/index.html

取水設備概要図（中部電力株式会社 HP 上記 URL より引用）

浜岡原発は、遠浅の遠州灘に立地しており、国内に存在する原子力発電所で唯一専用港を有しておらず、取水塔は、かかる立地ゆえ採用された取水設備である。

取水塔は原子力発電所敷地から沖合約600mに位置しており、海洋構造

²⁴ 毎日新聞 2012（平成24）年11月20日

物であるという性質上、津波等による損傷リスクが問題となる。

2 原子力安全基盤機構（JNES）による取水塔方式プラントについての解析

（1）確率論的安全評価（P S A）

取水塔による原子力発電所の損傷リスクについては、原子力安全基盤機構による原子力発電所における地震（及び津波）にかかる確率論的安全評価（PSA）に関する解析がなされており（「地震に係る確率論的安全評価手法の改良＝BWRの事故シーケンスの試解析＝」、平成20年度報告書においては、取水塔設備を有するモデルプラント（上記報告書図3.3）の津波発生時の炉心損傷頻度の試解析がなされている。

モデルプラントの立地としては、プラント敷地面は海水の基準水位から15mの高さにあるものとし、基準点から16mの高さを有する防波堤があるものという前提条件となっている。

（2）機器等のアンアベイラビリティ（津波による機器損傷確率）

津波による機器損傷確率については、以下の条件が仮に設定されている。

- ① 取水塔については大きな波を受けない限り壊れないと仮定し、波高21mで損傷するものとする。
- ② 津波の高さが15m（敷地面の高さ）を超えた場合に津波が敷地内に浸入するものとし、波高15mでは敷地内への海水の浸入確率は0.1、16m以上では1.0とする。
- ③ 原子炉建屋については、波高19m以上で海水が浸入し、建屋内の重要機器が同時に損傷し、フロントライン系及びサポート系が機能喪失に至るとする。

（3）取水塔に関する津波時の解析シナリオ

上記報告書における津波時の解析シナリオにおいては、取水塔の損傷もしくは取水口の閉塞時には海水取水不能による冷却機能喪失により炉心損傷に至るというシナリオが設定されている。

(4) 条件付炉心損傷率

上記条件に基づく津波の波高に係る条件付炉心損傷率は、波高 17 m では 1.0×10^{-1} (10%) であり、波高 19 m では 1.0×10^0 (100%) に達してしまっている²⁵。つまり、炉心損傷の確率は 100%なのである。

ちなみに、原子力安全基盤機構における確率論的安全評価は、福島第一原発事故以前に、13 m の防波堤があっても 15 m 以上の津波高の津波に襲われれば、100% の確率で炉心損傷に至ることを正確に予見した、極めて精度の高い安全評価である（別件訴訟の訴状・第 3 章、第 1、4 参照）

3 上記報告書に照らした浜岡原発の津波耐性の検討

(1) 取水塔の損壊・機能喪失の危険性

上記報告書においては、津波遡上時の解析シナリオとして波高 21 m の津波による取水塔損傷という条件が設定されているが、引き波時については試解析の津波ハザードデータが得られていないことを理由として対象とされていない。

もっとも、取水塔の損壊・機能喪失の原因としては、津波の遡上のみならず、津波の引き波による破壊エネルギーや、土砂や損壊した家屋が引き波に巻き込まれて取水口を閉塞する可能性も十分考えられるところであるから、引き波も考慮した場合、取水塔の機能喪失を引き起こす波高は相当程度試解析より低くなることは必然である。

