

平成24年(行ウ)第15号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件
原告 大石 光伸 外265名
被告 国 外1名

準備書面 (47)

2017(平成29)年4月27日

水戸地方裁判所民事第2部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 河合 弘 之
外

記

第1 はじめに

本書面は、被告日本原電の津波対策が不備であることを述べるものである。

なお、本書面で述べることは、人格権に基づく差止請求においては、本件原発は原告らの生命・健康の侵害を防止することができない欠陥を有するものであること、行政事件訴訟法上の再稼働許可差止請求においては、再稼働の許可をすることができるだけの要件を備えていないこと、設置許可無効確認請求においては、設置許可を有効とするための安全性を備えていないこと、に関するものである。

第2 新規制基準における津波に由来するシビアアクシデント対策の規定及び被告日本原電の設置変更許可申請書

- 1 新規制基準である「実用発電用原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「設置許可基準規則」という)は、シビアアクシデント対策として、次のように規定する。

第三章 重大事故等対処施設 (重大事故等の拡大の防止等)

第三十七条 発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

2 発電用原子炉施設は、重大事故が発生した場合において、原子炉格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

3 発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料(以下「貯蔵槽内燃料体等」という。)の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

4 発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、運転停止中における発電用原子炉内の燃料体(以下「運転停止中原子炉内燃料体」という。)の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

この第三十七条の規定は、「重大事故に至るおそれのある事故が発生した場合」として、第1項で、炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講ずることを求めたものであり、第3項は、燃料プール内の燃料の著しい損傷防止について規定し、第4項は、運転停止中の原子炉内の燃料体の著しい損傷防止について規定したものとなっている。一方、第2項は、第1項の炉心の著しい損傷防止策が有効に働かず、実際に「重大事故が発生した場合」の格納容器破損及び外部への放射性物質の放出防止のための必要な措置を講ずべきことを規定するものである。

その上で、規則の解釈37条1-1は、「重大事故に至るおそれのある事故が発生した場合」について、(a)として、BWRについては、高圧・低圧注水機能喪失ほか7つの類型的事故を挙げ、さらに(b)の「個別プラント評価により抽出した事故シーケンスグループ」として、個別プラントの内部事象に関する確率的リスク評価(PRA)及び外部事象に関するP

RA（適用可能なもの）の評価を実施して、その結果、(a)の事故シーケンスグループと炉心損傷頻度又は影響度の観点から同程度であるか等から総合的に判断されるものを追加するようにと規定している。

2 平成26年6月の「東海第二発電所 新規規制基準への適合性に係る申請の概要について」（甲D36）の5項（32ページ以下）によれば、本件原発において、炉心損傷防止対策のための重大事故等対処施設として、緊急停止失敗時に原子炉を未臨界にするための設備、原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に冷却するための設備、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備、原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に原子炉を冷却するための設備、最終ヒートシンクへの熱を輸送するための設備を設けることにしている。その他にも同6項（格納容器破損防止対策・放射性物質の拡散防止・抑制対策38ページ以下）及び同7項（その他の設備45ページ以下）に各防止対策設備を設けることにしている旨記載されている。

そして、同9項（56ページ以下）には、重大事故等対策の有効性評価の概要が記載され、確率論的リスク評価（PRA）の知見を活用して、想定する事故シーケンスグループ及び格納容器破損モードを抽出したが、設置許可基準規則の解釈の(a)グループ以外のもは抽出されなかったものと記載されている。但し、津波レベル1PRA¹については、詳細検討中とされていた。

その後、被告日本原電は、本件東海第二原発においては、個別の事故シーケンスとして、外部事象の一つである津波について、炉心損傷頻度を参照しつつ、基準津波を超える津波が襲来したときの炉心の著しい損傷を防止するための措置が必要と考え、その防護策の審査を求めている。

第3 防潮堤を超える津波による炉心損傷頻度（CDF）

被告日本原電は、平成28年5月11日付の「新規規制基準への適合性に係る審査の論点」（甲D37）において、「津波PRAを踏まえた敷地に対する遡上する津波について」に係る対応として、

¹ レベル1PRA 原子力発電所において、炉心損傷に至る事故シナリオを同定するとともに、その発生頻度を評価するもの

3. 津波PRAにおいては、基準津波を上回り敷地に遡上する津波の年超過確率が高く、それに応じて炉心損傷頻度も高くなっている。
4. これらを踏まえて、有効性評価に係る重要事故シーケンスの選定において、基準津波を上回り敷地に遡上する津波を起因とする事故シーケンスを包含する重要事故シーケンスを選定した。
5. また重大事故等対策に際しては、十分に低い年超過確率に相当する基準津波を上回り敷地に遡上する津波を設定した上で、敷地内のそれぞれの重大事故等対処施設に浸水防護対策等を施すこととした。などとしている。

