

平成24年(ワ)第3671号、平成25年(ワ)第3946号、平成27年  
(ワ)第287号、平成28年(ワ)第79号、平成29年(ワ)第408号、  
平成30年(ワ)第878号

大飯原子力発電所運転差止等請求事件

原告 竹本修三 外3311名

被告 関西電力株式会社 外1名

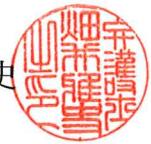
### 準備書面(30)

令和3年12月6日

京都地方裁判所第6民事部合議はB係 御中

被告訴訟代理人 弁護士 小原正敏	
弁護士 田中宏幸	
弁護士 西出智幸	
弁護士 神原浩介	
弁護士 原井大介	
弁護士 森拓也	
弁護士 辰田淳	

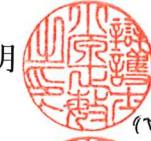
弁護士 畑 井 雅 史



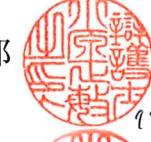
弁護士 坂 井 俊 介



弁護士 山 内 喜 明



弁護士 谷 健 太 郎



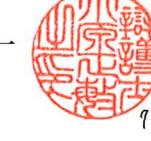
弁護士 酒 見 康 史



弁護士 中 室 祐



弁護士 持 田 陽 一



## 目 次

第 1	はじめに	4
第 2	原子力発電所の基礎地盤の安定性評価手法	4
1	基礎地盤の安定性評価に係る規制内容について	4
2	被告における基礎地盤の安定性評価について	11
第 3	原告らの主張に対する反論	24
1	基準地震動により基礎地盤にせん断破壊が生ずるとの主張について	24
2	想定すべり面の向きとモビライズド面の向きとが一致していないにもかかわらずそのまま放置されているとの主張について	27
3	地盤調査結果を無視した前提を置いているとの主張について	28
4	岩盤の引張強度ではなく岩石の引張強度を用いているとの主張について	31
5	自ら策定した「すべり安全率算定時のせん断強度の考え方」を無視しているとの主張について	33
6	せん断破壊の問題を引張強度にすり替えているとの主張について	39
7	異方性を無視しているとの主張について	39
第 4	結語	40

## 第1 はじめに

本書面において、被告関西電力株式会社（以下、「被告」という）は、まず、原子力発電所の基礎地盤の安定性評価に係る法令等の規制の内容を説明した上で、大飯発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）の基礎地盤の安定性評価において被告が用いている評価手法について説明する（下記第2）。

その後、原告らが、令和3年2月17日付原告第77準備書面（以下、「原告ら第77準備書面」といい、他の書面の略称もこの例による）において、本件発電所基礎地盤の安定性評価の問題点として取り上げている部分について、必要な範囲で反論を行う（下記第3）。

## 第2 原子力発電所の基礎地盤の安定性評価手法

### 1 基礎地盤の安定性評価に係る規制内容について

（1）原子炉施設は、地震による損傷を防止する設計がなされているが、建物・構築物の基礎地盤が、地震時にその建物・構築物を支持できない場合やすべり破壊<sup>1</sup>が生じた場合等には、原子炉施設自体がいかに強固な耐震設計がなされていたとしても原子炉施設の安全機能に重大な影響を及ぼす可能性がある。

そのため、設置許可基準規則<sup>2</sup>において、原子炉施設の安全機能に重大な影響を及ぼさないよう、耐震重要施設の基礎地盤等の安定性評価を行うことが要求されている。

（2）地震時の基礎地盤に係る影響としては、まず建物・構築物の支持への影響がある。地盤が脆弱であった場合、地震時には基礎地盤そのものに「すべり」

<sup>1</sup> すべり破壊とは、原子炉施設の基礎地盤に地震力が作用することにより、そこに存在する、断層や節理（割れ目）のように周囲の岩盤と比較して強度が低い力学的な不連続面に、それが生じることをいう。

<sup>2</sup> 正式には、「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」（丙6）である。

が生じるおそれがある。また、建物・構築物との関係では、基礎地盤には建物・構築物の重さを支える十分な「支持力」が必要であるほか、建物・構築物の基礎底面<sup>3</sup>に過度に大きな「傾斜」が生じると、建物・構築物に内包される機器・配管系の安全機能への影響があり得る。

このような地震時における建物・構築物の支持への影響に関して、十分に「支持」することができる地盤に建物・構築物を設置するよう、設置許可基準規則 3 条 1 項で、「設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（・・・耐震重要施設・・・にあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない」と規定されている（丙 6, 10 頁）。

この「設計基準対象施設を十分に支持することができる」とは、「自重及び運転時の荷重等に加え、・・・耐震重要施設・・・にあっては、・・・基準地震動による地震力・・・が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する設計である」とともに、耐震重要施設については、「基準地震動による地震力が作用することによって弱面<sup>4</sup>上のずれ等が発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能が確保されていることを確認することが含まれる」とされている（設置許可基準規則解釈別記 1 第 3 条 1 項、丙 6, 120 頁）。

この基準への適合に当たっては基準地震動を用いて「すべり」等の評価がなされ、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」（甲 575、以下、「地盤ガイド」という）により評価の妥当性を確認することとされている。

---

<sup>3</sup> 基礎底面とは、建物・構築物の基礎と地盤が接する面をいう。

<sup>4</sup> 弱面とは、破碎帶（断層運動等により岩石が破碎された割れ目）や地すべり面、種類が異なる地層の境界等、力が作用した時、ずれが生じやすい面をいう。