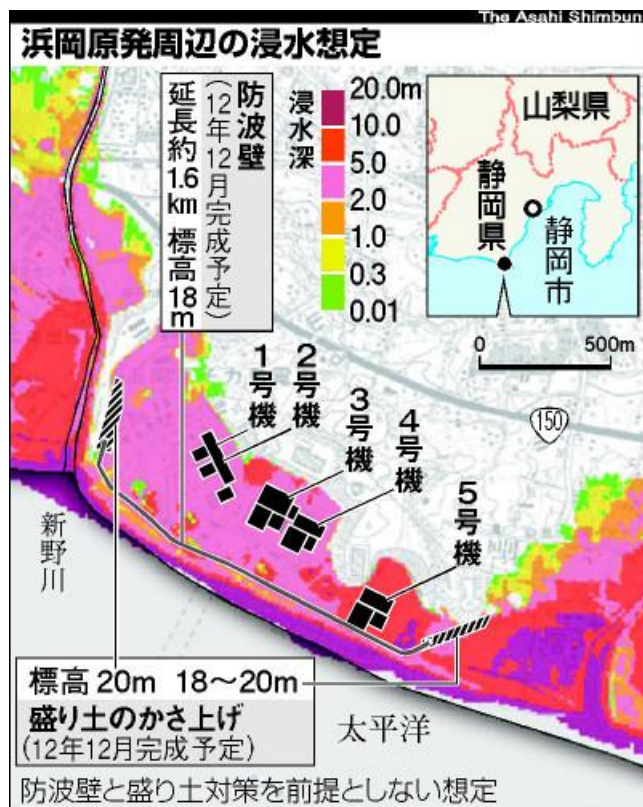
(2) 防波堤の高さの差異等

上記報告書のモデルプラントの有する防波堤が高さ 16 m であるのに対し、浜岡原発において建設工事中の防波堤は高さ 18 m（予定）とされている。

しかしながら、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」第二次報告におい

²⁵ 「 1.0×10^{-1} 」等の E は 10 のべき乗 (exponent) を表す。
一例を挙げると、E-01 であれば 10 のマイナス 1 乗と (0.1) となる。

ては、浜岡原発が立地する御前崎市周辺は最大の津波高として19mが推計されているところであり、津波の遡上効果・運動エネルギーの位置エネルギーへの変換等を考慮するまでもなく、敷地の浸水は避けられない。



<http://www.asahi.com/national/update/0829/TKY201208290559.html> (朝日新聞デジタル 2012 年 8 月 29 日上記 URL より引用)

また、かかる19m津波が到来する事態となった場合、浜岡原発敷地内まで浸水することは、債務者も認めているところである。

(3) 敷地面の高さの差異

上記報告書のモデルプラントの敷地面の高さは海水の基準水位から15mの高さにあるものとされているのに対し、浜岡原発の敷地はこれを大幅に下回る高さとなっている。

この点からすれば、ひとたび津波が防波堤を越えて敷地内まで浸入する事態となった場合、津波の波高に応じた影響は、浜岡原発においては上記

モデルプラントよりも大きいといえる。

4 取水塔方式によるリスクの増加

取水塔方式の原子力発電所のリスクについて、原子力安全基盤機構は「リスク全体への寄与の程度は分からないが、一般論として取水塔への影響が想定される分、リスクは増加すると考えられる。」との指摘をしている（静岡新聞ウェブサイト2011（平成23）年6月4日掲載記事

<http://www.at-s.com/news/detail/100033928.html>）。

このことからしても、浜岡原発は、国内の他の原子力発電所と比べても、津波等の影響に対しては、より高い炉心損傷リスクを有しているといえる。

5 隆起の影響

塩坂邦雄富士常葉大学講師は、「東海地震では浜岡付近の地盤は海底も含めて最大1.5mほど隆起する。東北地方太平洋沖地震では海底が（平均）7m隆起した。東海地震の隆起量が想定を上回れば水深6mに設置された取水口が長時間、海面上に出てしまい、取水できなくなるおそれもある」と指摘している（2011年6月4日付静岡新聞）

6 小括

以上のとおり、浜岡原発は上記報告書モデルプラントと条件の差異はあるものの、「南海トラフの巨大地震モデル検討会」第二次報告指摘の19mの津波が到来した場合、取水塔の機能喪失や全交流電源喪失に起因する炉心損傷を引き起こす危険性は極めて高く、JNESの報告によればその確率は100%である。

なお、上記検討会第一次報告も第二次報告も、概略として「地震・津波は自然現象であり不確実性を伴うものであることから、今回推計した震度分布・津波高はある程度幅を持ったものであり、それらを超えることもあり得ることに注意することが必要である。」との注意を付している。つまり、19m以上の津波が襲来する可能性も十分にあり、仮に波高21mであれば、取水塔自体も損傷してしまう。

これらの点を踏まえ、確率論的安全評価手法を元にした上、本件各原子炉の津波による炉心損傷のリスクを考えれば、本件各原子炉は廃炉にすべき、という結論に至る外ないはずである。

第6章 被保全権利

1 当事者

債務者は、愛知・岐阜（一部を除く）・三重（一部を除く）・長野・静岡（富士川以西）の中部5県において一般電気事業を営む株式会社であり、静岡県御前崎市佐倉において、別紙原子炉目録記載浜岡原発5号機を保有し、営業運転（ただし、現在は運転停止中）している者である。