ここで、被告日本原電は、算出した津波PRA炉心損傷頻度が、 3.5×10^{-5} / 炉年としている。被告日本原電は、本件原発における基準津波の年超過確率を 10^{-4} 程度としており、基準津波を超える津波による炉心損傷頻度は基準津波の年超過確率の $1/3$ 程度に留まり、原子力規制委員会第353回審査会合（平成28年4月21日開催）において、防潮堤を超える津波による炉心損傷頻度としてかなり高いという認識が示された。このことは、基準津波を超える津波が襲った場合、炉心損傷に至る可能性がかなり高いということを意味している。

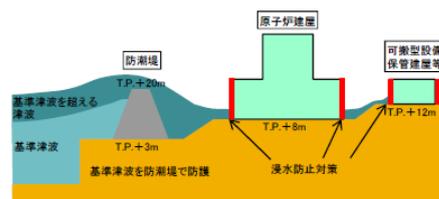
① 津波PRAを踏まえた敷地に遡上する津波について(1/2)

4月21日第353回審査会合資料抜粋

項目	柏崎6, 7号	東海第二
基準津波高さ 敷地高さ 防潮堤高さ	T.M.S.L.+6.3m(年超過確率 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度) T.M.S.L.+12m T.M.S.L.+15.4m	T.P.+17.2m(年超過確率 10^{-4} 程度) T.P.+8m T.P.+20m
津波PRA炉心損傷頻度	2.1×10^{-4} / 炉年(防潮堤なし条件で評価)	3.5×10^{-5} / 炉年(防潮堤あり条件で評価)
基準津波を超える津波に対する対策	防潮堤により敷地内浸水を防止	防潮堤を超えて敷地に遡上する津波(以下「敷地に遡上する津波」という)を考慮し、重大事故等対処施設への浸水防止対策を実施
重要事故シーケンスの選定における津波起因シーケンスの取扱い	防潮堤により、安全機能喪失の原因を取り除くことができるため、重要事故シーケンスとして選定していない	敷地に遡上する津波を起因とする事故シーケンスを包含する重要事故シーケンスを選定

論点
<ul style="list-style-type: none"> ・敷地に遡上する津波を起因とする事故シーケンスを包含する重要事故シーケンス選定の妥当性 ・敷地に遡上する津波に対する浸水防止対策及びアクセスルート復旧を考慮した有効性評価の妥当性 (柏崎を除く先行BWRプラントも同様に、敷地に遡上する津波を有効性評価において考慮)

<敷地に遡上する津波を考慮した浸水防止対策>



(平成28年5月11日付の「新規制基準への適合性に係る審査の論点」 p 5)

この炉心損傷頻度の値は、たとえば同じ日本海溝に面した女川原発の津波PRA炉心損傷頻度が、 8.7×10^{-8} /炉年とされている（「平成27年7月14日 女川原子力発電所2号炉 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について」第1-3表）（甲D39）ことと比較すると、相当に大きな値であり、本件原発において、基準津波を超える津波による炉心損傷頻度の確率が高いことを示している。

第4 被告日本原電の「基準津波を超え敷地に遡上する津波」に対する対策

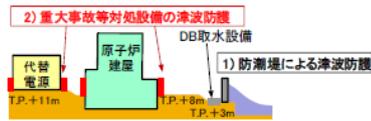
- 1 被告日本原電は、新規制基準のシビアアクシデント対策についての規定を踏まえ、平成28年7月19日に開催された規制委員会第382回「原子力発電所の新規制基準適合性に関する審査会合」において、「基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する防護の考え方について」（以下「考え方」という。甲D40）を提出した。

被告日本原電は、津波高を4つに分けて、それぞれの防護対策を立て、その評価を求めている。そのうち、発生頻度の最も低い津波（領域④）は、防潮堤高さT.P.+20mの1.5倍のT.P.+約30mの津波（年超過確率 10^{-7} /年）を想定するものである。

