

の特徴等に応じた大きさの計算格子を設定することとされている。

このように、津波評価技術においては、不確かさの存在を考慮すること等によって、算出される津波水位が、平均的に既往最大津波の痕跡高（津波の発生後、建物や陸上に残された変色部や漂着物までの高さであり、基準面から測った高さをいう。）の約2倍となること、及び既往最大津波の痕跡高を100%超過することが確認されている（乙42、乙341）。

以上によれば、上記武村式を用いた津波評価技術によって算出された津波水位は、十分に保守的な数値となることが確認されているから、上記武村式で算定された地震モーメントについて、元データのばらつきを考慮してより大きな数値を用いなければ、津波水位が過小評価となるとはいえない。

以上に、抗告人が、波源モデルの設定の際にも、FO-A～FO-B断層と熊川断層等、海上音波探査等の結果からは連動性・連続性が認められない活断層の連動性・連続性を考慮して、安全側に立った、より津波が大きくなる波源モデルを設定していること、行政機関の波源モデルを用いた津波についても検討した上で、行政機関の波源モデルを含む海域活断層による津波と地すべりによる津波の組合せについても検討していることを考え併せると、抗告人が策定した基準津波は、十分保守的なものといえる。

そうすると、抗告人は、上記武村式を適切に適用して津波評価をしているといえる。

したがって、相手方の主張を採用することができない。

6 津波に対する安全確保対策（津波に対する安全性）

(1) 新規制基準における基本方針

ア 原子炉施設の耐津波設計の基本方針は、「重要な安全機能を有する施設は、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがある津波（基準津波）に対して、その安全機能を損なわな

い設計である」ということであり、この基本方針に関して、設置許可に係る安全審査において、次の要求事項を満たした設計方針であることを確認する。

(ア) 津波の敷地への流入防止

重要な安全機能を有する施設の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達、流入させない。また、取水路、放水路等の経路から流入させない。

(イ) 浸水による安全機能への影響防止

取水・放水施設、地下部において、漏水可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止する。

(ウ) 津波防護の多重化

前記(ア)、(イ)の方針に加えて、重要な安全機能を有する施設については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する。

(エ) 水位低下による安全機能への影響防止

水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止する。

イ 基準津波に対する設計基準対象施設の設計に当たっては、以下の方針によること。

(ア) Sクラスに属する施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させないこと。また、取水路及び排水路等の経路から流入させないこと。そのため、以下の方針によること。

a Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。なお、基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を設置すること。

b 上記の遡上波の到達防止に当たっては、敷地及び敷地周辺の地形及びその標

高，河川等の存在並びに地震による広域的な隆起・沈降を考慮して，遡上波の回込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。また，地震による変状又は繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積により地形又は河川流路の変化等が考えられる場合は，敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討すること。

c 取水路又は放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部及び貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すことにより，津波の流入を防止すること。

(イ) 取水・放水施設及び地下部等において，漏水する可能性を考慮の上，漏水による浸水範囲を限定して，重要な安全機能への影響を防止すること。そのため，以下の方針によること。

a 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した上で，漏水が継続することによる浸水範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）するとともに，同範囲の境界において浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉，開口部及び貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

b 浸水想定範囲の周辺にSクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）がある場合は，防水区画化するとともに，必要に応じて浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認すること。

c 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置すること。

(ウ) 上記に規定するものの他，Sクラスに属する施設（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）については，浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離すること。そのため，Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）を内包する建屋及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化するとともに，津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口

(扉、開口部及び貫通口等)を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。

(エ) 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止すること。そのため、非常用海水冷却系については、基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計であること。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保でき、かつ取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。

(オ) 津波防護施設及び浸水防護施設については、入力津波(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をいう。)に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できること。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できること。そのため、以下の方針によること。

a 上記の「津波防護施設」とは、防潮堤、盛土構造物及び防潮壁等をいう。

上記の「浸水防止設備」とは、水密扉及び開口部・貫通部の浸水対策設備等をいう。

上記の「津波監視設備」とは、敷地の潮位計及び取水ピット水位計、並びに津波の襲来状況を把握できる屋外監視カメラ等をいう。

これら以外には、津波防護施設及び浸水防止設備への波力による影響を軽減する効果が期待される防波堤等の津波影響軽減施設・設備がある。

b 入力津波については、基準津波の波源からの数値計算により、各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形とすること。

数値計算に当たっては、敷地形状、敷地沿岸域の海底地形、津波の敷地への侵入角度、河川の有無、陸上の遡上・伝播の効果及び伝播経路上の人工構造物等を考慮すること。また、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。

c 津波防護施設については、その構造に応じ、波力による侵食及び洗掘に対す

る抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し，越流時の耐性にも配慮した上で，入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるよう設計すること。

d 浸水防止設備については，浸水想定範囲等における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し，越流時の耐性にも配慮した上で，入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。

e 津波監視設備については，津波の影響（波力及び漂流物の衝突等）に対して，影響を受けにくい位置への設置及び影響の防止策・緩和策等を検討し，入力津波に対して津波監視機能が十分に保持できるよう設計すること。

f 津波防護施設の外側の原子力発電所敷地内及び近傍において建物・構築物及び設置物等が破損，倒壊及び漂流する可能性がある場合には，防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備に波及的影響を及ぼさないよう，漂流防止措置又は津波防護施設及び浸水防止設備への影響の防止措置を施すこと。

g 前記 c，d 及び f の設計等においては，耐津波設計上の十分な裕度を含めるため，各施設・設備の機能損傷モードに対応した荷重（浸水高，波力・波圧，洗掘力及び浮力等）について，入力津波から十分な余裕を考慮して設定すること。また，余震の可能性を検討した上で，必要に応じて余震による荷重と入力津波による荷重との組合せを考慮すること。さらに，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来による作用が津波防護機能及び浸水防止機能へ及ぼす影響について検討すること。

h 津波防護施設及び浸水防止設備の設計に当たって，津波影響軽減施設・設備の効果を考慮する場合は，このような施設・設備についても，入力津波に対して津波による影響の軽減機能が保持されるよう設計するとともに，前記 f，g を満たすこと。