債権者らは、日本国内に居住する住民であり、いずれも浜岡原発における事故により、生命、身体に対する重大な侵襲を受ける危険にさらされている者である。

2 本件の根拠一人格権

債権者らは、人格権に基づき、浜岡原発5号機の再稼働の差止めを請求する。

およそ個人の生命・身体が極めて重大な保護法益であることはいうまでもなく、個人の生命・身体の安全が侵害され、又は侵害される具体的な危険がある場合には、人格権に基づき、その侵害の排除又は予防のために侵害行為の差止めを求めることができることは判例上確立されている（最高裁昭和61年6月11日大法廷判決（北方ジャーナル事件）民集第40巻第4号872頁、名古屋高裁金沢支部平成10年9月9日判決（志賀原子力発電所建設差止請求訴訟控訴審判決）判時1656号37頁、仙台高裁平成11年3月31日判決（東北電力女川原発建設工事差止請求控訴事件）判時1680号46頁）。

そして、債務者が、本件原子力発電所の運転を継続ないし再開するならば、前記のとおり重大事故が発生する蓋然性があり、債権者らは、当該重大事故発生により生命・身体に対する重大な被害を及ぼす放射線被曝を受ける具体的危険にさらされているものであり、人格権に基づき浜岡原発5号機の再稼働差止めを求めるものである。

3 本訴

債権者らの一部は、浜岡原発5号機のほか、同3, 4号機の運転終了・廃炉等を求める本訴を御庁に提起し、御庁平成23年(ワ)第886号として係属中である。

第7章 保全の必要性

第1 地域並びに日本に与える莫大な損害

1 人口密集地に隣接した原発

浜岡原発は、浜松市(約80万人)、静岡市(約71万人)という人口密集地に40km内外の距離に位置しており、仮に大事故が発生し、平均的風速である4.9m/sであった場合、約2時間で放射性物質がこれらの大都市に到達する。

大震災時の混乱を考えれば、避難する時間的余裕など到底ない。

静岡県中部域には、このほかにも御前崎市(約3万人)、牧之原市(約5万人)、菊川市(約5万人)、焼津市(約14万人)、藤枝市(約14万人)、掛川市(約12万人)などがあり、いずれも原発から30km圏である。

さらに、東京都心部までは直線距離で約180km、3000万人が生活する首都圏まで、10時間程度で放射性物質が到達してしまう。

事が生じた場合の人的被害は想像もつかないものである。ましてや、故郷を追われる人の数は膨大なものとなり、狭い国土の日本においては、まさに多数の難民が生じてしまうであろう。

日本の大動脈である東名、新東名、東海道新幹線などがストップせざるをえないことも考え合わせれば、浜岡原発の事故は、日本にとって取り返しのつかない事態を生じさせることとなる。

菅内閣が停止を要請したのも、まさに当然かつ必要な措置であった。

2 放射性物質拡散のシミュレーション

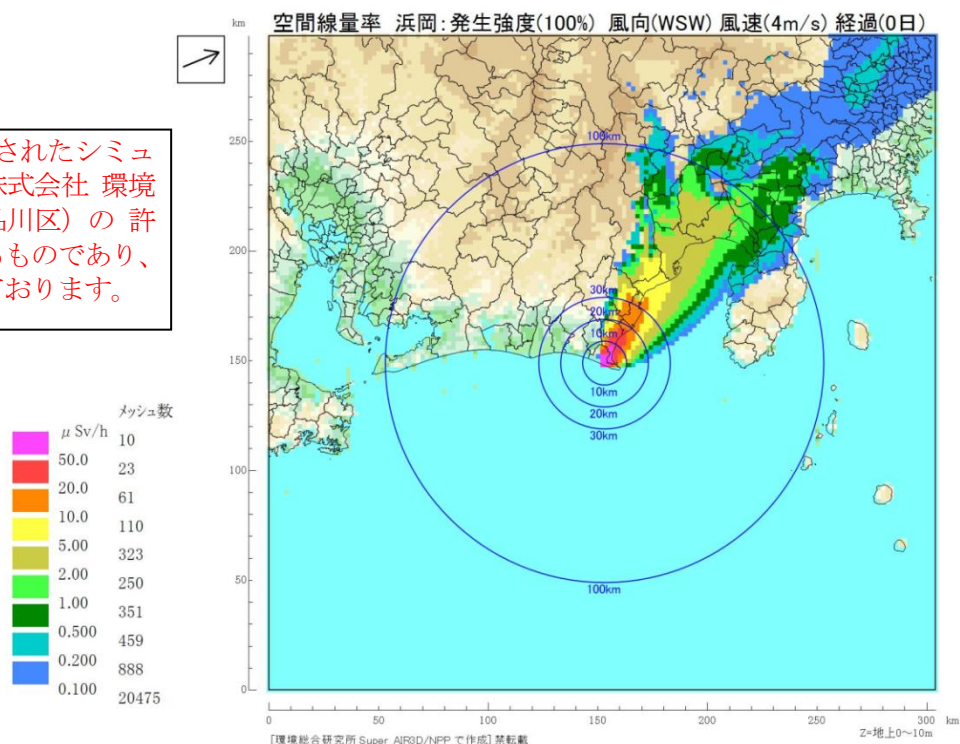
御前崎の平均風速・風向を参考に、浜岡原発にて事故が発生し、放射性物質が拡散した場合につき、環境科学、環境政策、環境法の専門家によるシンクタンクである株式会社環境総合研究所が開発した、原子力発電所事故時想定シミュレーションシステム「SuperAIR3D/NPP」を用いてシミュレーションを行った。