(3) また、地震時には、少なからず地盤の変形が生じ得るものであるところ、「変形」とは、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の「傾斜」及び「撓み」並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び搖すり込み沈下等の周辺地盤の変状をいうとされる（設置許可基準規則解釈別記1第3条2項、丙6、120頁）。例えば、地震により建物・構築物の支持地盤に過度に大きな「傾斜」が生じると、上記（2）で述べた基礎底面の傾斜と同様に、建物・構築物に内包される機器・配管系の安全機能への影響があり得る。

このため、設置許可基準規則3条2項において、「耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない」と規定されている（丙6、10頁）。この基準への適合に当たっては、地盤にどのような変形がどの程度生じるかを評価する必要があり、上記（2）と同様に、基準地震動を用いて「（支持地盤の）傾斜」等の評価がなされ、地盤ガイドを用いて評価の妥当性を確認することとされている。

(4) 上記（2）及び（3）で述べた「支持」及び「変形」のほか、耐震重要施設の設置地盤に係る規制上の要求として「変位」がある。「変位」とは、将来活動する可能性のある断層等が活動することにより、地盤に与えるずれをい（設置許可基準規則解釈別記1第3条3項、丙6、120頁），耐震重要施設の基礎地盤が、建物・構築物を十分に支持することができ、地震時の変形も無視し得る程度であったとしても、建物・構築物の基礎となる地盤に露出する断層等が動いた場合、そこに段差が生じるなどして、建物・構築物や内部の機器等が損傷するおそれがある。

このため、設置許可基準規則3条3項において、「耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない」と規定されている（丙6、10頁）。ここでいう「変位が生ずるおそれがない地盤」とは、「将来活動する

可能性のある断層等」の露頭<sup>5</sup>が無いことを確認した地盤をいうとされている（設置許可基準規則解釈別記1第3条3項、丙6、120頁）。

なお、上記（3）で述べた「変形」については、「変形した場合においても安全機能が損なわれるおそれがない地盤」として、地盤の一定の変形を認めている一方で、「変位」については、「変位が生ずるおそれがない地盤」として、地盤が変位することを認めていない。これは、「変位」については、建物・構築物の安全性評価の前提となる断層が将来活動した場合における地盤の変位量等を正確に把握する必要があるが、設置許可基準規則の制定時において、変位量や変位が生じた際に建物・構築物の基礎に作用する力の大きさを予測することは困難と考えられたことによるものであるとされている。

（以上、丙321、215～220頁）

（5）以上の規制内容を踏まえ、地盤ガイドでは、基礎地盤の安定性評価について、以下のとおり確認事項及び評価項目が定められている（甲575、1～3頁）。

## 2. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に関する安全審査の基本方針

### （1）原子炉建屋等の基礎地盤の安定性

原子炉建屋等が設置される地盤は、将来も活動する可能性のある断層等の露頭が無いことが確認された地盤であり、想定される地震動の地震力に対して、当該地盤に設置する耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないことを確認する。具体的な確認事項は以下の通りである。

- ・耐震設計上の重要度分類Sクラスの建物及び構築物が設置される地盤には、将来も活動する可能性のある断層等が露頭していないこと。

---

<sup>5</sup> 「将来活動する可能性のある断層等」の露頭とは、将来活動する可能性のある断層等が表土に覆われずに直接露出している場所をいう。

- ・想定される地震動に対して、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及び系統を支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと。
- ・地震発生に伴う周辺地盤の変状による建物・構築物間の不等沈下、液状化、搖すり込み沈下等により、当該建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないこと。
- ・地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みにより、重要な安全機能を有する施設が重大な影響を受けないこと。傾斜及び撓みは、広域的な地盤の隆起及び沈降によって生じるもののか、局所的に生じるものも含む。

#### 4. 1 地震力に対する基礎地盤の安定性評価

##### (1) 評価項目

建物及び構築物が設置される地盤について、基礎地盤のすべり、基礎の支持力及び基礎底面の傾斜の観点から照査されていることを確認する。

###### 1) 基礎地盤のすべり

- ・動的解析の結果に基づき、基礎地盤の内部及び基礎底面を通るすべり面が仮定され、そのすべり安全率によって総合的に判断されること。
- ・動的解析における時刻歴のすべり安全率が1.5以上であること。その際、地盤内部の不安定領域（地盤要素の安全率が低い領域）の分布及び性状（応力、ひずみ等）を吟味して、仮定したすべり面の位置に係る妥当性を確認する必要がある。

###### 2) 基礎の支持力

原位置試験の結果等に基づいて設定されていることを確認する。

なお、杭の載荷試験等、設置許可申請段階に試験を行えないものに関しては、安全審査においてその基本設計方針を確認し、試験実施後に確認を行うものとする。

### 3) 基礎底面の傾斜

許容される傾斜が各建物及び構築物に対する要求性能に応じて設定されており、動的解析の結果に基づいて求められた基礎の最大不等沈下量及び残留不等沈下量による傾斜が許容値を超えてないことを確認する。一般建築物の構造的な障害が発生する限界（亀裂の発生率、発生区間等により判断）として建物の変形角を施設の傾斜に対する評価の目安に、 $1/2,000$  以下となる旨の評価していることを確認する。なお、これは、基本設計段階での目安値であり、機器、設備等の仕様が明らかになる詳細設計段階において詳細に評価を行うこととなる。

