



平成26年(ヨ)第31号, 平成27年(モ)第38号

債権者 松田 正 外8名 (平成26年(ヨ)第31号は高橋秀典外4名)

債務者 関西電力株式会社

主張書面(18) 兼 異議審主張書面(13)

平成27年11月2日

福井地方裁判所民事第2部 御中

債務者代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士 今 城 智 徳



明 喜 内 山 弁護士



祐 室 中 弁護士



目 次

第 1	基準津波の策定に関する主張への反論	4
1	地震と地すべりの組み合わせについて	4
2	基準津波の策定について	5
第 2	高浜発電所の防潮堤に関する主張への反論	8
1	杭基礎の設計について	8
2	防潮堤の周辺地盤について	9
3	地盤改良効果の確認方法について	10

津波に関する債権者らの平成 26 年 12 月 5 日付第 3 準備書面における主張に対して、債務者は平成 27 年 1 月 23 日付主張書面（2）において反論し、高浜発電所 3 号機及び 4 号機（以下、「高浜 3，4 号機」という）並びに大飯発電所 3 号機及び 4 号機（以下、「大飯 3，4 号機」といい、高浜 3，4 号機と大飯 3，4 号機を総称して「本件各発電所」という）における津波に対する安全性が確保されていることを述べたところであるが、債権者らが平成 27 年 9 月 29 日付第 18 準備書面において、さらに縷々主張していることから、本書面において、必要な範囲で反論する。

第 1 基準津波の策定に関する主張への反論

1 地震と地すべりの組み合わせについて

- （1）債権者らは、債務者による本件各発電所の津波評価結果によれば、地震又は地すべり単独の波源による津波よりも地震と地すべりを組み合わせた津波の方が津波水位が低くなっている場合があるとして、その一覧表を示し（債権者ら第 18 準備書面 7～8 頁）、仮に津波同士の干渉を考慮に入れたものであるとしても合理性を見出し難いと主張する（同 6～8 頁）。
- （2）しかしながら、債権者らが示した一覧表における「組み合わせによる評価（T.P.）」に記載の数値は、いずれも「単体組合せ」による計算結果である。津波は、押し波と引き波が長時間にわたって繰り返れ継続し、その間に水位が時々刻々と上下に変動する現象であるところ、単体組合せでは、地震による津波の水位と地震に起因して発生する地すべりによる津波の水位を、地震発生からの時間経過も考慮の上¹、同一時刻において足し合わせて、評価点における水位を算出している。そのため、組み合わせる津波のうちの一方が最高水位となる時刻付近で、もう一方が下降側の水位である場合は、組み合わせた数値が組み合わせる前の数値よりも小さくなる。そして、基準津波の策定にあたっては、

¹ 債務者主張書面（2）35 頁第 1 段落を参照。

組み合わせによる津波水位のみならず、組み合わせる前の波源単体の水位も含めて比較し、各評価点で最も水位の影響が大きい波源を抽出している²のであり、債務者による津波の組み合わせの考慮は何ら不合理ではない。

2 基準津波の策定について

(1) 債権者らは、高浜 3，4 号機の津波水位に関して、「放水路（奥）」以外の全ての評価点において、単体組合せの計算結果よりも、水位変動量の小さい一体計算の結果が基準津波として策定されているとし、「単体組み合わせによる津波水位もまた、あり得る津波水位なのであるから、安全側に立った考え方を徹底するのであれば、こちらの数値を採用すべきである」と主張するとともに、この点は大飯 3，4 号機においても同様であると主張する（債権者ら第 18 準備書面 8～10 頁）。

(2) まず、そもそも、単体組合せによる計算よりも一体計算のほうが水位変動量が小さいのは、単体組合せでは、地震と地すべりの 2 つの波源について別々の解析モデルを用いた数値シミュレーションで計算した波形を単純に足し合わせているのに対して、一体計算では、2 つの波源を 1 つの解析モデルを用いて同時に数値シミュレーションで計算することで、伝播過程における波形の重なり合いを考慮しているためである。このように、一体計算による津波水位の方がより実現象に近く、精度が高いのであるから、債務者が一体計算による津波水位を基準津波としていることは何ら不合理ではない。