(2) 入力津波の設定

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は，施設の津波に対する設計を行うに当たっては，津波

の伝播特性、浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して基準津波をもとに、入力津波を設定することを求めている（設置許可基準規則解釈別記3第5条3項5号）。

イ 抗告人の対応（乙76）

設置許可基準規則等の要求事項を踏まえ、抗告人は、基準津波の検討における単体組合せによる津波水位と、一体計算による津波水位を比較し、水位変動量が最も大きくなる評価結果を選定するなど、より安全側に立って、評価点毎に水位変動量が最も大きくなる津波評価結果を選定した。その上で、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、入力津波を設定した（乙47）。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、抗告人の入力津波の設定について、抗告人が、各施設、設備等の設置位置において、海水面からの水位変動量を時刻歴波形で設定すること等としているとして、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認した（乙14の2）。

(3) 津波の敷地への到達、流入防止

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈では、耐震重要度分類Sクラスの設備は基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置することを求めており、遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設等を設置することを求めている。そして、遡上波の到達を防止するに当たっては、耐震重要度分類Sクラスの設備が設置された敷地及び敷地周辺の地形及びその標高、地震による広域的な隆起・沈降等を考慮して、遡上波が津波防護施設等を回り込むことを含め敷地への遡上の可能性を検討することを求めている（設置許可基準規則解釈別記3第5条3項1号①②）。

また、海と直接連絡している取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部及び貫通口等）を特定し、それらに対して津波対策を施すことにより、津波の流入を防止することを求めている（設置許可基準規則解釈別記3第5条3項1号③）。

イ 抗告人の対応（乙76）

設置許可基準規則等の要求事項を踏まえ、抗告人は、次のとおり、「安全上重要な施設・設備」が設置された敷地において、津波が地上部から到達、流入しないことを確認するとともに、海と直接連絡している取水路、放水路等の経路から同敷地に津波が流入しないことを確認した。

（ア）津波の地上部からの到達、流入の防止

本件各原子力発電所敷地は、東側は高浜湾に、西側は内浦湾に面し、南側及び北側は標高150～200m程度の山に囲まれている。本件各原子力発電所の敷地は、大きく、T.P.+3.5mとそれを上回る標高とに分かれているところ、「安全上重要な施設・設備」は、T.P.+3.5mの敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋、制御建屋、中間建屋、海水ポンプ及び燃料油貯油そうが、T.P.+15.0mの敷地に復水タンクが設置されている。

抗告人は、津波防護施設として、放水口側の敷地に放水口側防潮堤（T.P.+8.0m）、取水路上に取水路防潮ゲート（T.P.+8.5m）を設置しており、津波による遡上波が、「安全上重要な施設・設備」が設置された敷地に地上部から到達、流入することはない。具体的には、放水口側については、評価点のうち、放水路（奥）における入力津波水位が最も高く、T.P.+6.7mである（平常時の海水面の高さと比較して、最大で水位が6.7m上昇する可能性がある）のに対して、放水口側防潮堤の天端高さがT.P.+8.0mであり、これを上回っていることから、津波が放水口側防潮堤を超えて、地上部から敷地に到達、流入することはない。

また、取水路側については、取水路閉塞部前面の入力津波水位が、T.P.+6.2mで

あるのに対して、取水路防潮ゲートの天端高さがT.P. +8.5mであり、これを上回っていることから、津波が取水路防潮ゲートを越えて到達、流入することはない。

他方、取水路防潮ゲートが閉じるまでに津波が到達する可能性があるが、津波の影響による取水路の水面変動を考慮しても、海水ポンプ室前面及び循環水ポンプ室前面の入力津波水位は、それぞれ、T.P. +2.8m、T.P. +2.9mであるのに対して、「安全上重要な施設・設備」が設置された敷地の高さ（T.P. +3.5m、+15.0m）がいずれもこれを上回っていることから、津波が地上部から敷地に到達、流入することはない（乙47）。

（イ） 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

海と直接連絡している経路である取水路、放水路及び屋外排水路を通じて津波が流入することも防止しなければならない。

そこで、抗告人は、前記（ア）で評価した経路以外に、流入の可能性のある連絡経路について、それぞれの設置位置における入力津波高さと、経路の開口部高さの比較等によって流入の可能性を評価し、必要に応じて開口部等に浸水対策を施した。

具体的には、入力津波高さが開口部高さを上回る、高浜原子力発電所1号機及び同2号機の放水ピットの開口部に止水板を設置し、また、放水口側防潮堤の下部を貫通する屋外排水路に逆流防止設備を設置する等の浸水対策を施し、いずれの連絡経路からも、「安全上重要な施設・設備」が設置された敷地に津波が流入することがないことを確認した（乙47）。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、抗告人が、遡上波の地上部からの到達について、基準津波による敷地への浸水を防止する方針とし、遡上波が到達する可能性のある設備の周囲に津波防護施設等を設置することとしていること、また、取水路又は放水路等の経路からの流入について、これらの経路から津波の流入する可能性を網羅的に検討して流入経路を特定した上で、津波防護施設等を設置すること等により

津波の流入を防止しているとして、それぞれ設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認した（乙14の2）。

(4) 漏水による影響防止

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止することを求めている（設置許可基準規則解釈別記3第5条3項2号）。