## (2) 確認事項

### 4) 解析モデルの設定と結果の評価

以下の点を確認する。

- ・荷重の設定において、施工過程や自然条件の状況変化等を踏まえた初期地圧、地震力、地下水位等が考慮されていること。
- ・入力地震動が水平及び上下方向の基準地震動を基に設定され、それらが同時に解析モデルに作用されていること。
- ・建物及び構築物が設置される地盤が第四紀層等の砂地盤又は砂礫地盤で地下水位が高い場合には、液状化の可能性を検討していること。
- ・すべり安全率を求めるに当たって、基礎底面を通るすべり面のほか、不連続面等の分布、局所安全率、モビライズド面の向き等に基づいてすべり面が適切に想定されていること。
- ・弱層等における応力の発生状況等から、破壊要素が局所的に集中す

る等の結果が得られ、周辺への進行性破壊等についての検討が必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討を行っていることを確認する。

(6) 以上のとおり、地盤の安定性評価には、「支持」「変形」「変位」という3種類の方向性からの評価項目が定められているところ、原告らが原告ら第77準備書面で問題視しているのは「基礎地盤のすべりに対する安定性」であると思われる。「基礎地盤のすべりに対する安定性」については、上記評価項目の「支持」の項目に該当するものであり、「十分に支持することができる地盤」とはどのような地盤なのかによって評価・判断されることとなる。

地盤ガイド上、基礎地盤のすべりに対する安定性については、「動的解析の結果に基づき、基礎地盤の内部及び基礎底面を通るすべり面が仮定され、そのすべり安全率によって総合的に判断されていること」「動的解析における時刻歴のすべり安全率が1.5以上であること。その際、地盤内部の不安定領域（地盤要素の安全率が低い領域）の分布及び性状（応力、ひずみ等）を吟味して、仮定したすべり面の位置に係る妥当性を確認する必要がある」との評価項目が示され（4.1(1)1）、甲575、2頁）、「すべり安全率を求めるに当たって、基礎底面を通るすべり面のほか、不連続面等の分布、局所安全率<sup>6</sup>、モビライズド面<sup>7</sup>の向き等に基づいてすべり面が適切に想定されていること」「弱層等における応力の発生状況等から、破壊要素が局所的に集中する等の結果が得られ、周辺への進行性破壊等についての検討が必要と考えられる場合は、静的非線形解析等により検討を行っていることを確認する」こと等が確認事項として示されている（4.1(2)4）、甲575、3頁）。