(1) 拡散範囲（シミュレーション1）

御前崎市の6月、7月の平均風速4 m/h および平均風向き西南西を条件として、事故当日の拡散範囲をシミュレーションしたところ、下図のとおり、御前崎市・牧之原市で50 μ Sv/h 以上、吉田町で10～50 μ Sv/h、藤枝市（山間部を除く）・焼津市で2.0～20.0 μ Sv/h、静岡市（山間部を除く）

シミュレーション1

※P125～P128 に掲載されたシミュレーション結果は、株式会社 環境総合研究所（東京都品川区）の許可を得て掲載しているものであり、無断転載は禁じられております。



く)で $10.0\mu\text{Sv/h}$ 、富士市・富士宮市で $5.0\mu\text{Sv/h}$ 、静岡県東部・神奈川県西部で $0.1\sim2.0\mu\text{Sv/h}$ 、神奈川県・東京都西部で $0.1\sim0.5\mu\text{Sv/h}$ という結果となった。

福島第一原発の事故の際には、 20mSv/年 に相当する $3.8\mu\text{Sv/h}$ を超えると居住制限区域とされたが、上記シミュレーションによれば、 $5\mu\text{Sv/h}$ を超える御前崎市、牧之原市、吉田町、藤枝市（山間部を除く）、焼津市、静岡市（山間部を除く）、富士市、富士宮市の広い地域が居住制限区域となることになる。人口にして約150万人もの地域である。

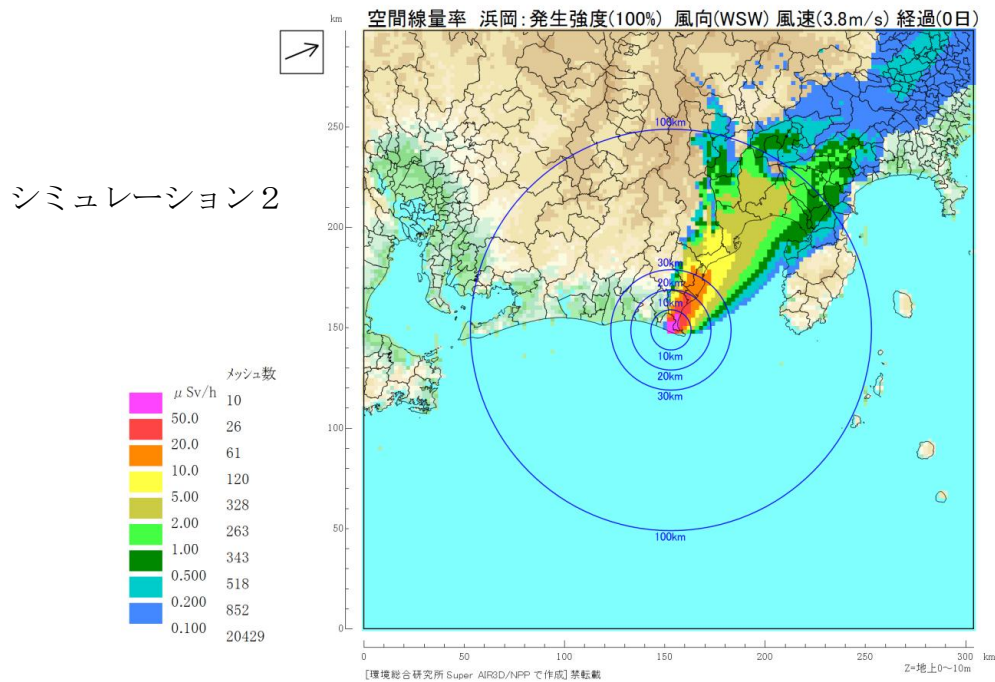
また、除染が必要な $0.23\mu\text{Sv/h}$ 以上の地域が静岡中東部から神奈川県の一部にかけて大きく広がることとなる。