また、債務者は、「安全上重要な設備」の津波に対する安全性を評価するにあたって、津波の伝播特性、浸水経路等を考慮して、評価対象とする施設ごとに、

² 債権者らが一覧表で示す取水路閉塞部前面における津波水位を例に説明すると、波源単体による水位と単体組合せによる水位とを比較した結果、「若狭海丘列付近断層（検討会モデル）（大すべり中央）」と「隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）」の組み合わせが、最も水位の影響が大きな波源となる。他の評価点についても同様に、波源単体による水位と単体組合せによる水位とを比較して最も水位の影響が大きな波源を抽出（いずれの評価点においても組み合わせによる波源が抽出されている）し、これらに対して一体計算を行っている。（債務者主張書面（2）33 頁の図表 20，38 頁の図表 22 を参照）

津波に対する安全性を評価するための「入力津波」を設定している³。そして、入力津波の設定にあたっては、一体計算のみならず、単体組合せによる津波水位を含む評価結果の中から、評価点ごとに水位変動量が最も大きくなるものを選定するなど、より安全側に立って評価結果を選定した上で、津波発生時の潮位として考えられる朔望平均潮位のばらつき等を考慮している。

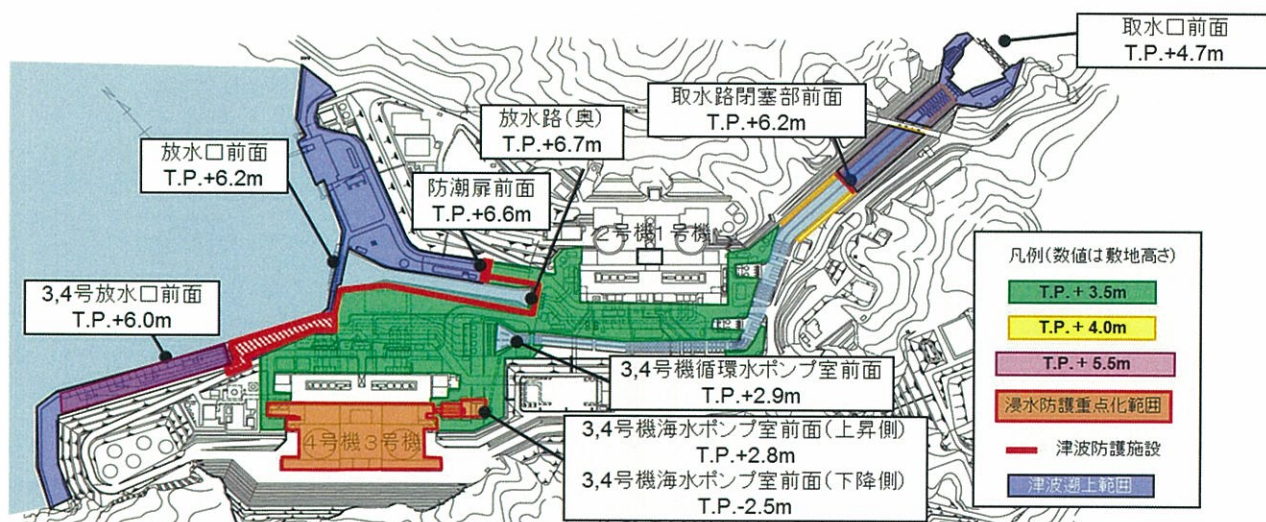
債務者が、このようにして本件各発電所について設定した入力津波水位は、図表 1 及び 2 のとおりであり⁴（乙 176, 「高浜 3 号炉及び 4 号炉 津波に対する施設評価について」 39 頁, 乙 177 「大飯 3 号炉及び 4 号炉 津波に対する施設評価について」 38 頁）、債権者らが採用すべきと主張する単体組合せによる最大評価をさらに上回る水位を設定している。