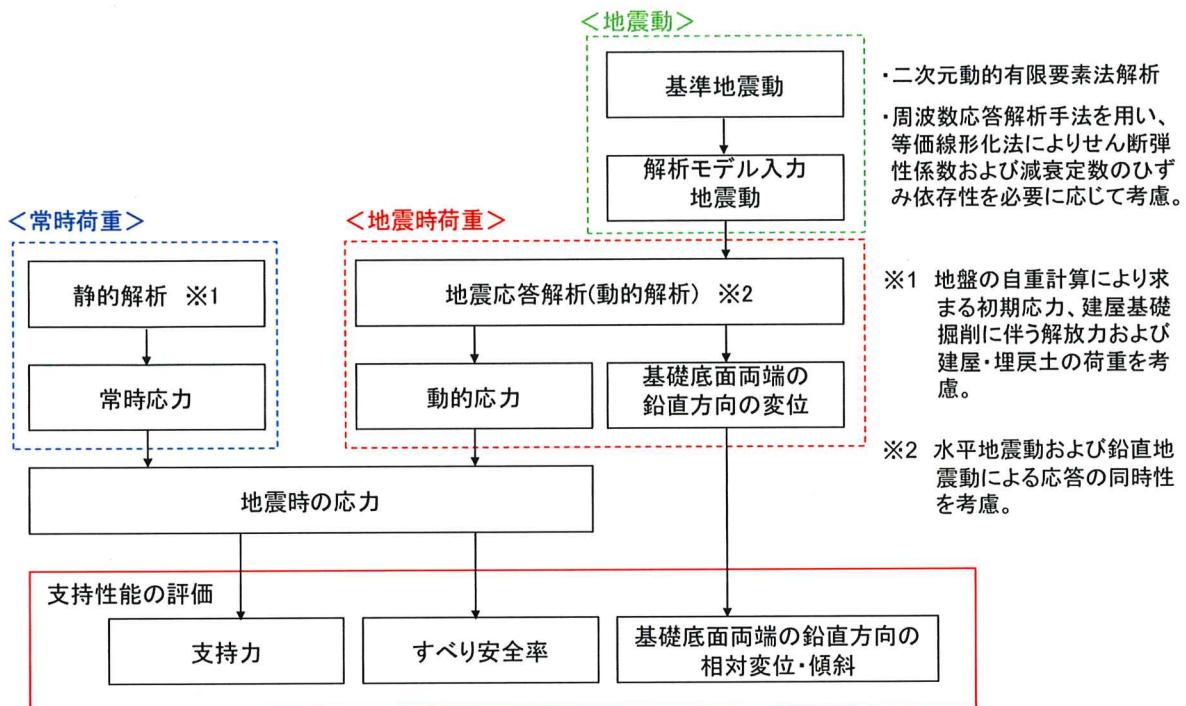
---

<sup>6</sup> 被告は、「局所安全係数」という用語を用いている。下記2(4)参照。

<sup>7</sup> モビライズド面とは、岩盤がせん断破壊しやすい方向をいう。下記2(2)参照。

## 2 被告における基礎地盤の安定性評価について

(1) 上記法令等の規定内容や地盤ガイドの記載を受けて、被告は、図表1のとおり、基礎地盤の「支持」性能の評価を行っている（甲578、22頁）。



【図表1 支持性能評価フロー（甲578、22頁）】

まず、自然の状態で基礎地盤に生じている自重、建屋基礎の掘削による応力解放や建屋・埋戻土による荷重を前提として、静的解析（時間に対する変化がないか、非常にゆっくりとした変化を加えた場合の応力を求める解析方法）を行い、基礎地盤に常に生じている応力（常時応力）を算定する。そして、基準地震動を用いた動的解析（時間とともに周期的に変化する場合の応力を求める解析方法）により、基準地震動による地震力が作用した場合の応力（動的応力）を算定し、常時応力と動的応力を組み合わせることにより、「地震時の応力」を算定する。このようにして算定した「地震時の応力」を前提に、かかる応力が作用した場合の基礎地盤の「支持力」及び「すべり安全率」を評価している。また、動的解析により基礎底面両端の鉛直方向の変

位を算定し、「基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜」についても評価している。

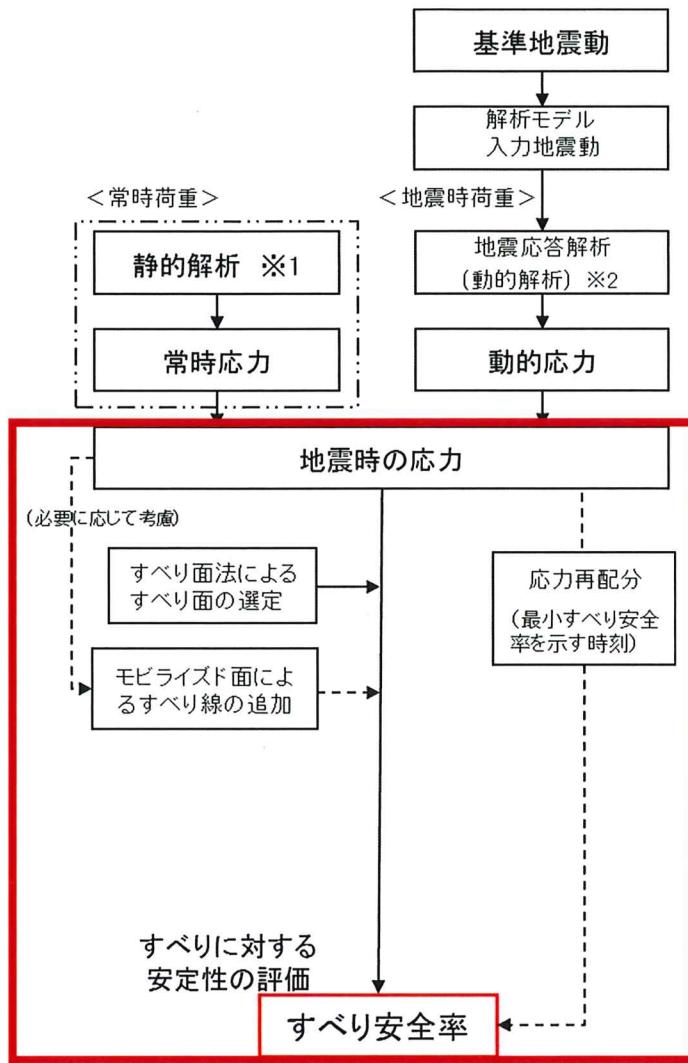
原告らは、上記1（6）で述べたとおり「基礎地盤のすべりに対する安定性」、すなわち「すべり安全率」を問題としていると思われるため、以下では支持性能評価のうちの「すべり安全率」の算定方法を中心に述べる。

（2）すべりに対する安定性の評価フローについては、図表2のとおりである。

すなわち、原子炉建屋（炉心）の位置等を踏まえて複数選定した基礎地盤の評価断面ごとに、すべり面の想定に一般的に用いられているすべり面法を用いてすべり面（他の部分に比べてすべり破壊が生じやすい面）の選定を行う。また、評価断面ごとにモビライズド面（岩盤がせん断破壊<sup>8</sup>しやすい方向）を検討し、モビライズド面の向きが原子炉建屋をすべらせる向きと一致しているなど、モビライズド面に沿ったすべり面のすべり安全率が小さくなる場合等には、必要に応じてモビライズド面に沿ったすべり面を追加選定する。このようにして選定した各すべり面において、応力の大きさや分布を検討し、せん断破壊や引張破壊<sup>9</sup>が生じる場合等には、必要に応じて破壊が生じた要素の周囲に応力を再配分する（応力再配分）ことにより、各すべり面上におけるすべり安全率を算定することとなる。（丙 387、「大飯発電所3・4号炉 原子炉建屋他の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について」参考資料46頁）

<sup>8</sup> せん断破壊とは、せん断応力（物体内部のある面と平行方向に、その面にすべらせるように作用する応力）によって引き起こされる破壊をいう。

<sup>9</sup> 引張破壊とは、引張応力（物体に引張荷重がかかった際に、物体内部に生じる応力。なお、物体に圧縮荷重がかかった際に物体内部に生じる応力は、圧縮応力という）によって引き起こされる破壊をいう。



【図表2 すべりに対する安定性の評価フロー（丙387、参考資料46頁に加筆）】

(3) すべり面法を用いた具体的なすべり面の設定方法は、図表3のとおりである。すなわち、原子炉建屋の基礎底面を基準として、そこから地表面に抜ける面の中ですべり安全率が最小となる角度ですべり面を決定することとされ、また、基礎底面が破碎帶と接触している場合には、基礎底面から当該破碎帶を通って地表面に抜ける面の中ですべり安全率が最小となる角度ですべり面を決定することとされている。(甲578、132頁)