市区町名	日 本 人 及 び 外 国 人			
	人 口			世 帯 数
	総 数	男	女	
県 計	3,736,516	1,838,494	1,898,022	1,416,089
富士宮市	131,786	64,812	66,974	48,225
富 士 市	252,906	124,667	128,239	92,954
静 岡 市	712,369	346,602	365,767	283,319
焼 津 市	141,705	69,142	72,563	49,680
藤 枝 市	143,030	69,819	73,211	51,615
御前崎市	33,787	17,137	16,650	11,525
牧之原市	47,533	23,277	24,256	15,565
吉 田 町	29,786	14,892	14,894	10,484
避難区域計	1,492,902	730,348	762,554	563,367

静岡県の推計人口：2012年11月：統計センター静岡より

(2) 拡散範囲（シミュレーション2）

シミュレーション2は、同様に御前崎の8月の平均風速3.8m/hを条件として行ったものであるが、シミュレーション1よりもさらに範囲が広がっている。



※P125～P128 に掲載されたシミュレーション結果は、株式会社 環境総合研究所（東京都品川区）の許可を得て掲載しているものであり、無断転載は禁じられております。

(3) 等価線量（1歳甲状腺）

次に、放射性ヨウ素の吸入による1歳児の甲状腺の内部被ばくを想定した等価線量のシミュレーションを行った（シミュレーション3）。このシミュレーションは、ヨウ素I-131の放出率を福島第一原発事故の試算を参考として1万テラベクレル/hとして30分曝されたと仮定したものである。

静岡県の2009（平成21）年度における県内総生産は、15兆1,130億円であったが、居住制限地域の人口比（1,492,902/3,736,516）に鑑み、この約10分の4が失われるとすれば、1年間の損失額は約6兆円に上る（甲D1）。これに加えて約150万人の地域住民を居住制限区域外へ緊急避難・移住させるための費用が別途必要となる。

（2）東西間幹線交通被害について

2009（平成21）年8月11日に発生した御前崎沖を震源とする静岡沖地震を一例に挙げると、同11日から15日までの間、東名高速道路の焼津IC－袋井IC間は通行止めとなった。焼津IC－袋井IC間が通行止めとなったことで、中央自動車道や国道1号線等に交通が迂回し、交通量が中央自動車道で約3万台／日、国道1号線で約1万5000台／日増加した。損失額は約21億円（1日あたり約4億2000万円）と試算された（国土交通省中部地方整備局道路部の発表）。

浜岡原発各炉から半径30km圏内にある東名高速道路の通過自治体をみると、焼津市－島田市－榛原郡吉田町－牧之原市－菊川市－掛川市－袋井市があり、焼津ICから袋井IC間が通行止めとなった場合に阻害される交通量は1日当たり最大7万3330台に上る（「平成17年度道路交通センサス」）。新東名高速道路は若干北側にあるが、この区域においては、東名高速道路と距離的に近接しており、同様に通行止めとなることが想定される。

東名高速道路の通行止め期間を1年間と想定した場合、経済損失の額は上記静岡沖地震の経済損失を敷衍して少なくとも約1533億円（＝約4億2000万円×365日）と推定される。浜岡原発各炉のメルトダウンが発生した場合、原発各炉から半径30km圏内にある国道1号線も通行止めとなるため、この損失額はさらに膨らむこととなる。

また、東海道新幹線の静岡駅－掛川駅間には浜岡原発各炉から半径2

0 km圏内を走行する区間があるため、東海道新幹線静岡駅－掛川駅－浜松駅間の運行が停止される。東海道新幹線の1日当たり列車本数は301本、1日当たり輸送人員は39万8000人、年間輸送人員が1億4500万人であることから（東海道新幹線実績データ(平成19年3月期)）、東海道新幹線の運行停止により東日本と西日本間の移動・物流に計り知れない影響を及ぼすこととなる。なお、東海道本線の島田駅－金谷駅－菊川駅－掛川駅－愛野駅－袋井駅についても浜岡原発各炉から半径20 km圏内にあるため運行が停止され、静岡県内の移動・物流も著しく阻害されることとなる。