イ 抗告人の対応（乙76）

設置許可基準規則等の要求事項を踏まえ、抗告人は、取水・放水設備のうち、床面高さが入力津波水位より低く、床面に貫通部が存在する海水取水設備である海水ポンプ室について、床面貫通部に浸水防止蓋を設置することにより、「安全上重要な施設・設備」である海水ポンプが機能を保持できることを確認した（乙47）。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、抗告人が、漏水による影響防止について、海水ポンプエリアを浸水想定範囲として設定した上で、同エリアへの浸水経路である床面の貫通部に浸水防止蓋を設置することにより浸水範囲を限定することとしているとして、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認した（乙14の2）。

(5) 津波による影響からの隔離

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、耐震重要度分類Sクラスの設備を津波による影響から隔離するため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部及び貫通口）を特定し、それらに対して浸水対策を施すことを求めている（設置許可基準規則解釈別記3

第5条3項3号)。

イ 抗告人の対応 (乙76)

設置許可基準規則等の要求事項を踏まえ、前記(3)及び(4)以外による津波の影響から「安全上重要な施設・設備」を隔離するために、抗告人は、津波に対する浸水防護重点化範囲を明確にし、浸水対策を施すことで地震による溢水を想定しても同範囲に影響が及ばないことを確認した。

具体的には、まず、「安全上重要な施設・設備」が設置された敷地を、浸水防護重点化範囲として明確化した(乙47)。

そして、前記のとおり、津波が浸水防護重点化範囲に到達、流入することは考えられないものの、地震により、同範囲に隣接するタービン建屋内で循環水管等の設備が破損する事態を想定し、破損箇所からの津波による流入量や破損した設備に内包される水量がタービン建屋内に滞留すること等を考慮して水位評価を行った。その結果、浸水防護重点化範囲とタービン建屋との連絡通路に水密扉を設置するなどの浸水対策を施すことにより、同範囲への浸水がないことを確認した(乙47、乙48)。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、抗告人が、津波による影響からの隔離について、発電所の施設の配置、基準津波の特性に応じて、浸水の可能性のある津波の流入や溢水を保守的に評価して隔離をすることとしているとして、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認した(乙14の2)。

(6) 水位変動に伴う取水性低下による影響の防止

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則解釈は、水位変動に伴う取水性低下に対して、非常用海水冷却系は、海水ポンプが機能維持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる等の設計であることを求めている(設置許可基準規則解釈別記3第5条3項4号)。

イ 抗告人の対応（乙76）

設置許可基準規則等の要求事項を踏まえ、抗告人は、これまで述べた津波に伴う水位上昇のほか、水位変動に伴う取水性低下に対しても、「安全上重要な施設・設備」が安全機能を保持できることを確認した。

具体的には、「安全上重要な施設・設備」を含む、原子炉施設の各機器で発生する熱を除去するために必要となる海水を汲み上げる海水ポンプが、基準津波による水位変動（引き波による水位低下）に対しても取水機能を保持できる必要があるところ、地震に伴う本件各原子力発電所敷地の地盤の隆起を考慮しても、海水ポンプ室前面における入力津波水位がT.P. -2.5mであるのに対し、海水ポンプの取水可能水位がT.P. -3.2mであることから、水位低下に対しても海水ポンプの取水機能に影響が生じることはないことを確認した（乙47）。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は、抗告人が、海水ポンプ取水可能水位と、引き波時の下降側の水位を比較して取水性を評価し、水位変動に伴う取水性低下に対して海水ポンプの機能を保持できるように設計されているとして、設置許可基準規則解釈別記3の規定に適合していることを確認した（乙14の2）。

(7) 重大事故等対処施設に対する安全性の確認

抗告人は、重大事故等対処施設についても、「安全上重要な施設・設備」と同様に、上記の津波防護に係る基本設計（「津波の敷地への到達，流入防止」，「漏水による影響防止」，「津波による影響からの隔離」，「水位変動に伴う取水性低下による影響の防止」）に従って評価を行い、重大事故等対処施設が、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないことを確認した。

ア 設置許可基準規則等

設置許可基準規則は、重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないものであることを求めており（設置許

可基準規則40条), その適用に当たっては, 設置許可基準規則解釈別記3に準ずるものとされている(設置許可基準規則解釈40条1項)。

また, 可搬型重大事故等対処設備は, 津波による影響等を考慮した保管場所に保管することを求めている(設置許可基準規則43条3項5号)。

イ 原告人の対応(乙76)

設置許可基準規則等の要求事項を踏まえ, 原告人は, 重大事故等対処施設が, 基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能を損なわれないことを確認した。

重大事故等対処施設(緊急時対策所及び空冷式非常用発電装置並びに屋外に設置された可搬型重大事故等対処設備を除く)は, 「安全上重要な施設・設備」と同じ敷地にあり, 「安全上重要な施設・設備」と同様に, 津波による影響は受けない(乙76)。

一方, 緊急時対策所及び空冷式非常用発電装置, 並びに屋外に設置された可搬型重大事故等対処設備(大容量ポンプ, 消防ポンプ等)については, いずれも「安全上重要な施設・設備」が設置された敷地よりも高く, 津波の影響を受けない位置にあることから基準津波による遡上波がこれらの区画に到達・流入することとはなく, また, 漏水による影響を受けることはない。そして, 津波による影響からの隔離については, これらの設備を, 屋外の高台に設置するなどしていることから, 津波による溢水の影響を受けることはない。

さらに, 水位変動に伴う取水性低下による影響については, 重大事故等の際に使用する大容量ポンプ及び消防ポンプは取水ホース等を海に投込んで取水するものであり, 水位が低下した場合でもホース等を調整することで取水ができることから, 水位変動により取水性に影響が生じることはない。

ウ 原子力規制委員会による審査

原子力規制委員会は, 重大事故等対処施設について, 耐震重要度分類Sクラス

の設備に準じた耐津波設計されているとして、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれはなく、設置許可基準規則に適合することを確認した（乙14の2）。