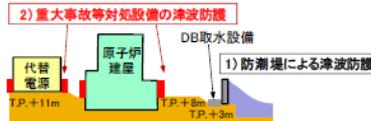
2. 敷地に遡上する津波に対する防護の考え方

領域	津波高さ (防潮堤位置での無限鉛 直壁遡上高さ)	有効な津波防護層		層の多重性	
		設計基準事故対処設備 (DB)	重大事故等対処設備 (SA)	DB	SA
①	～T.P.+17.2m (基準津波)	1)防潮堤による津波防護	1)防潮堤による津波防護 2)重大事故等対処設備の津波防護	○	◎
②	～T.P.+20m (防潮堤高さ)	1)防潮堤による津波防護	1)防潮堤による津波防護 2)重大事故等対処設備の津波防護	○	◎
③	～T.P.+約24m (敷地浸水:～T.P.+8m)	— (但し、原子炉建屋内の設備は健全)	1)防潮堤による津波防護 2)重大事故等対処設備の津波防護	×	◎
④	～T.P.+約30m (敷地浸水:T.P.+8m超)	— (但し、原子炉建屋内の設備は健全)	2)重大事故等対処設備の津波防護	×	○

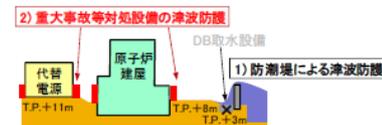
【領域①】～T.P.+17.2m (年超過確率 8×10^{-5} /年)



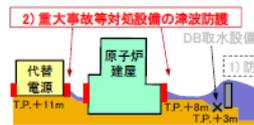
【領域②】～T.P.+20m (年超過確率 3×10^{-5} /年)



【領域③】～T.P.+約24m (年超過確率 6×10^{-6} /年)



【領域④】～T.P.+約30m (年超過確率 6×10^{-7} /年)



凡例
◎:2層維持
○:1層維持
×:喪失

- ・基準津波からT.P.+30m津波までの約60%の領域において、防潮堤の設計裕度により事故シーケンスの発生を防止 (領域①, ②; $8 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-5}$ /年)
- ・基準津波からT.P.+30m津波までの約40%の領域において、重大事故等対処設備により事故の影響を緩和 (領域③, ④; $3 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-7}$ /年)



2 年超過確率による津波高

年超過確率とは、1年間で、ある地点で、ある大きさを超える地震動や津波が来る可能性としての確率である。

しかし、信頼できる年超過確率を導くためには、大量のデータが必要であり、わずかな量のデータでは、信頼できる年超過確率は出しようがない。もともと地震や津波は頻度の小さな現象であるので、現在までに得られているデータはわずかしかなかく、したがって、導かれた年超過確率も、誤差が極めて大きな、参考程度のものにしかなりようがないものである。

そもそも確率は大量のデータがあって初めて正確に算出することが可能であり、確率は、大量のデータがなければ、本来、算出が不可能とすることができる。

たとえばサイコロは、正確にはどの目の出方も均等とはならず、いくらかの偏りが現れる。たとえば1の目は、 $1.0003/6$ の確率で出現するというようなことが起こる。

この確率は、実際に多数回、サイコロを振ることによって求められる。

そして、多数回振れば振るほど、ある目の出る確率は、一定の値に収斂していく。それを「大数の法則」という。しかし、データが少数の場合、たとえば5回や10回、サイコロを振っただけでは、決して正しい確率は導けない。12回振って、1が2回、2が1回、3が3回・・・となったときに、3が平均より1.5倍出やすいサイコロだなどとは、誰も言わない。

地震や津波の年超過確率は、わかっている断層の推定活動間隔などをもとに算出するが、データが少ないことによる不確かさは、客観的な根拠によっては補いようがない。たとえば東北地方太平洋沖地震・津波の前に、M9.0の地震がこの領域で起こるなどとは想定されていなかった。そのため福島第一原発に実際に襲来した津波と同程度の津波が30年以内に来る年超過確率を算出したとしても、やはりゼロとされたであろう。不確かさの考慮が正しくなされていれば、東北地方太平洋沖地震も、不確かさの考慮として検討されることが必要であったはずであるが、データがないことによって、誰もそのような領域での地震・津波が起こるとは考えもしなかったのである。

しかし、もし貞観11年（869年）の貞観地震がどのような地震で、どのような津波が襲来したのかが分かっていたなら、またそれ以前の同様の地震・津波がいつ来たのかが分かっていたら、現在の南海トラフでの地震の発生確率と同様に、たとえば30年以内にこのような地震・津波が発生する可能性は70%などとされたはずである。要するに、年超過確率は、データがないときには極めて不正確な値しか出しようがなく、正確なデータが得られた瞬間に、大きく改訂される。基準津波を超えるような津波が、どのような波源で発生するか、その波源の津波がどれだけの平均活動間隔で発生し、最後に起きた津波はいつかなどが津波の年超過確率の算出に必要であるが、想定している波源についてのデータは東北地方太平洋沖地震以外にはなく、全て平均像としてどれだけかという検討がなされるだけである。これでは、真の確率を算出しようがない。