## ■ 基礎底面を通るすべり面

### 地表面に抜ける角度の検討

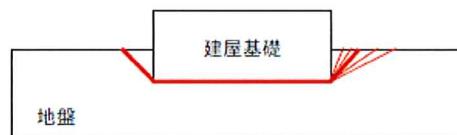
①: すべり面の基礎底面端から地表面へ抜ける角度を $45^\circ$ に固定する。



②: すべり面の角度を $5^\circ$ ピッチで変化させ、すべり面法による計算を実施し、すべり安全率が最小となる角度を探査する。



③: すべり面の決定。



## ■ 破碎帯沿いのすべり面

### 破碎帶に沿う長さの検討

①: 地表面に抜ける角度の決定。



②: すべり面が基礎底面の端から破碎帶に当たる角度を $90^\circ$ に設定する。



③: すべり面が破碎帶に当たる角度を $5^\circ$ ピッチで変化させ、すべり面法による計算を実施し、すべり安全率が最小となる角度を探査する。



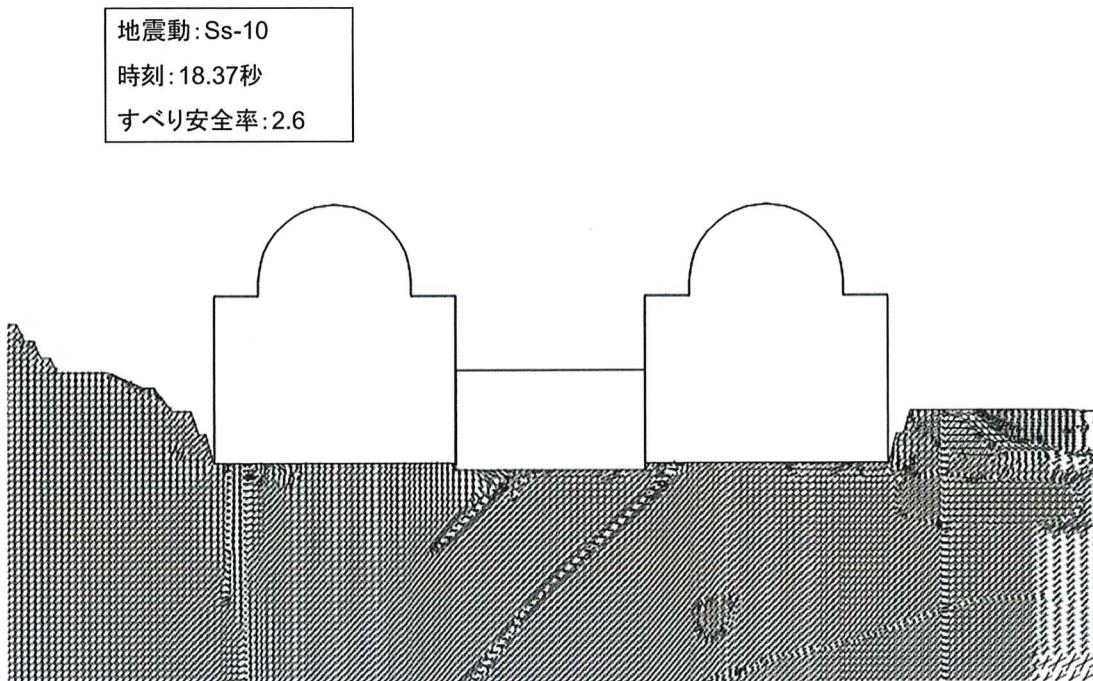
④: すべり面の決定。



【図表3 すべり面の設定方法（基礎地盤）（甲 578, 132 頁）】

上記選定に加え、下記（4）で詳述する有限要素法（FEM）解析で用いる、基礎地盤の評価断面の各要素におけるモビライズド面の向きの検討結果に基づき、評価断面ごとにモビライズド面分布図を作成し、モビライズド面の向きが原子炉建屋をすべらせる向きと一致しているなど、モビライズド面に沿ったすべり面のすべり安全率が小さくなる可能性がある場合等には、必要に応じてモビライズド面に沿ったすべり面を追加選定する（例として、G-G'断面のモビライズド面分布図を図表4に示す（甲 578, 169 頁））。