なお、高浜原子力発電所1号機及び同2号機の設置変更許可申請では、本件各原子力発電所を含む高浜原子力発電所1～4号機が同時に運転することを想定して、取水路防潮ゲートの運用方法を変更したことにより、一部の評価内容の数値等に軽微な変更が生じているが、津波評価自体に影響はないことを確認しており、この津波評価の内容については、原子力規制委員会も、妥当であると判断している（乙251の2）。

(8) まとめ

以上によれば、原告人は、本件各原子力発電所の「津波に対する安全性」に関する新規制基準適合性の判断について、新規制基準の策定内容を含めて、不合理な点がないことを、相当の根拠及び資料に基づいて疎明したものと見える。

そこで、相手方らの主張について次に検討する。

(9) 本件各原子力発電所の防潮堤の摩擦杭について

ア 相手方らの主張

(ア) 摩擦杭について

本件各原子力発電所の放水口側防潮堤（杭式防潮堤）に摩擦杭を採用したのは不適切である。

(イ) 杭の支持力について

原告人は、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ているが、10%という数値に何ら根拠がない。

イ 検討

(ア) 摩擦杭について

杭基礎の設計に当たり、地形・地質、地盤や荷重を適切に設定するとともに、上部構造の荷重規模等を検討した上で、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188）、本件各原子力発電所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189）、抗告人が摩擦杭を採用したことが不適切であるとはいえない。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

（イ） 杭の支持力について

「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、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190）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191）等に記載されており、杭の極限支持力を評価するための妥当な指標であるといえる。

本件各原子力発電所の杭式防潮堤では、実際の試験において、地震や津波によって杭にかかる荷重を大きく上回るよう設定した試験荷重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、抗告人は、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189）。

原子力規制委員会は、地盤における杭の支持力に関して、「規制庁は・・・放水口側防潮堤の杭基礎形式部の耐震性評価については、今回の申請において、許容支持力はその設置地盤において実施した杭への載荷試験の結果等に基づき保守的に設定されており、この支持力を地震応答解析で得た杭基礎形式部に生じる荷重が下回ることから、放水口側防潮堤の杭基礎形式部の支持性能が維持されること・・・を確認した」としている（乙109の2）。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

(10) 周辺地盤の液状化について

ア 相手方らの主張

抗告人が本件各原子力発電所の放水口側防潮堤（杭式防潮堤）において液状化防止のために行う地盤改良は、防潮堤の前後10mに限られる。そのため、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。

イ 検討

抗告人は、地震や津波による防潮堤とその周辺地盤の変位を解析により評価し、求められた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。この解析では、地盤改良を行わない範囲の地震による液状化や、津波による荷重を考慮しており、地震や津波によって防潮堤とその周辺地盤には変位が生じるものの、地盤改良された基礎部分ごと押し流されることはないといえる（乙192）。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

(11) 地盤改良効果の確認方法について

ア 相手方らの主張

抗告人の採用した確認方法である一軸圧縮試験は、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。また、抗告人の援用する「浸透固化処理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疑わしい。

イ 検討

抗告人は、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、相手方らが「液状化耐性を確認する・・・最も直接的な方法」と評価する繰返し非排水三軸圧縮試験（液状化試験）を実施するとともに、シリカ含有量試験を併せて実施することとしている（乙189）。

また、「浸透固化処理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であるが、抗告人は一軸圧縮試験は実施しないこととしているため、このような換算式は用いていない。

なお、抗告人の実施する地盤改良に関して、原子力規制委員会は、「放水口側防潮堤のうち杭基礎形式部の設置地盤は地盤改良による液状化対策を行うことにより、耐震重要度に応じた地震力が作用した場合においても、杭基礎への作用荷重に対して十分な支持力を有すること・・・を確認した」としている（乙109の2）。

したがって、相手方の主張を採用することができない。

(12) 地盤の沈降・陥没の考慮について

ア 相手方の主張

津波ガイドⅡ.3.2.2は、地震に起因する変状による地形、河川流路の変化が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討することと定めている。

抗告人は、「高浜3号炉及び4号炉 津波に対する施設評価について」（乙47）において、地震による地殻変動について、基準津波1の若狭海丘列付近断層が活動した場合は±0m、基準津波2のFO-A～FO-B～熊川断層が活動した場合には、0.30mの隆起と想定し、津波に対する安全性評価に影響を及ぼすことはない結論づけている。

しかし、海域活断層が活動した場合、「ブロック運動」により若狭地方の「地盤ブロック」が突然上昇あるいは陥没するし、若狭湾周辺で地震により地盤が陥没したケースは枚挙に暇がないから、抗告人の地震による地殻変動の想定は楽観的すぎる。

イ 検討

(ア) 抗告人は、詳細な活断層調査の結果に基づき、津波の波源として、本件各原子力発電所敷地周辺の海域活断層を検討しており、海底地形・海岸線の地形

等をモデル化した津波のシミュレーションを実施している。この検討においては、断層のずれによる本件各原子力発電所敷地地盤の隆起、海底地形の変化やこれに伴う海面の挙動等が適切に考慮されている（乙44）。

また、相手方らが地盤が陥没したとして挙げる事例は、いずれも本件各原子力発電所周辺におけるものではなく、断層の活動による影響が適切に考慮された本件各原子力発電所における地殻変動の想定について問題点を具体的に指摘するものとはいえない。

なお、原子力規制委員会は、本件各原子力発電所における津波防護の方針設定に当たっての考慮事項に関して、「地震によって発生する広域的な地殻変動（隆起）を下降側の水位変動に対して考慮し保守的な評価をすることとしており、これらの方針が解釈別記3（設置許可基準規則解釈別記3）の規定に適合していること及び津波ガイドを踏まえていることを確認した」としている（乙14の2）。