したがって、年超過確率自体の信頼性は極めて乏しい。基準津波の年超過確率が1万年に1回という低頻度とされていたとしても、これだけの低頻度の確率は、それを根拠づける客観的な根拠となるデータなど存在しようがないから、専門家の直観に基づくものでしかないこととなる。

1万年に1回程度の事象の正確な確率は、さらにその何倍かの何万年～10万年程度の期間のデータが必要であり、たかだか何百年程度のデータで、そのような低頻度の現象の確率を算出しようなどということ自体、極めて無謀な試みと言わなければならない。

上記領域④の津波高T.P.+30mの年超過確率は 6×10^{-7} /年とされ、被告日本原電は有意な年超過確率ではないとしているが、そう言い切れるだけの信頼性は年超過確率にはない。

しかし、被告日本原電はそのような低頻度の評価を前提にしていながらも、基準津波を超える津波に対する防護の必要性の一場合としてT.P.+30mを含めており、本件原発にとって津波の問題が極めて大きな問題であることを、被告日本原電自身が認めていると言うことができる。

3 津波高T.P.+30mの防護策

上記の領域④対しては、「設計基準対象施設である防潮堤に過度に依存せず、重大事故等対処設備を内包する施設による津波防護を実施」とされている（「考え方」甲D40・4ページ）。しかし、実は、防潮堤の高さをさらに増加し、それによって津波防護をしようとしても、下記のように防潮堤の高さの増加は、設置スペースに制約があるため「難易度が高く」実現することができない（同p24）ので、防潮堤に依存することができないというに過ぎない。

別紙1 基準津波を超える津波に対する防護対策の比較

◆敷地に遡上する津波に対する対策案の比較を以下に示す。

対策	対策の概要	対策イメージ	対策の実現性		安全設計への影響	重大事故対応への影響
			対策の確実性	対策の難易度		
(a)設計基準事故対応設備による対応(1)	・防潮堤高さの増加(T.P.+30m)		・対策の確実性に影響を及ぼす要因はない	・高(参考1) ・設置スペースに制約があるため、難易度が高い	・構造体高さ・重量増加により、Ssに対する設計裕度が低下	なし
(b)設計基準事故対応設備による対応(2)	・海水ポンプ室の水密化 ・原子炉建屋の水密化		・防潮堤損傷により、海水系に影響	・高(参考2) ・狭隘な海水ポンプ室に対して壁補強等が必要であるため、難易度が高い	・空調設備設置による海水系の信頼性に影響 ・躯体重量増加により、Ssに対する設計裕度が低下	なし
(c)設計基準事故対応設備による対応(3)	・防潮堤の移設及び高さの増加(T.P.+30m) ・海水ポンプ室の移設		・対策の確実性に影響を及ぼす要因はない	・高(参考3) ・海水系機能を保持しつつ取水路等の構築が必要であるため、難易度が高い	・安全設計に影響を及ぼす要因はない	・防潮堤、海水ポンプ室移設に伴いアクセスルート確保に影響
(d)重大事故等対応設備による対応(手段の多様化) ・可搬型重大事故等対応設備を用いた海水最終ヒートシンクの復旧 ・海水最終ヒートシンクに依存しない常設重大事故等対応設備による長期対応	・原子炉建屋の水密化 ・常設代替電源装置の津波防護 ・常設重大事故等対応設備の水源の大容量化		同上	低	同上	・可搬型設備の使用に当たっては、アクセスルートの復旧が必要
(e)重大事故等対応設備及び設計基準事故対応設備による対応 ・常設重大事故等対応設備を用いた海水最終ヒートシンクの復旧	・常設代替海水取水設備の設置 ・常設代替電源装置の津波防護 ・原子炉建屋の水密化		同上	高(参考4) ・接続箇所までの配管トレンチの設置は、既設設備の移設等が必要であるため、難易度が高い	同上	なし

(補足)上記対策のほか、「(f)海水ポンプモータの水密モータ化」、「(g)水中ポンプの採用」、「(h)残留熱除去系の空冷化(エアフィンクーラ方式)」について検討したが、以下の理由から対策候補から除外している
 ・(f)及び(g)：実機適用には設計・検証が必要な段階であり、現時点での採用は難しい
 ・(h)：系統熱負荷が大きく、かつ海水冷却に対し熱効率が悪い。設備が大型化し広い設置スペースが必要。また、エアフィンクーラまでの新たな配管の設置が必要であり、実現性に乏しい