### ■3・4号炉基礎地盤(G-G' 断面)



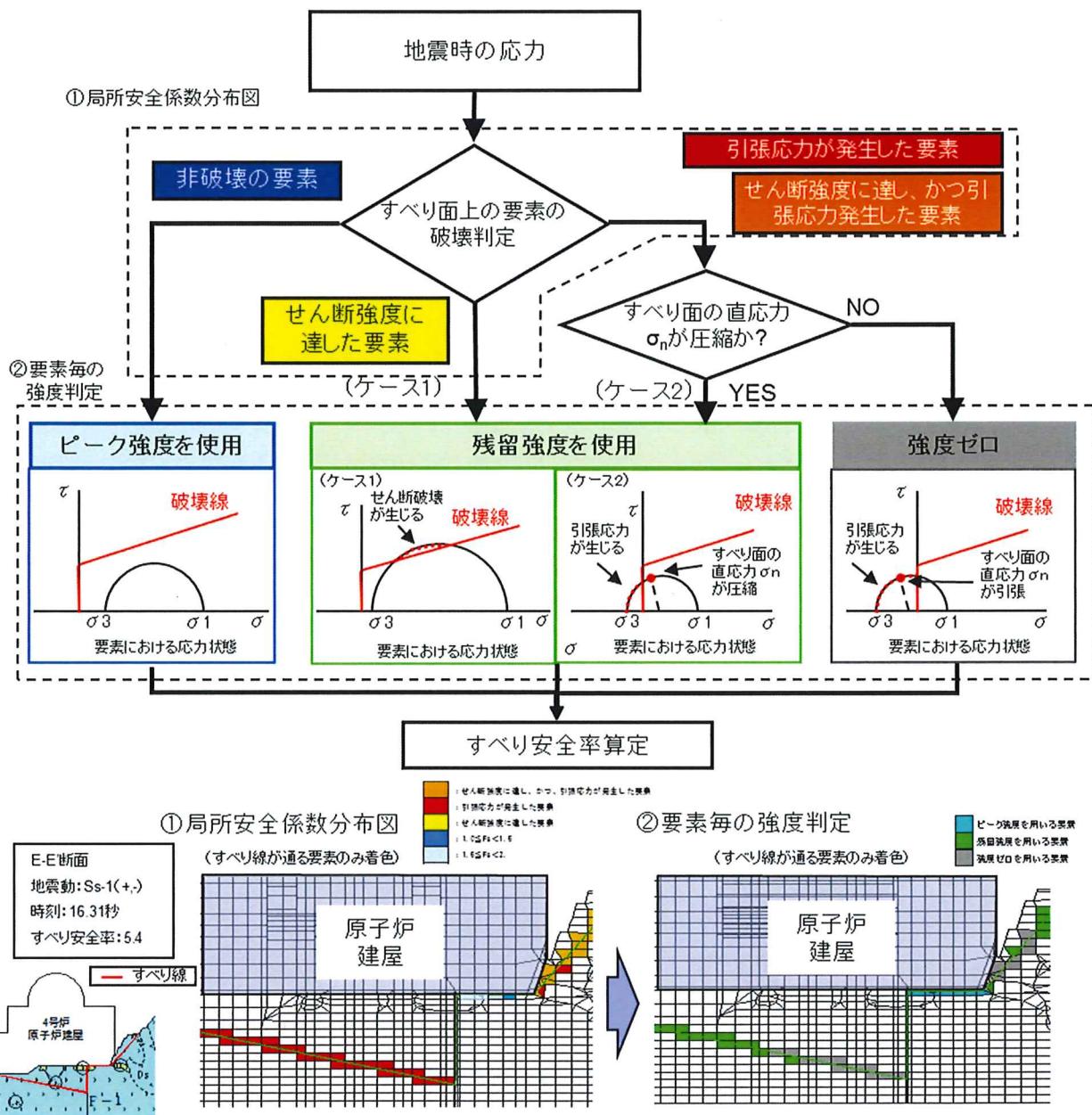
【図表4 モビライズド面分布図 (G-G' 断面) (甲 578, 169 頁)】

なお、上記方法によりすべり面を設定する段階では、どのすべり面におけるすべり安全率が最小となるかは判断できない。そのため、静的解析により算定した常時応力を用いて簡易なすべり安全率を算定し、かかる簡易なすべり安全率の数値が小さいものを複数選定することにより、動的解析も組み合わせた「地震時の応力」を用いてすべり安全率を算定した場合に、すべり安全率が最小となる可能性のあるすべり面を複数選定している。このようにして選定したすべり面の全てについてすべり安全率を算定し、すべり安全率が最小となるすべり面を探索している。

被告は、このような手法を用いて、本件発電所の原子炉建屋（炉心）の位置等を踏まえて選定した基礎地盤の評価断面ごとにすべり面を選定しており、例えば、G-G' 断面では11か所のすべり面を選定した（下記図表7参照）。

なお、モビライズド面分布図により、原子炉建屋をすべらせる向き（すべり安全率が小さくなる向き）と一致するモビライズド面がないこと等を確認したことから、すべり面法により選定したすべり面に加えて、モビライズド面に沿ったすべり面を追加選定する必要ないと判断した。

(4) このようにして選定したすべり面ごとにすべり安全率を算定するが、すべり安全率算定の流れは、図表5のとおりである(丙387、参考資料46頁)。



【図表5 すべり安全率算定のフロー (丙387, 参考資料46頁)】

### ア すべり安全率 ( $F_s$ ) の算定方法

すべり安全率 ( $F_s$ ) の算定は、有限要素法 (FEM) 解析により行う。

FEM解析とは、複雑な形状・性質を持つ解析対象の領域全体を小領域（要素）に分割することで近似し、領域全体の挙動を予測する方法である。

すべり安全率の算定においては、FEM解析により、各小領域（要素）に

おける応力状態や破壊状態を近似することにより、領域全体の応力状態や破壊状態を予測している。すべり安全率は、FEM解析を前提として「すべり安全率 ( $F_s$ ) = すべり面上のせん断抵抗力の和 / すべり面上のせん断力の和」の計算式によって算定される。

#### イ 「すべり面上のせん断抵抗力の和」の算定

「すべり面上のせん断抵抗力」とは、すべり面上にせん断応力が働く場合に地盤がこれに逆らおうとする力であり、要するに、当該地盤が有する破壊に抵抗する力をいう。「すべり面上のせん断抵抗力」は、図表5のフローに従って、要素ごとに「ピーク強度」「残留強度」「強度ゼロ」のいずれかの数値を設定する。すなわち、FEM解析のために分割した要素ごとに発生している地震時の応力状態において、せん断応力によりせん断破壊を起こすかどうか、引張応力が発生するかどうかを判定する（すべり面上の要素の破壊判定）。せん断破壊に達するかどうかは、地震時の応力により発生するせん断応力が、岩盤試験や岩石試験によって測定した各要素が有するせん断強度<sup>10</sup>に達するかどうかによって判定する。これにより局所安全係数分布図を作成する（例として、G-G'断面の局所安全係数分布図を図表6に示す（甲578、169頁））。