（イ）相手方らは、地表地震断層が出現しない可能性がある地震による本件各原子力発電所敷地地盤の沈降・陥没を考慮した上で、本件各原子力発電所の防潮堤の高さを決める必要があると主張する。

しかし、そもそも、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」は、断層破壊領域が地震発生層の内部に留まるものである（乙33）から、同地震によって発電所敷地地盤に大きな隆起や沈降が生じるとは考えにくく、相手方らの主張はその前提が相当であるとはいえない。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

7 使用済燃料ピット安全確保対策

（1）使用済燃料ピット

ア 設計基準対象施設に関する要求事項の概要（乙76、乙273の1）

（ア）使用済燃料の特徴

使用済燃料とは、原子炉内で使用した燃料であり、原子炉の運転中に消費され

なかった核分裂性物質があるので、臨界に達することがないように臨界管理が必要である。また、使用済燃料には運転中に生成、蓄積された核分裂生成物等が存在するため、崩壊熱及び放射線が発生している。この崩壊熱は、時間とともに減少する。例えば、ウラン燃料の場合、原子力発電所が発電をしている定格出力時に発生する熱と比べると、崩壊熱は原子炉の停止直後に約7%、24時間後に1%未満になる。

(イ) 使用済燃料の特徴を踏まえた設計基準対象施設に対する要求事項

以上の特徴より、使用済燃料を保管する施設は、使用済燃料の臨界を防止する設計であること、使用済燃料からの放射線を遮蔽する設計であること、使用済燃料の損傷を防止するために崩壊熱を除去する設計であることが求められる。

そこで、設置許可基準規則16条2項では、発電用原子炉施設には、使用済燃料の貯蔵施設を設けることを求め、その具体的な設計に対する要求として、使用済燃料が臨界に達するおそれがないものとする（同規則16条2項1号ハ）、使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする（同規則16条2項2号イ）、貯蔵された使用済燃料が崩壊熱により溶融しないものであって、最終ヒートシンクへ熱を輸送できる設備及びその浄化系を有するものとする（同規則16条2項2号ロ）などを要求している。

また、使用済燃料の貯蔵施設は、設計基準対象施設であり、安全機能を有することから安全施設に区分しており、地震による損傷の防止（同規則4条）、津波による損傷の防止（同規則5条）、外部からの衝撃による損傷の防止（同規則6条）などの設計基準対象施設、安全施設に係る事項も要求している。

なお、使用済燃料の貯蔵施設については、放射性物質を閉じ込める役割を果たす燃料被覆管の健全性を維持するため、使用済燃料の貯蔵槽の水位、水温、放射線量の監視、制御を求めており、臨界の防止、冠水状態の維持による遮蔽能力の確保及び崩壊熱の除去を行えば、放射性物質が放出されるような事態は考えられ

ないため、原子炉格納容器のような堅固な容器による閉じ込めることまでは要求していない。

(ウ) 福島第一原子力発電所事故を踏まえた要求事項

福島第一原子力発電所事故における教訓としては、事故発生時に外部電源が利用できなくなった際に使用済燃料貯蔵槽の水位が把握できなかったことが挙げられる。そこで、この教訓を踏まえ、設置許可基準規則16条3項2号は、外部電源が利用できない場合においても、使用済燃料貯蔵槽の温度、水位その他の発電用原子炉施設の状態を示す事項を監視することができるものとするを要求している。

イ 重大事故等対処施設に関する要求事項の概要(乙76, 乙273の1)

使用済燃料貯蔵槽内の水が喪失し使用済燃料が冷却できない状態になると、核燃料を覆う燃料被覆管が高温になり、破損し、放射性物質が放出されるおそれがある。ただし、使用済燃料は炉内の燃料と比較すると発熱量が小さく、使用済燃料貯蔵槽への補給水系が失われた場合においても損傷が生じるような事態に至るには長時間を要する。

福島第一原子力発電所事故における教訓の一つとして、使用済燃料の貯蔵施設の補給水系が損傷した場合の代替手段が用意されていなかったことがある。

この教訓を踏まえ、設置許可基準規則では、重大事故等対処施設として、補給水系が損傷することなどにより使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合を想定し、代替注水設備として可搬型代替注水設備を配備するなど、貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するための設備を求めている(設置許可基準規則54条1項)。

さらに、同規則54条2項は、使用済燃料貯蔵槽の損壊による水の喪失など、大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下

した場合において、ポンプ車、スプレイヘッド等の可搬型スプレイ設備を配備し、放水することにより貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和することを求めている。また、使用済燃料が臨界状態にならないように、水位低下、放水等により変化するいかなる水の状態においても、臨界にならない設計とすることを要求している。

ウ 使用済燃料の貯蔵施設等に関する耐震重要度分類について（乙76，乙273の1）

耐震重要度分類は、地震による損傷の防止について定める設置許可基準規則4条が規制する事項であり、使用済燃料の貯蔵施設にも適用される。設置許可基準規則4条第2項に基づき、設計基準対象施設が耐えなければならない地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならないとされており、同条の解釈別記2によれば、設計基準対象施設は、それぞれの耐震重要度に応じて、Sクラス、Bクラス、Cクラスに分類される。

上記分類において、Sクラスは、地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失による事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きいものとしている。

またBクラスは、安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラス施設と比べ小さい施設としている。

Cクラスは、Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業

施設または公共施設と同等の安全性が要求される施設としている。

上記の分類に従えば、使用済燃料貯蔵槽は自ら放射性物質を内蔵している施設であり、同解釈別記2にSクラスの施設として明記されている「使用済燃料を貯蔵するための設備」として、Sクラスに分類される。また、補給水設備は、使用済燃料貯蔵槽の安全機能を維持するために必要な「使用済燃料を貯蔵するための設備」の補助設備として、同じくSクラスに分類される。