債権者らの上記主張は、このような津波に対する安全性の検討過程及びその結果をおよそ理解しない全く的外れなものに過ぎない。

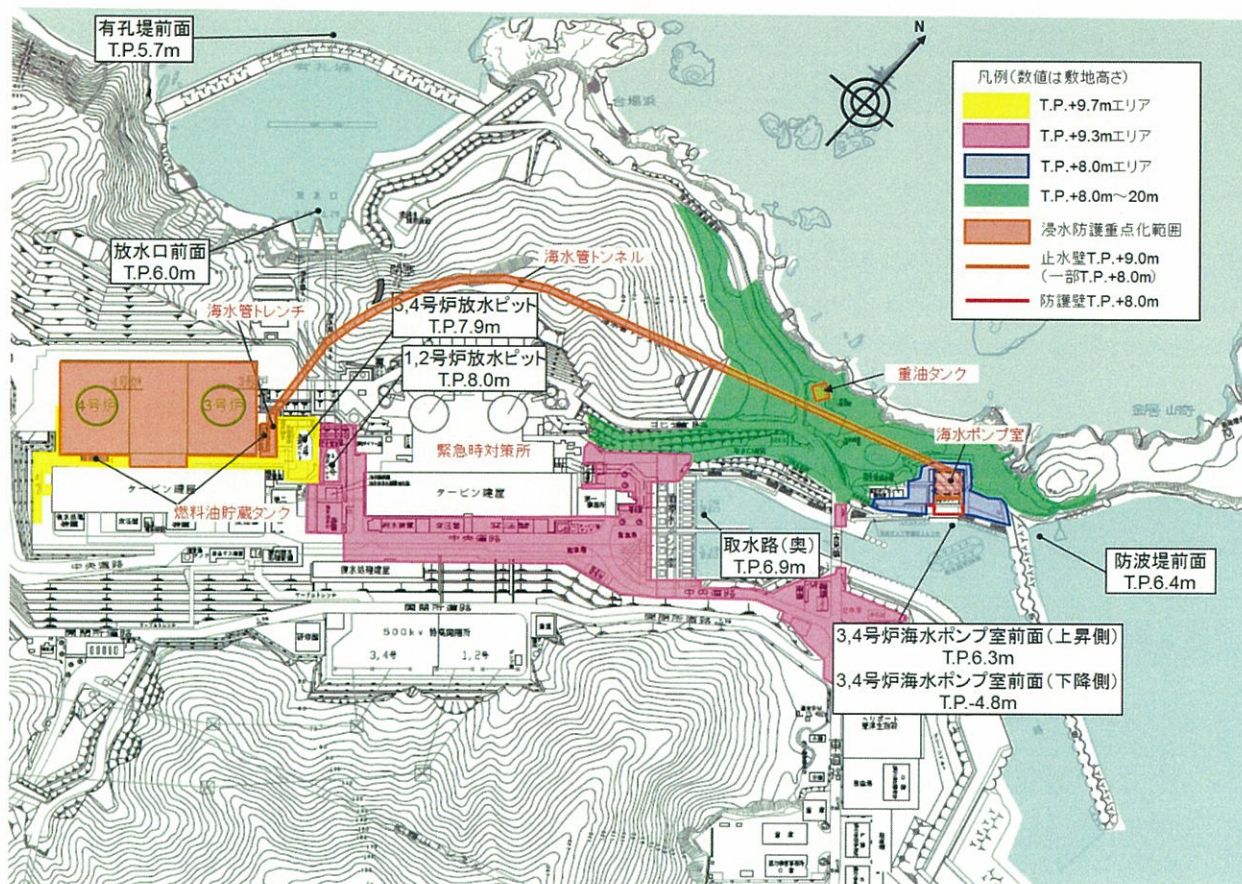
なお、債権者らは、債務者が高浜 3, 4 号機において「若狭海丘列付近断層（福井県モデル）と隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）」及び「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）」のケースを基準津波として選定したと指摘する（債権者ら第 18 準備書面 8 頁）が、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）」は「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり（No. 14）」の誤りである。

³ 新規制基準では、入力津波は、施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性及び浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものとされており、基準津波の波源からの数値計算により算定するものとされている（乙 90, 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」別記 3 第 5 条 3 項五）。