なお、局所安全係数分布図においては、

- ・ 橙色：せん断強度に達し（せん断破壊が生じ）、かつ、引張応力が発生した要素
- ・ 赤色：せん断強度に達せず（せん断破壊が生じず）、かつ、引張応力が発生した要素
- ・ 黄色：せん断強度に達し、かつ、引張応力が発生しなかった要素

---

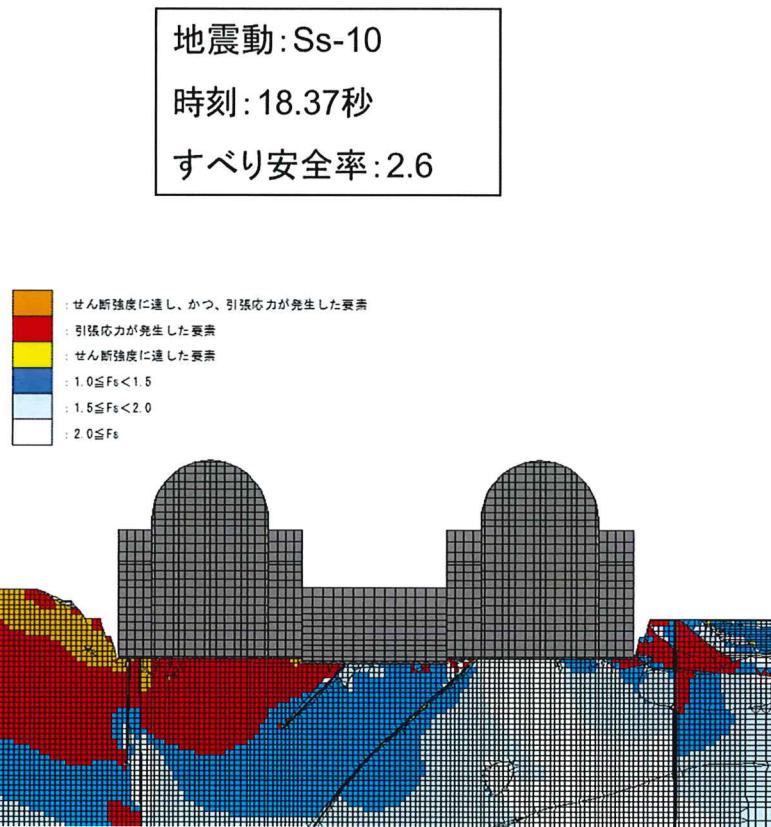
<sup>10</sup> せん断強度とは、せん断破壊が生じたときのせん断応力をいう。

で区分し、また、せん断強度に達することなく、かつ、引張応力が発生しなかった要素については、

- ・青色：局所的なすべり安全率 ( $F_s$ ) が 1.0 以上 1.5 未満となった要素
- ・水色：局所的なすべり安全率 ( $F_s$ ) が 1.5 以上 2.0 未満となった要素
- ・白色：局所的なすべり安全率 ( $F_s$ ) が 2.0 以上となった要素

で区分している。

### ■3・4号炉基礎地盤(G-G' 断面)



【図表 6 局所安全係数分布図 (G-G' 断面) (甲 578, 169 頁)】

すべり面上の各要素の破壊判定の結果、①せん断応力がせん断強度に達することなく、また、引張応力も発生しなかった要素（青色、水色、白色）については、せん断破壊は起きず、強度は低下しないから、当該要素が持つせん断強度（ピーク強度）をそのまません断抵抗力として利用する。②

せん断強度に達した（せん断破壊が生じた）ものの、引張応力が発生しなかった要素（黄色）については、せん断破壊後に残留している強度（残留強度）をせん断抵抗力として利用する。③引張応力が発生した要素（せん断強度に達した場合も含む。橙色、赤色）については、直応力<sup>11</sup>が圧縮応力か引張応力かを判定し、前者であれば残留強度をせん断抵抗力として利用し<sup>12</sup>、後者であれば強度ゼロ（＝せん断抵抗力ゼロ）とみなして取り扱う（要素ごとの強度判定）。ここで、直応力が引張応力の場合に強度ゼロと取り扱っているのは、以下の理由による。すなわち、本来、せん断破壊が生じた場合であっても、直応力が圧縮応力となっている場合には、破壊面を構成する地盤同士を押さえつける力が働いていることから破壊面が即座に離隔することはなく、せん断破壊後に残留する強度（残留強度）によってせん断破壊が進展することを防ぐこととなる。他方で、せん断破壊が生じた場合で、かつ、直応力が引張応力となる場合には、破壊面を構成する地盤に対して外側に引っ張る力が働いていることから破壊面が離隔しようとするため、せん断抵抗力（せん断破壊の進展を防ぐ力）としては、残留強度ではなく（この場合、残留強度はせん断破壊の進展を防ぐ力としては機能しないこととなる）、引張応力に対する抵抗力である引張強度が関係することとなる。また、せん断破壊が生じていない場合でも、直応力が引張応力となる場合には、引張応力に対する抵抗力である引張強度が関係することとなる。しかしながら、引張強度を適切に調査する手法が確立されていなかったため、被告は、保守的な設定として引張強度（せん断抵抗力）をゼロ、すなわち、当該要素において引張破壊が生じるとみなす（当該要素