一方、使用済燃料貯蔵施設の冷却系は、その機能を喪失したとしても使用済燃料貯蔵槽に上記の補給水設備により水が補給できれば崩壊熱の除去及び放射線の遮蔽等が可能であることから、補給水設備により機能を代替できるため、その影響がSクラス施設と比べ小さい施設に当たり、同解釈別記2にBクラスの施設として明記されている「使用済燃料を冷却するための施設」として、Bクラスに分類される。

エ 使用済燃料の貯蔵施設等に関する安全重要度分類について（乙76，乙273の1）

安全重要度分類は、安全施設、すなわち設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものに関して設置許可基準規則12条が規制する事項であり、使用済燃料の貯蔵施設にも適用される。設置許可基準規則12条1項に基づき、安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならないとされている。同条の解釈第1項によると、安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものとは、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針（以下「重要度分類審査指針」という。）によるとされている。

重要度分類審査指針では、安全施設を、それが果たす安全機能の性質に応じて2種に分類している。具体的には、その機能の喪失により、原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの（異常発生防止系。以下「PS」という。）と、原子炉施設の異常状態に

において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの（異常影響緩和系。以下「MS」という。）に分類している。

そして、PS及びMSのそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれ重要なものから、クラス1、クラス2及びクラス3に分類する。なお、PSでクラス1である安全施設は、PS-1、MSでクラス2である安全施設は、MS-2のように標記される。

使用済燃料の貯蔵施設は、設置許可基準規則12条1項の解釈で引用する重要度分類審査指針において、原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能を有する安全施設であり、その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質放出のおそれのある構築物、系統及び機器としてPS-2に分類されている。また、補給水設備は、燃料プール水の補給機能を有する安全施設であり、PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器としてMS-2に分類されている。

(2) 本件各原子力発電所の使用済燃料ピット

ア 本件各原子力発電所の使用済燃料ピットは、使用済燃料の冷却に十分な量の使用済燃料ピット水で満たされており（水深は約12メートル）、貯蔵した使用済燃料（長さ約4メートル）の上端から水面まで十分な深さが確保されている。

イ 使用済燃料ピットに接続される配管は、全て使用済燃料の上端よりも高い位置で接続され、万一、これらの配管が破断しても、その配管の接続位置より水位が低下することはない、使用済燃料の冠水状態は維持される。使用済燃料は、適切な間隔を空けて保管し、冠水状態を維持さえしていれば残留熱（崩壊熱）が十分除去され、放射性物質を閉じ込める役割を果たす燃料被覆管の損傷に至ること

はなく、安全性を確保することができる（乙76）。

ウ 本件各原子力発電所の使用済燃料ピットは、耐震重要度分類がSクラスであり、基準地震動に対して安全性を確保している（乙15，乙221）。

エ 使用済燃料から発生する崩壊熱により温度の上昇した使用済燃料ピット水は、使用済燃料ピットポンプによって使用済燃料ピット冷却器へ運ばれて冷却され、再び使用済燃料ピットに戻される。使用済燃料から発生する崩壊熱は、使用済燃料ピット水の循環・冷却によって継続的に除去されている（冷却機能）。

オ 仮に冷却機能が喪失するなどして蒸発により水位が低下した場合でも、燃料取替用水ポンプにより、燃料取替用水タンク内のほう酸水を使用済燃料ピットへ補給し、冠水状態を保つことで、使用済燃料を冷却することができる（補給機能）（乙76，乙273の1）。

カ 使用済燃料ピットの冷却機能対策（乙76，乙273の1）

抗告人は、使用済燃料ピット水の冷却機能及び補給機能を喪失した場合や、使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピットの水位が低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体の冷却等を行うため、消防ポンプ等による海水の注水や、可搬式代替低圧注水ポンプ及び同ポンプ専用の電源車並びにスプレイヘッダ等を配備し、これらを用いた直接散水（スプレイ）による海水の注水などを行うことにより、燃料体の著しい損傷の進行を緩和し、できる限り環境への放射性物質の放出を低減する対策も講じている。

また、抗告人は、原子炉補助建屋が損壊した場合又は原子炉補助建屋に近付けない場合等、万一、上記設備での直接散水（スプレイ）による注水が困難となる場合に備えて、大容量ポンプ及び放水砲を配備し、これらの設備を用いて使用済燃料ピットへ放水できるようにしている。

キ 原子力規制委員会は、使用済燃料ピットの安全性について、新規制基準に適合することを確認した（乙14の2，乙76）。

(3) まとめ

以上によれば、抗告人は、本件各原子力発電所の「使用済燃料ピットの安全性」に関する新規制基準適合性について、新規制基準の策定内容を含めて、不合理な点がないことを、相当の根拠及び資料に基づいて疎明したものと見える。

そこで、相手方らの主張について次に検討する。

(4) 本件各原子力発電所の使用済燃料ピット等の耐震性について

ア 相手方らの主張

本件各原子力発電所の使用済燃料ピットの冷却設備の耐震重要度分類はBクラスであり、過小な基準地震動を下回る地震動によってすら破損する危険性がある。

本件各原子力発電所の使用済燃料ピットは、給水が行われなければ、全交流動力電源喪失から3日を経ずして危機的状況に陥るところ、地震によって全交流動力電源喪失という危機的状況に陥る場合には、隣接する原子炉も危機的状態に陥っていることが多いことを念頭に置かなければならず、このような状況下では使用済燃料ピットに確実に給水ができるとはいえない。

イ 検討

(ア) 前記のとおり、使用済燃料ピットは、使用済燃料の冷却に十分な量の使用済燃料ピット水で満たされており、使用済燃料から発生する崩壊熱は、使用済燃料ピット水の循環・冷却によって継続的に除去されている（冷却機能）。仮に冷却機能が喪失するなどして蒸発により水位が低下した場合でも、燃料取替用水ポンプにより、燃料取替用水タンク内のほう酸水を使用済燃料ピットへ補給し、冠水状態を保つことで、使用済燃料を冷却することができる（補給機能）（乙76）。