その他に、海水ポンプ室の水密化、防潮堤の移設及び高さの増加、常設代替海水取水設備の設置、海水ポンプの水密モータ化、水中ポンプの採用、残留熱除去系の空冷化の対策が検討されたが、いずれも難易度が高いか、実現性が乏しく採用されなかった。そこで、上記(d)の重大事故等対応設備による対応(手段の多様化)によるほかなかったのである。

4 津波に起因する事故シーケンスと被告日本原電の対応策の欠陥

平成28年7月の被告日本原電の「事故シーケンスグループの抽出及び重要事故シーケンスの選定について」(甲D39)の下記第1-3表「事故シーケンスグループの主要な炉心損傷防止対策及び炉心損傷頻度」によれば、津波浸水による注水機能喪失が炉心損傷に至る原因として挙げられており、その4つの類型には最終ヒート喪失が全てに関わっている。それらの合計の炉心損傷頻度は、前記のとおり 3.5×10^{-5} /炉年とされている。そして、被告日本原電は、この津波浸水による注水機能喪失の炉心損傷頻度は、全炉心損傷頻度(内部事象、地震及び津波レベル1PRAによる炉心損傷頻度の合計)の 8.1×10^{-5} /炉年の約43%を占めるものであり、津波による炉心損傷頻度は有意な炉心損傷頻度であると評価している。

津波浸水による注水機能喪失	原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失（全交流動力電源喪失+最終ヒートシンク喪失）
	最終ヒートシンク喪失（RCIC成功）
	最終ヒートシンク喪失+高圧炉心冷却失敗
	最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗

このうち、炉心損傷確率の値に大きな影響を与えるのは、上記表のうちの上から2つのシーケンスであり、原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失は 1.1×10^{-5} /炉年、最終ヒートシンク喪失（RCIC²成功）は 2.4×10^{-5} /炉年、とされている。

要するに、本件原発の津波による炉心損傷には、最終ヒートシンク、すなわち熱を最終的に海水などによって放散する系が機能できなくなることが関与するとされているのである。

これについて、「考え方」は、下記のとおり「基本戦略」を提示し、その中で、「可搬型重大事故対処設備は、時間的余裕のある最終ヒートシンクの復旧に対してのみ期待」するとしている。

² RCIC (Reactor Core Isolation Cooling System) とは、BWRにおいて、異常な事象が発生し、通常システムによる原子炉冷却系による原子炉への給水ができなくなったとき、原子炉の蒸気を駆動源とするポンプによって給水するシステムである。

2. 敷地に遡上する津波に対する防護の考え方

敷地に遡上する津波を起因とする事故シーケンスに対する基本戦略

- (1) 事故後短期は、海水による最終ヒートシンク機能に依存しない常設重大事故等対処設備により対応
- (2) 事故後中期は、「可搬型重大事故等対処設備を用いた海水による最終ヒートシンク機能の復旧」と「海水による最終ヒートシンク機能に依存しない常設重大事故等対処設備による継続的対応」により**手段を多様化**



- ① 常設重大事故等対処設備は、短期～中長期対応が可能となるよう必要な対策と資源を確保
- ② 可搬型重大事故等対処設備は、時間余裕のある最終ヒートシンクの復旧に対してのみ期待