⁴ 大飯 3, 4 号機については原子力規制委員会による新規制基準への適合性審査が継続中であるため、今後、入力津波水位等に変更が生じる可能性がある。



【図表 1 施設評価点における入力津波水位（高浜 3，4号機）】



【図表 2 施設評価点における入力津波水位（大飯 3，4号機）】

第2 高浜発電所の防潮堤に関する主張への反論

1 杭基礎の設計について

(1) 債権者らは、①高浜3, 4号機の放水口側防潮堤（杭式防潮堤）において採用されている摩擦杭は、支持杭の方法によることができない次善の策と言うべきものであって、原子力発電所のような万が一にも事故が発生することがあってはならない施設において採用されるべきものではない、②債務者が、地盤における杭の支持力について、地盤工学会の杭の鉛直載荷試験方法に基づき、杭の鉛直方向の変位が10%以内に収まることをもって足りると説明したことについて、10%という数値に何ら根拠がないと主張する（債権者ら第18準備書面11～12頁）。

(2) しかしながら、①については、杭基礎の設計にあたっては、地形・地質、地盤や荷重を適切に設定するとともに、上部構造の形式や機能、荷重規模等を総合的に検討した上で、支持杭と摩擦杭を適切に使い分けることとされているところ（乙178、『杭基礎設計便覧』150頁）、高浜3, 4号機の杭式防潮堤においては上部構造により杭にかかる荷重が軽量であることから摩擦杭を採用しているものであり（乙179、「高浜発電所3・4号機 杭式防潮堤の詳細設計について〔工事計画認可申請に係る対応状況について〕」8頁）、摩擦杭は「支持杭の方法によることができない次善の策」ではない。

また、②については、債権者らが指摘する「杭の鉛直方向の変位が10%以内に収まる」とは、荷重を加えた際の杭の鉛直方向の変位量が杭径（杭の直径）の10%以内に収まることを確認するという意味であるところ⁵、この10%という数値は、公益社団法人地盤工学会の『杭の鉛直載荷試験方法・同解説』（乙180、117～119頁）や公益社団法人日本道路協会の『道路橋示方書・同解説 I 共通編・IV下部構造編』（乙181、386頁）等に記載されており、杭の極限支持力を

⁵ 高浜3, 4号機の杭式防潮堤で採用されている杭の直径は1mであり、「杭径の10%」は10cmとなる。すなわち、鉛直方向の変位量が10cm以内に収まることを確認するという意味である。

評価するための妥当な指標である。そして、高浜 3, 4 号機の杭式防潮堤では、実際の試験において、試験荷重⁶に対する杭の鉛直方向の変位量は杭径の約 0.5～0.6%と、10%をはるかに下回る結果が得られており⁷、地盤における杭の支持力に問題がないことを確認している（乙 179, 3 頁）。この点について、債務者は、平成 27 年 7 月 23 日に開かれた原子力規制委員会の審査会合で改めて説明し、異論をみなかったところである。