なお、中央防災会議「東海地震に係る被害想定結果について」（2003年3月18日付）では、東西間幹線交通の影響は、被害の発生や緊急輸送活動により最大半年間影響が続くとし、北陸自動車道への迂回による損失額と観光等の取り止めの影響を算出して、東西間幹線交通被害を約2兆円、地域外等への波及被害を約6兆円と試算している。これは、原発事故を考慮に入れていない数字である。

（3）空港被害について

さらに、牧之原市に所在する静岡空港は浜岡原発各炉から半径20 km圏内にあるため、放出放射線の影響で営業継続が不能となり、札幌や福岡、沖縄等の国内線利用者41万8742人、ソウルや上海等の国際線利用者21万5919人の合計63万4661人にも影響が及び、静岡県内経済への波及効果245億5000万円も失われることとなる。

4 小括

以上から、浜岡原発各炉のメルトダウンがおきれば、広く静岡県中部地域に居住する約150万人もの地域住民は避難を余儀なくされる。そして、人的健康被害は勿論のこと、産業は喪失し、日本の交通輸送の枢要部を担う、東名・新東名高速道路、国道1号線並びに東海道新幹線などの主要交通網は途絶され、

日本全体に未曾有の損害を発生させることとなる。

債務者への経済的影響や電気料金に与える影響など天秤にかけることすらできない、途方もない損失の危険性が広がっているのである。

第2 現状

1 古い知見

本件保全処分之目的物である浜岡原発5号機は、1990年代に計画されたものではあるが、浜岡原発自体は1967年（昭和42年）に地元への接触という形で動き始め、1975（昭和50）年には正式に認可を受けたものであった。このころには、プレート・テクトニクス理論も一般化しておらず、当然、浜岡原発直下あるいは近辺に巨大地震を発生させる強震動生成域があることなど意識されていなかった。

また、1000年に一度の頻度で発生しうる連動超巨大地震や、それに伴う巨大津波などは、意識の端にも上っていなかったであろう。埋立地や、砂状の地質によって生じる液状化現象も同様である。

仮に、これらの知見が浜岡原発の計画当時に関係者にあったとしたらどうであったであろうか？債務者は、原発の候補地として浜岡を挙げたであろうか？国は認可したであろうか？

2 最高裁の立場

最高裁平成4年10月29日伊方原発訴訟上告審判決は、原子炉等規制法の解釈として「規制法二四条一項三号は、原子炉を設置しようとする者が原子炉を設置するために必要な技術的能力及びその運転を適確に遂行するに足る技術的能力を有するか否かにつき、同項四号は、当該申請に係る原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質（使用済燃料を含む。）、核燃料物質によって汚染された物（原子核分裂生成物を含む。）又は原子炉による災害の防止上支障がないものであるか否かにつき、審査を行うべきものと定めてい

る。原子炉設置許可の基準として、右のように定められた趣旨は、原子炉が原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、内部に多量の人体に有害な放射性物質を発生させるものであって、原子炉を設置しようとする者が原子炉の設置、運転につき所定の技術的能力を欠くとき、又は原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、右災害が万が一にも起こらないようにするため、原子炉設置許可の段階で、原子炉を設置しようとする者の右技術的能力並びに申請に係る原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性につき、科学的、専門技術的見地から、十分な審査を行わせることにあるものと解される。」とする解釈を示している。

同様の判示は、この判決の直前のもんじゅ訴訟の第一次上告審判決でもなされており、最高裁の二つの小法廷において確認されているところの既に確立した見解である。もんじゅ第一次上告審判決では、

「原子炉設置許可の基準として、右の三号（技術的能力に係る部分に限る。）及び四号が設けられた趣旨は、原子炉が、原子核分裂の過程において高エネルギーを放出するウラン等の核燃料物質を燃料として使用する装置であり、その稼働により、内部に多量の人体に有害な放射性物質を発生させるものであって、原子炉を設置しようとする者が原子炉の設置、運転につき所定の技術的能力を欠くとき、又は原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員やその周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射能によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることにかんがみ、右災害が万が一にも起こらないようにするため、原子炉設置許可の段階で、原子炉を設置しようとする者の右技術的能力の有無及び申請に係る原子炉施設の位置、構造及び設備の安全性につき十分な審査をし、右の者において所