このように、使用済燃料は、冠水状態を保つことにより健全性が担保され、使用済燃料ピットの冷却設備及び使用済燃料ピット水の補給設備がこの役割を担っている。

新規制基準における使用済燃料ピットの冷却設備の耐震重要度分類がBクラス

であるのは、使用済燃料ピット水の補給設備が耐震性の高いSクラスに分類されており、この補給機能で使用済燃料ピットの冷却が可能となるためである（乙15、乙76、乙79）。

原子力規制委員会も、「使用済燃料貯蔵施設の冷却系は、その機能を喪失したとしても使用済燃料貯蔵槽に上記の補給水設備により水が補給できれば崩壊熱の除去及び放射線の遮蔽等が可能であることから、補給水設備により機能を代替できるため、その影響がSクラス施設と比べ小さい施設に当たり、別記2（設置許可基準規則解釈別記2第4条2項2号）にBクラスの施設として明記されている「使用済燃料を冷却するための施設」として、Bクラスに分類される」との見解を示している（乙273の1）。

（イ） そうすると、新規制基準において使用済燃料ピットの冷却設備がBクラスであっても、使用済燃料ピット水の補給設備がSクラスであることから、使用済燃料ピットの冷却機能は基準地震動によって損なわれることはない。

なお、本件各原子力発電所の使用済燃料ピットの冷却設備は、その評価値に対する評価基準値の割合が最も小さいものでも、使用済燃料ピット冷却器の基礎ボルトの構造強度（応力：MPa）が「評価値・2.98，評価基準値40.0」，使用済燃料ピットポンプの動的機能維持（加速度〔水平〕：G）が「評価値・0.99，評価基準値1.4」であり、Bクラスの設備の耐震性を有することはもとより、それを大幅に超える耐震性を有していることが認められる（乙203）。

（ウ） 新規制基準において、地震時に原子力発電所の安全性を確保するために必要な電力の供給は、外部電源ではなく、非常用ディーゼル発電機が担うこととされており、抗告人は、非常用ディーゼル発電機について、原子力発電所の安全性を確保するために重要な役割を果たす「安全上重要な施設・設備」として、基準地震動に対する耐震安全性を確認している。これに対し、外部電源については「安全上重要な施設・設備」には当たらず、基準地震動に対する耐震安全性を確認すべき対象と

されてはいない。

相手方は、安全設計審査指針の指針48の1における「重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器が、その機能を達成するために電源を必要とする場合においては、外部電源又は非常用所内電源のいずれからも電力の供給を受けられる設計であること」との規定を根拠として、外部電源が非常用電源と「並列的に」電気が供給される設計が要求される重要な系統であると主張する。

しかし、上記指針においても、非常用電源と同等の重要度を外部電源について要求する旨の規定はない。前記のとおり、新規制基準は、原子力発電所の設備を「安全上重要な施設・設備」とそれ以外の設備に分けて考え、「安全上重要な施設・設備」が原子炉の安全性確保に係る機能を担うこととし、この「安全上重要な施設・設備」に格段に高い信頼性を持たせることで原子炉の安全性を担保するという基本的枠組みを採用しているところ、外部電源は上記「安全上重要な施設・設備」に該当しない。

(エ) したがって、相手方の主張を採用することができない。

(5) 福島第一原子力発電所事故について

ア 相手方の主張

本件各原子力発電所の使用済燃料ピットについても、福島第一原子力発電所と同様の危険性がある。

イ 検討

福島第一原子力発電所の使用済燃料プールは構内道路から約30m上方に設置されているために、事故時には給水のための車両や要員のアクセス性が悪く、屋外からの高圧放水車等による給水によらなければならないなどの困難が生じたところ、本件各原子力発電所の使用済燃料ピットは、構内道路に近接し、道路と同じ高さに設置されているため、建屋の扉を開放するだけで給水要員が容易に、かつ、短時間でアクセスすることができ、給水活動を実施できる(乙193)。

また、福島第一原子力発電所事故では、隣接する3号機から共用排気ラインを

通じて水素が流入し、使用済燃料プールのある原子炉建屋内で爆発が発生したとされているが、本件各原子力発電所の使用済燃料ピットには、このような他号機との共用の排気ラインがなく、同様の爆発が起こるおそれはない（乙76，乙122）。

そうすると、福島第一原子力発電所に比べて、本件各原子力発電所の使用済燃料の冠水状態を維持することは、より容易であり、安全性が高いといえる。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

(6) 使用済燃料の取扱いについて

ア 相手方らの主張

本件各原子力発電所では、使用済燃料を原子炉容器から取り出して使用済燃料ピットに移動させるという方法が採用されている。このような、原子炉からクレーンで縦に吊って取り出し、途中で一度横倒しにして移動し、その後再度立てて使用済燃料ピットに移動するという取扱方法は、原子炉からクレーンで縦に吊り出して使用済燃料プールへ下ろすという沸騰水型原子炉で採用される方法に比べて、作業工程が多く複雑なため、より危険性が高くなる。

イ 検討

相手方らは、工程が多く複雑であると主張するものにすぎず、危険な状態に至る機序やその蓋然性について具体的に主張及び疎明しているとはいえない。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

なお、使用済燃料ピットについては、設置許可基準規則及びその解釈により、「新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取り扱いにおいて、関連する機器間を連携し、当該燃料を搬入、搬出又は保管できる能力があること」が要求される（設置許可基準16条，同解釈）ところ、本件各原子力発電所では、原子炉停止後、原子炉より取り出す使用済燃料は、燃料取替クレーン、燃料移送装置、使用済燃料ピットクレーン等を使用して、ほう酸水を張った原子炉キャビティ、燃料