基本戦略を踏まえた設計上の考慮

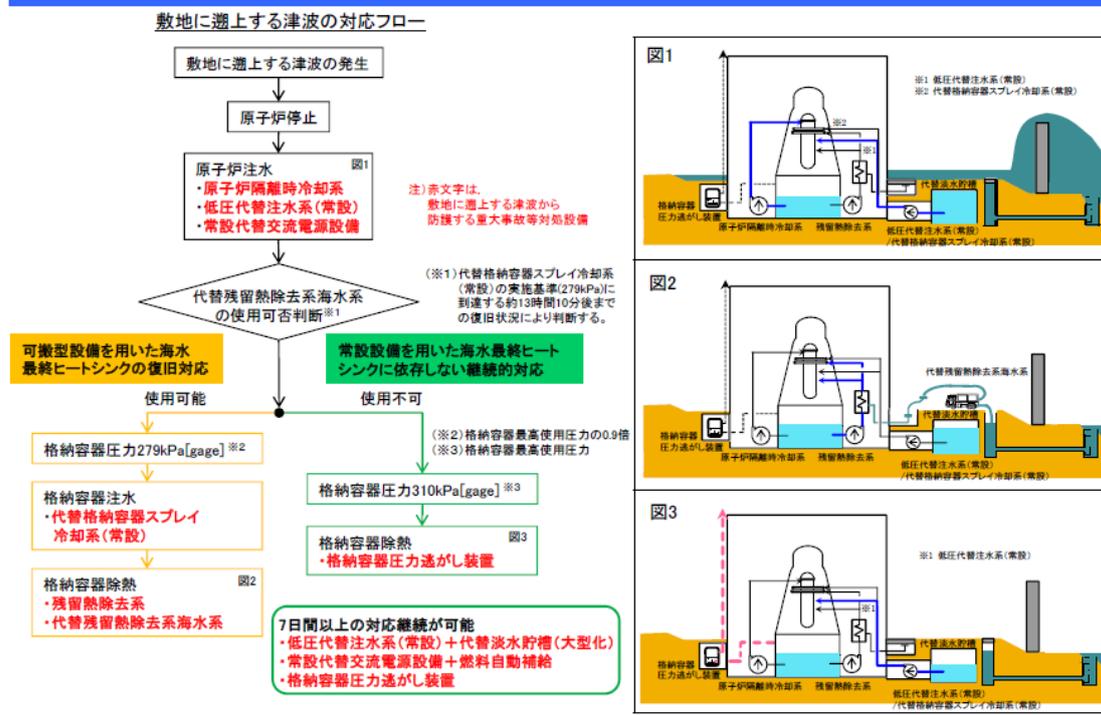
- ① 常設重大事故等対処設備による短期～中長期対応に必要な対策と資源の確保
 - a. 常設重大事故等対処設備を内包する施設等により津波から防護
 - b. 常設代替高圧電源装置への燃料供給を自動化し、7日間以上の燃料貯蔵量を確保
 - c. 常設重大事故等対処設備の水源タンクを大型化し、7日間以上の水量を確保
- ② 可搬型重大事故等対処設備による対応手段のための効率的なアクセスルート復旧対策
 - a. 敷地浸水後の早期排水を考慮した、防潮堤フラップゲートの排水能力の確保
 - b. 復旧作業の早期開始のため、T.P.+8mに複数の取水箇所及びアクセスルートを設定
 - c. アクセス性を阻害する可能性のある敷地内設備の漂流防止
 - d. 牽引力等に余裕のある大型重機の配備



しかし、この可搬型重大事故対処設備（具体的には海水ポンプ車）は、敷地に遡上する津波を起因とする事故シーケンスの有効性評価において、次の図にあるように、重要な役割を担わされている。

4. 敷地に遡上する津波を起因とする事故シーケンス対応の成立性

(1) 敷地に遡上する津波起因の事故シーケンスに対する有効性評価



そこで、規制委員会の審査会合でも、可搬型設備である海水ポンプ車にこのような重要な役割を担わせて良いのかが問題となった。

第382回新規規制基準適合性に関する審査会合で、規制庁川崎課長から、次のような指摘がなされた(甲D41 会議録19頁以下)。

「その可搬型の海水ポンプ車ですとかというのは、常設のバックアップとして、当然使えるときに使えるように、越流津波を考へても、防護してもらおう。そこは必要なんです。しかし、今この、やはり越流津波というものを考へる以上は、そのある一定の想定でもって可搬式に対応するというのは、非常に難しいことなんだと思います。

それで、いろいろと先行のものといろいろ比較していくと、越流津波を考へている事業者なんかの場合は、まだ審査中ではあるんですが、ちゃんと常設対応を基本としています。で、当然、原電なんかも、その短期の対応については常設を基本としていくと。で、中長期については、可搬をやっぱり使うという話なんですけれども、ここは越流津波を考へたときの漂流物ですとか、その影響、被害の範囲というのは、やはり想定上、あまりこう、限定してしまうというよりは、もうここは使えないと。使えなくなることを前提として、常設による対応というものをもう

少し検討していただきたいと思っています。つまり、その熱を輸送する対策をもう少し多様な対策がとれるように検討していただきたいというふうに考えております。」

この指摘は、巨大津波が襲来した時に、可搬設備が有効に機能することを前提にすることは相当ではないと指摘するものである。

また、規制庁の山形総括官からは以下の様な指摘がなされている（甲D 41 会議録23ページ以下）

「津波でざっと敷地をさらわれるといったら行き過ぎかもしれないですけども、そういうような状況の後どうなるかというのを確信を持って大丈夫というのは、我々は、それは非常に難しいと思っていますし、これはこう、これはこうという、こんな場合はこうできますということでは、それはあくまでも想定範囲内ではしか対応できないです。我々、本当に、津波がどつと来たときに、動向がどうなるかというのは、それは我々どこまで想定したらいいのかという、そういう知見というのが十分にあるわけでもないし、不確実さというのは非常に大きいと思いますので、そのところが、これ、確固たる根拠があってもだめだと思っんですね。そもそも、想定ができるかどうかという話ですので、想定できないものに対して確固たる根拠、想定できるものに確固たる根拠というのはあるかもしれないですけど、想定をはみ出すというのは十分あり得る状況だと思っていますので、そういうことでは、やはり復旧というものに耐えることというのは、我々としてはできないというふうに思っています。」