定の技術的能力があり、かつ、原子炉施設の位置、構造及び設備が右災害の防止上支障がないものであると認められる場合でない限り、主務大臣は原子炉設置許可処分をしてはならないとした点にある。」(平成4年9月22日 第三小法廷 最高裁判所民事判例集46巻6号1090頁)、としているところである。

本件浜岡原発が、現時点での科学的知見に照らしたとき、十分な審査が行われたとみなせる状況でないことはだれの目にも明らかであろう。それは、従前、審査側と審査を受ける側にもたれあい、否、それを越えた虜の構造が存在していたからである。

3 債務者の姿勢—みんなで渡れば怖くない？あるいは旧日本軍

債務者は、福島第一原発事故を受け、わが国で唯一、半強制的に稼働を停止させられた浜岡原発について、その本質—プレート境界面に位置し、巨大地震、巨大津波、液状化の3重苦に直面した原発—が改善される見込みなど全くないにも関わらず、浜岡原発の再稼働に向かって突き進み、無用の長物ともいえる、巨大な防波壁の建設を押し進めている。

それは、まるで、理性的判断をかなぐり捨てて、精神論だけで、全く勝ち目のない対アメリカ戦に向け突き進んでいった旧日本軍を彷彿とさせるものであり、戦局の打開にはなんらの利益も与えず、あたら死者を増やしただけの戦艦大和の出撃が重ね写し出される。第二次大戦中、帝国海軍内部ですら、世界の三大無用の長物として「万里の長城、ピラミッド、戦艦大和」と揶揄されていたとのことであるが、現代に置き換えれば、債務者が建設中の巨大な防波壁は、その一つに数えられるべきものであろう。

債務者は、国会事故調が指摘する、電気事業者の連合体の一員であり、規制当局も虜にして安全文化とは相いれない不透明な原子力行政を押し進めてきた当事者である(国会事故調報告書464頁以下参照)。原子力発電事業は、電気事業者、電気事業者の関連子会社や関連独立行政法人、原発メーカー、建設会

社、下請け作業員の供給元派遣会社、地元自治体並びにその首長、地方議員と国会議員、関連学術団体など横断的な巨大なコングロマリット類似の利益団体を形成しているシステムであって、仮に債務者がその危険性やその危険性が自社の存続に影響する度合いに鑑み「一抜けた」と言いたくとも、「一抜けた」とは言えない事業である。逆に言えば、債務者にとっては、一部の経済界および政治家とともに、その本質的危険性に目をつむり、「みんなで渡れば怖くない」を続けるほうが楽な事業なのである。

4 再稼働禁止を命ずることができるもの

債務者は、自らの判断では再稼働断念を決断できない。

では、行政はどうか。

行政は、国会事故調報告書451頁以下にあるとおり、「その力量不足から、電気事業連合会（電事連）を通じた電力業界の抵抗を抑えきれず、指導や監督をおろそかにしてきた。電事連側の提案する規制モデルを丸のみにし、訴訟上のリスクを軽減する方向で東電と共闘する姿勢は、規制当局としての体をなしておらず、行政側に看過できない不作為があったものと評せざるを得ない」と指摘されているとおりの「虜の構造」にとらわれていた。福島第一原発事故を受けて、新しい原子力規制委員会が発足したばかりであるが、そのメンバーは、従前の馴れ合いを行ってきた原子力村の一員と目されてきた原子力村出身者が委員長であるほか、その実力、法的権限ともに未知数である。

現に、様々な問題点を抱える大飯原発は、厳密な検証もなしに再稼働され、その後発足した原子力規制委員会はこれを止めようともしていない。

近時、ようやく原発敷地直下に活断層が存在すると考えられる敦賀原発について、再稼働を認めない、とする姿勢を見せているが、これは、近時、原発直下に活断層が存在する場合には耐震設計審査指針に反するというルールが「審査の手引き」の改訂によって、ようやく明確化されたことによるものであり、浜岡原発のように、極めて重大な問題が山積しながらも、これに対するルール

が策定されていない場合には再稼働を認めない、という立場を取ることはあまり考えられない。

立法においても、立法府を構成する各有力政党は「脱原発」を掲げるものの、具体案をなんら示していない。むしろ、原発継続を求める産業界の声のみに配慮し、「各原発の危険性審査」という本質的な作業を行おうとの発案すらしていない。