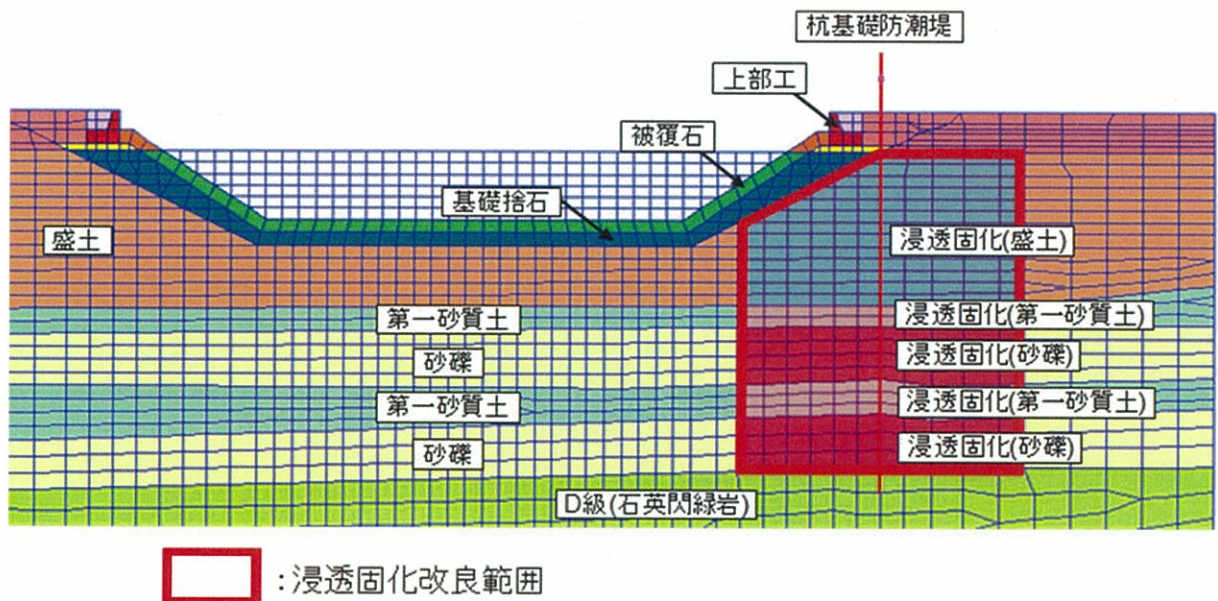
2 防潮堤の周辺地盤について

- (1) また、債権者らは、債務者が、高浜 3, 4 号機の放水口側防潮堤（杭式防潮堤）において液状化防止のために行う地盤改良が、防潮堤の前後 10mに限られるため、地震が発生して隣接地盤が液状化してしまった状況で津波が押し寄せると、防潮堤はゲルによって固化された基礎部分ごと押し流されてしまうと主張する（債権者ら第 18 準備書面 13 頁）。
- (2) しかしながら、防潮堤の周辺地盤については、地盤改良を行わない範囲も含めて、解析により液状化の影響を適切に評価しており、その影響を考慮しても、津波によって防潮堤が地盤改良された基礎部分ごと押し流されることなく止水機能を保持できることを確認している⁸（図表 3, 乙 182, 「高浜発電所 4 号機杭式防潮堤の詳細設計について」 5～9 頁）。

⁶ ここにいう試験荷重とは、鉛直載荷試験（引抜き試験）において杭に加える荷重のことであり、当該試験では、地震時における荷重や、地盤条件から杭に期待できる設計上の周面摩擦力を上回る値（2000kN）を設定している（乙 179, 3 頁）。

⁷ 乙 179, 3 頁下段の「評価結果」から、引抜き試験で 2000kN の荷重を加えた際の杭の鉛直方向の変位量は 4.6mm（区間 3）、6.1mm（区間 4）であり、杭式防潮堤で採用されている杭の杭径（1m）の約 0.5～0.6%であることがわかる。

⁸ 解析により求められた、地震や津波により構造物間に生じる相対変位に対して、構造物間に止水ジョイントを設置することで、防潮堤が止水機能を保持できることを確認している（乙 182, 8～9 頁）。



【図表 3 防潮堤の周辺地盤の地震応答解析モデル】

3 地盤改良効果の確認方法について

- (1) このほか、債権者らは、債務者が浸透固化工法を実施した後の効果を確認する手法に関して、一軸圧縮試験は、本来、せん断応力を確認するための試験であり液状化耐性を確認するものではない、「浸透固化工法技術マニュアル」に掲載されている換算式に十分な科学的根拠があるかどうか自体が疑わしいなどと主張する（債権者ら第18準備書面14頁）。
- (2) しかしながら、債務者は、原子力規制委員会における議論を踏まえ、一軸圧縮試験ではなく、債権者らが「液状化耐性を確認する・・・最も直接的な方法」（同頁）と評価する繰返し三軸圧縮試験を実施するとともに、シリカ含有量試験⁹を併せて実施することとしている（乙179, 6頁¹⁰）。また、「浸透固化工法技術マニュアル」に掲載されている換算式は一軸圧縮試験に用いられるもの

⁹ シリカとは浸透固化工法において用いる薬液の成分のことであり、試料に含まれるシリカの含有量を調べることで、改良効果を確認することができる。

¹⁰ 乙179, 6頁の項目1番目の「『繰返し非排水三軸試験（液状化試験）』」は、繰返し三軸圧縮試験と同じものである。

であり、債務者はこのような換算式を用いていないため、債権者らの上記指摘はいずれもあたらない。

以 上