この指摘は、巨大津波が襲来した時に、その後の状況がどうなるかは全く分からず、その想定は極めて難しいということの率直な表明である。被告日本原電の「対策」なるものは、想定した範囲内の対策に過ぎず、想定を超えた場合にも可搬設備が有効に働くとの想定は、取りえないという見解である。

これらの指摘を受けて、最後は、更田委員から「もう一回検討してもらって、改めて越流津波の防護策について再提案なり再説明をしてもらって、その上でもう一回議論ということにしたい」と言われて、この審査会合は終わっている。

5 津波高T.P. + 30mの脅威と対策の必要性

この審査会合でのもう一つの重要な指摘は、川崎課長からなされた次の指

摘である（会議録21ページ）。

「今回、30mという津波を想定する以上は、やはり防潮堤だってそこまで体力があるかどうか、実際にどこまでもつのかわからないので、そこを期待しない設計をしなければいけない。で、それが繰り返されるということを考えていくと、果たしてそういったのが想定、もう、し切れるんでしょうかということなんですね。」（体力は「耐力」の誤記と思われる。）

この指摘は、20mの防潮堤が津波でもたない、すなわち破壊される可能性があることを考えなければならないという指摘である。単に可搬型ではない常設の設備による対応を基本とすべきだという点にとどまらず、仮に防潮堤が破壊されたときには、その破壊された防潮堤の瓦礫が、次々に建屋などを襲うことも考えなくてはならない。また、防潮堤が破壊されれば、津波の波力は、防潮堤によって弱められることなく、直接、建屋や施設に作用するから、はたして、建屋等が、津波の波力に耐えられるかが問題となると思われるが、防潮堤が破壊された後に、建屋などが耐えられるかの検討はなされていない。川崎課長の指摘は、津波高T.P. + 30mを考えるならば、防潮堤の破壊とその後の展開を考えることが論理的に当然必要とされることを示すものと言うことができる。

6 津波の破壊力

津波のエネルギーが大きく、木々や建物を容易に次々となぎ倒していくものであるかについて、東北地方太平洋沖地震の津波の数々の映像が、生々しく伝えている。

津波の高さが高くなるほど津波の破壊力は増す。

「津波の高さが高くなってくると、それにつれて、海水の横方向（津波の進行方向）の動きも大きくなってきます。海水の横方向の動きが大きくなってくると、水深の浅いところでも立っていることが困難になってきます。」（気象庁HP）。速度の2乗に比例してエネルギーは大きくなるので、速度が速くなれば等比級数的に破壊力は増す。そのため、木造家屋で2m、石造家屋で7m、コンクリート建物でも20m以上に津波がなると、全面破壊に至るとされる（甲D42 気象庁HP）。

津波波高と被害程度（首藤（1993）を改変）

津波波高(m)	1	2	4	8	16	32
木造家屋	部分的破壊		全面破壊			
石造家屋	持ちこたえる			全面破壊		
鉄筋コンクリートビル	持ちこたえる				全面破壊	
漁船	被害発生		被害率50%		被害率100%	
防潮林	被害軽微 津波軽減		漂流物阻止		部分的被害 漂流物阻止	
養殖筏	被害発生					
音			前面が砕けた波による連続音 (海鳴り、暴風雨の音)			
				浜で巻いて砕けた波による大音響 (雷鳴の音。遠方では認識されない)		
					崖に衝突する大音響 (落雷、発破の音。かなり遠くまで聞こえる)	

※津波波高(m)は、船舶、養殖筏など海上にあるものに対しては概ね海岸線における津波の高さ、家屋や防潮林など陸上にあるものに関しては地面から測った浸水深となっています。
 ※上表は津波の高さと被害の関係の一応の目安を示したもので、それぞれの沿岸の状況によっては、同じ津波の高さでも被害の状況が大きく異なることがあります。
 ※津波による音の発生については、周期5分～10分程度の近地津波に対してのみ適用可能です。