取替チャンネル及び燃料移送管を通して使用済燃料ピットへ移動する設計としている（乙76）。また、燃料移送装置を含む燃料取扱設備は、設置時に国の使用前検査を受け、その後も定期事業者検査（原子炉等規制法43条の3の16第1項ないし第3項）や施設定期検査（同法43条の3の15）において機能に問題ないことが確認されている。

本件各原子力発電所では、燃料移送装置を用いて燃料集合体を水平に倒して、ほう酸水を張った原子炉キャビティと本件使用済燃料ピットの間燃料取替チャンネル及び燃料移送管内を移送している。すなわち、本件各原子力発電所における燃料移送装置を用いた燃料の移送は、移送用のバスケットに燃料集合体を1体ずつ収納し、これを水平状態にして移送レール上を約20m移動させた後、垂直状態に戻して取り出すというものである。

仮に、燃料移送中に何らかの不具合が発生して燃料移送装置での移載作業及び同装置による搬送作業が停止したとしても、燃料集合体はほう酸水の中に安定した状態でとどまるため、臨界のおそれはなく、また、崩壊熱も除去される。

以上によれば、本件各原子力発電所における使用済燃料の移送が危険であり、安全性が欠如しているとはいえない。

したがって、相手方らの主張を採用することができない。

(7) 使用済燃料の稠密化について

ア 相手方らの主張

抗告人は、平成16年に、本件各原子力発電所の使用済燃料ピットAエリアにおいて、貯蔵用ラックのピッチ間隔（相互の中心間の距離）を狭め、貯蔵能力を変更するという稠密化を行ったことにより危険な状態になった。

イ 検討

(ア) 米国ANSI/ANS 57.2は、米国原子力学会（ANS）が作成し、米国国家規格協会（ANSI）が米国国家規格として承認した、軽水炉を持つ原子力

発電所の使用済燃料貯蔵施設の設計に関する規格であり、米国原子力規制委員会（NRC）がエンドース（是認）しているものである。

上記規格では、使用済燃料ピットが臨界に至るか否かの評価について、①実効増倍率の評価基準については、0.95から0.98の間の値を採用することを許容すること、②0.95より大きな値を採用する場合は、解析上の不確定性を詳細に評価することが定められている（乙195）。

なお、実効増倍率とは、核分裂反応で発生した中性子の個数に対する、次の核分裂反応で発生する中性子の個数の割合をいい、使用済燃料ピット内の燃料集合体が臨界に至らないことを確認する指標としても用いられる。実効増倍率が1未満の場合、発生する中性子は時間の経過とともに減り、核分裂連鎖反応は持続しない。また、実効増倍率が1の場合、発生する中性子の増減はなく、核分裂連鎖反応は持続する（この状態を「臨界」という）。一方で、実効増倍率が1より大きい場合、発生する中性子は増えてゆき、核分裂連鎖反応は拡大する（この状態を「超臨界」という）。

(イ) 抗告人は、上記規格の定めを踏まえ、解析上の不確定性を詳細に評価することとして評価基準を0.98に設定した上で（乙195）、詳細な解析を実施し、本件使用済燃料ピットAエリアについては0.977、同Bエリアについては0.948という評価値を得て、評価基準0.98を下回ることを確認した（乙195）。

また、抗告人は、上記評価値の算出に当たり、保守的な評価条件、具体的には、核分裂しやすい性質を有するウラン235の含有率が使用済ウラン燃料や使用済MOX燃料より高い新燃料の集合体が全貯蔵容量まで貯蔵されたと想定し、使用済燃料ピット水に含まれるほう素の存在は考慮しない（純水中に貯蔵される）等の評価条件を設定した上で、解析上の不確定性について、稠密化を実施する以前から考慮してきた、臨界計算上の不確定性、燃料ラック間隔やラック辺（内寸）といった燃料ラックの製作公差（工作物の許容される誤差の最大寸法と最小寸法の差）及び燃

料ラック内の燃料集合体の偏り（偏心）による不確定性に加えて、新たに燃料製作上の公差、具体的には、燃料ペレットの直径、密度、燃料被覆管の外径、内径及び燃料集合体の外寸の製作公差も考慮して解析を実施した（乙195）。

（ウ） 抗告人の上記評価基準の設定及び上記評価値の算出を前提とした使用済燃料ピットAエリア及び同Bエリアの安全性については、原子炉設置変更許可申請に係る経済産業省原子力安全・保安院における審査で確認されている（乙196，乙197）。

（エ） 以上によれば、抗告人は、本件各原子力発電所の使用済燃料ピットの稠密化に当たり、米国の規格を参考にして適切に評価基準の設定及び評価値の算出を行って臨界に至らないことを確認しているものであり、稠密化により臨界事故の発生危険性が高まる状況にあり、安全性が欠如しているとはいえない。

したがって、相手方の主張を採用することができない。

（8） 抗告人の安全対策について

ア 相手方の主張

消防車の高台設置という仮設的な安全対策が機能するためには、少なくとも、①使用済燃料ピットに損傷がないか、あったとしても極軽微な損傷であって、消防ポンプの給水能力の範囲内の冠水維持が可能であること、②使用済燃料ピットの接続装置が無事であること、③通路や補助建屋に大規模な損壊がなく、消防ポンプが辿り着けること、④消防ポンプが正常に機能すること、⑤必要な数の作業員を必要な時期に投入できること、⑥作業員が無事であること、⑦作業員が活動出来る環境であることが必要となるが、これらが全て満たされる可能性は著しく低く、その実現性がない。

イ 検討

（ア） 抗告人は、上記①について、使用済燃料ピットの基準地震動に対する耐震安全性を確認しており、津波等に対しても安全機能が維持できることを確認してい