以上は、すべて、日本の産・官・学、そして政治に利益団体かつ圧力団体として、電事連が強い影響力を及ぼしているが故であり、福島第一原発事故によって改善の目が生じつつあるとはいえ、政治的には逆に早くも揺り戻しの徴候すら見られる。冷静なリスク判断ができず、ただ己らの利己的動機のみに基づき、原発の行方を考えているのが、債務者であり、産・官・学の多数なのである。

では、今の日本で、利益団体や圧力団体などとのしがらみを持たず、ただ、純粋に原発の危険性を審査し、その是非を判断できるのは誰か。

それはひとり、裁判所―司法のみである。

行政や立法が十分に機能しないとき、国民の安全を守るために合理的な判断をなすべきは、裁判所に付託された憲法上の責務である。

5 再稼働の危険性

現在、浜岡原発は停止している。

これは2011（平成23）年5月6日の内閣総理大臣による運転停止要請を受けてのものである。債務者は、要請に、「任意」に応じただけであって、法的にはこの要請に拘束されない。

現に、債務者は不十分としかいいようのない浸水防止対策の完成をもって、2012（平成24）年12月には再稼働を行う姿勢であったが、本訴における浜岡原発5号機の海水流入問題の指摘後、急遽、2014（平成26）年9月まで運転再開を先送りしている。

仮に浜岡原発が再稼働し、そしてその後に南海トラフの巨大連動地震等が襲った場合はどうなるか。運転中で膨大な熱量を持っている核燃料と、冷温停止中の核燃料、どちらも危険な存在であることに変わりはないが、重大事故に発展する時間的余裕は、前者の方が比較にならないほど大きい。福島第一原発事故においても、運転中の1～3号機は、アクシデント発生後、数時間の単位でメルトスルーにまで至っているが、たまたま運転停止中であった5、6号機は、結局持ちこたえた²⁶。

このことから、運転中の原子原発は、停止中で核燃料棒が冷却中の原発の何倍も危険であることは明らかである。その差は、圧倒的な熱量の差異に起因する。

第3 結語

福島第一原子力発電所事故の結果、ヨウ素換算でチェルノブイリ原発事故の約6分の1に相当するおよそ900PBq（ペタベクレル）の放射性物質が放出された。これにより、福島県内の1800平方キロメートルもの広大な土地が、年間5mSv以上の空間線量を発する可能性のある地域になった。

この福島第一原子力発電所事故による避難区域指定は、福島県内の12市町村に及んだ。

避難を余儀なくされた住民の数は、2011（平成23年）年8月29日時点において、警戒区域（福島第一原発から半径20km圏）で約7万8000人、計画的避難区域（20km以遠で年間積算線量が20mSvに達するおそれがある区域）で約1万10人、緊急時避難準備区域（半径20～30kmで計画的避難区域及び屋内非難指示が解除された地域を除く地域）で約5万8510人、合計で約14万6520人に達する（国会事故調329頁～331頁）。

²⁶ 4号機は水素爆発したとされているが、この原因は3号機から流入した水素が原因であったと言われている。

前記第1で述べたとおり、浜岡原発の立地や風向きに照らせば、浜岡原発において福島第一原子力発電所事故と同規模（またはそれ以上）の事故が発生した場合、放射性物質の拡散は首都圏まで及ぶ。避難民も150万人に上るであろう。

また、前提である事故発生時の放射性物質の拡散量についても、浜岡原発5号機の構造に照らし水蒸気爆発のリスクを内包していることを鑑みれば、福島第一原子力発電所事故における水素爆発のケース以上の拡散量が想定されるところである。

以上の点からすれば、浜岡原発5号機において事故が発生した場合、本件原子力発電所周辺というまでもなく、国土の極めて広範囲に甚大かつ回復不可能な被害をもたらす、本件債権者を含む国内外の人の生命・身体に重大な危険・被害を及ぼすことは必須である。

浜岡原発5号機については、現在の限定された知見しかない地震学等に照らしてもなお、その安全性に対する疑念は到底払拭することはできず、少なくとも本訴判決が確定するまでの間は再稼働を禁止する措置をとる必要性がある。

原子炉目録

全 体 の 名 称	浜岡原子力発電所
所 在 地	静岡県御前崎市佐倉 5 5 6 1
敷 地 面 積	1 6 0 万平方メートル
原 子 炉 型 式	沸騰水型（低濃縮ウラン・軽水減速・軽水冷却）
名 称	5 号 炉
原 子 炉 型 式	改良型沸騰水型（ABWR）
熱 出 力	約 3, 9 2 6 MW t
設 置 許 可	平成 1 0 年 1 2 月 2 5 日