このように、津波の高さが増すほど、海水の横方向への動き、すなわち海水の移動速度も早くなり、その速度の増大とともに、津波の破壊力は、速度の二乗で等比級数的に増大する。上記の気象庁の「津波波高と被害程度」の表によれば、20mの津波によって、コンクリート建物であっても全面破壊に至るとされており、30mの津波が来襲すれば、防潮堤もその健全性を維持できなくなるということを想定することが必要である。防潮堤が破られたなら、建屋の健全性も維持できなくなるおそれがあることを考えなければならない。建屋の健全性が維持できなければ、格納容器、原子炉圧力バウンダリの大規模損壊もあり得ることである。防潮堤や建屋の健全性が維持できるか、どれだけの高さの津波にまで耐えられるかは、検討される必要がある。しかし、この防潮堤や建屋の健全性については、審査会合でも、上記の「今回、30mという津波を想定する以上は、やはり防潮堤だってそこまで体力があるかどうか、実際にどこまでもつのかかわらない」と指摘されているだけで、特に防潮堤が破壊されたときの建屋の健全性については審議すらされていない。可搬設備が有効に機能するかどうかは、建屋の健全性が維持できることが大前提であり、建屋の健全性が維持できることが確認された後に、可搬設備の有効性の検討に入るべきであるのに、その建屋の健全性の議論がされていないことは、審議は明らかに不十分である。

7 可搬設備が有効に機能することを前提にすべきではないとの指摘を受けて、

被告日本原電は、平成28年10月27日の第411回審査会合において、「東海第二発電所 基準津波を超え遡上する津波に対する防護の考え方について（審査会合における指摘事項の回答）」（甲D43）を提出し、同審査会合で、海水冷却方式の常設代替海水取水設備を設けることとした。第382回審査会合において、被告日本原電は、この設備は干渉する多くの設備移設が必要であるため、難易度が高いと評価していたが、第411回審査会合において、岩盤内のトンネルによって海水取水を行うことによって干渉物を回避できると評価して同設備を設けることにすると説明がなされた（甲D44 会議録57ページ）。

しかし、川崎課長から「岩盤内の取水トンネルによって、果たして継続的に取水が出来るか、必要な容量を取水できるか、また、トンネルの閉塞の可否についても説明」が求められ（会議録59ページ）、更田委員から「最終地点に水を引っ張っていくということなので、取水性が十分にあるかどうか、確実性があるかどうかというのを、今後の審査会合で尋ねていきたいと思います」（会議録60ページ）と述べられ、常設代替海水取水設備の取水機能の確実性の検証は未だなされておらず、これからの重要課題であることが示された。

この設備の取水トンネルの途中には、津波漂流物対策としてSA用海水ピットが設置されることになっているが、津波漂流物から確実に海水ポンプが守られるかなどの問題点があるものと思われる。この常設代替海水取水設備が機能しない可能性があることを考えれば、多重化することも必要と思われるが、設置される常設代替海水取水設備は1つだけである。

設計基準対象施設における重要安全施設は、単一故障の仮定による安全設計が要求されていることからすれば、重大事故対処施設の常設代替海水取水設備も多重性又は多様性が要求されて然るべきであるのに、1つだけで対応しようとしているのは、安全確保策として明らかに不十分である。

第5 まとめ

被告日本原電は、上記のように、基準津波を超える津波が発生したときの安全性確保について、炉心損傷確率を踏まえた上で検討している。

しかし、被告日本原電の検討する対応策は、実際に、基準津波を超える津波が来たときに、何が起こるかを十分に検討した上での対応策とは言えないものでしかない。防潮堤や建屋自体が破壊される可能性は否定できないが、そのときに具体的に何が起こるか検討されていない。建屋破壊の可能性を被告日本原電は認めているわけではないが、その可能性は検討されなければならない。少なくとも、防潮堤が破壊される可能性は審査会合でも指摘されており、また防

潮堤に過度に依存しないというのは、被告日本原電自身が言っていることであるから、防潮堤が破壊される可能性は被告日本原電も認めていると言うことができる。そうであれば、防潮堤が破壊されたときに、具体的に何が起こるかは、必ず検討される必要がある。

また、常設代替海水取水設備にしても、取水性が十分にあるかどうか、多重化、多様化する必要があるかどうかについても、検討が不十分であり、それは被告日本原電の想定するシナリオが十分に具体的ではないことを示すものである。

総じて、被告日本原電の想定は、実際に津波が襲来したときに何が起こるか分からないという、山形総括官も認めるとおりの不確かさがあることに対応しておらず、また具体性にも欠けている。このような想定に基づいたシビアアクシデント対策は、極めて不十分であって、このままでは本件原発の安全性は確保できない。

以 上