<sup>11</sup> 直応力とは、物体内部のある面を基準としたときに、その面に垂直方向に働く応力をいい、ここではすべり面に垂直方向に働く応力を指す。

<sup>12</sup> せん断強度に達していない場合には、せん断破壊が生じていない以上、当然、当該要素が持つせん断強度（ピーク強度）を残留強度として取り扱うことになる。ここでいう「残留強度」とは、せん断応力に対して残留する強度を指しており、引張応力に対する強度とは関連しない。

が離隔するとみなす<sup>13)</sup> とする取扱いをしているのである。

このようにして算定した各要素におけるせん断抵抗力を合計し、「すべり面上のせん断抵抗力の和」を算定する。

#### ウ 「すべり面上のせん断力の和」の算定

他方、「すべり面上のせん断力の和」は、地震時の応力状態におけるすべり面上の全ての要素に発生するせん断応力を合計することにより算定する。なお、上記イの要素ごとの強度判定に係る②及び③の対応によって、残留強度を用いる場合、あるいは、強度ゼロとみなす場合には、当該要素に発生するせん断応力に耐えられるだけのせん断抵抗力を有しないということになるため、耐えられない分の応力を当該要素の周囲の要素で負担しなければならなくなる。そして、このような要素が広範囲に連続して広がっている場合には、耐えられない分の応力が周囲に広がった結果、周囲の要素が負担するせん断応力がせん断抵抗力を上回ることとなり、周囲の要素にもせん断破壊が順次進展していくこととなるため、耐えられない分の応力の周囲への広がりの影響を「応力再配分」として検討する必要がある。

#### エ すべり安全率 ( $F_s$ ) の算定

上記のように算定した「すべり面上のせん断抵抗力の和」を「すべり面上のせん断力の和」で割ることにより、すべり安全率 ( $F_s$ ) を算定することとなる。

(5) 上記経過により、複数選定したすべり面上におけるすべり安全率を全て算

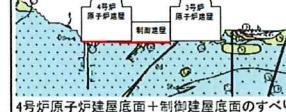
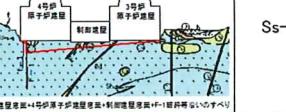
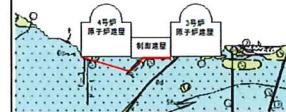
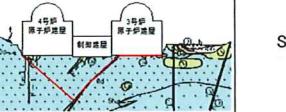
<sup>13)</sup> ここでは、実際に当該要素に引張破壊が生じているかどうかは関係なく、保守的に当該要素が離隔するとみなす取扱いをしている。なお、当然のことながら、当該要素のみ離隔するとみなしたとしても、それだけでは破壊は進展しないため、当該要素の周囲の要素についても広範囲に連続して離隔が生じなければ、すべり面に沿ったすべりが発生することはない。

定し、その中で最小となるすべり安全率を確認し、当該すべり安全率が評価基準値である 1.5 以上であることを確認する<sup>14</sup>。

(6) 被告は、本件発電所敷地において、3号炉基礎地盤 (D-D' 断面)、4号炉基礎地盤 (E-E' 断面) 及び 3・4号炉基礎地盤 (G-G' 断面) について、すべり面を複数選定した上で、すべり安全率が最小となるすべり面を探索し、いずれの基礎地盤においても最小となるすべり安全率が評価基準値である 1.5 を上回ることを確認し (丙 387, 48~51 頁)，かかる被告の評価については、原子力規制委員会において、新規制基準（設置許可基準規則等）に適合していることが確認されている (丙 171 の 2, 31~34 頁)。例として、3・4号炉基礎地盤 (G-G' 断面) の最小すべり安全率を探索した結果を図表 7 に示す (丙 387, 50~51 頁)。

すべり面番号	すべり面形状	基準地震動	最小すべり安全率
1		Ss-4	3.5 [10.66]
2		Ss-4	3.2 [10.66]
3		Ss-1(+,-)	5.1 [16.27]
4		Ss-1(+,-)	3.6 [16.27]
5		Ss-10	3.9 [18.37]
6		Ss-10	(2.6) [18.37] (2.3)

<sup>14</sup> すべり安全率は、理論上、1を上回れば、すべりに抵抗する力がすべらそうとする力を上回るため、すべりに対する安全性が確保されることになるが、物性値のばらつき等を考慮して、フィルダム（岩石や土砂を積み上げて建設する型式のダム）等の一般の重要公共施設に評価基準値として用いられているのは1.2程度である（つまり、1.2以上であれば、十分に安定的であると評価される）。ただし、原子炉建屋の基礎地盤については、その重要性等から、すべり安全率の評価基準値として、より厳しい1.5が用いられている。

すべり面番号	すべり面形状	基準地震動	最小すべり安全率	すべり面番号	すべり面形状	基準地震動	最小すべり安全率
7		Ss-10	4.6 [17.83]	10		Ss-1(+,-)	4.1 [16.28]
8		Ss-1(+,-)	4.4 [16.27]	11		Ss-11	12.2 [10.07]
9		Ss-1(-,-)	5.5 [16.28]	<p>―― : 想定すべり面 ○ : すべり安全率の最小値          ( ) は発生時刻(秒)          ( ) は地盤物性のばらつきを考慮したすべり安全率</p>			

※基準地震動の(+,+)(+)は位相反転なし、(-,+)(-)は水平反転、(+,-)(+)は鉛直反転、(-,-)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

最小すべり安全率は最小値を示す基準地震動、発生時刻における値を記載。

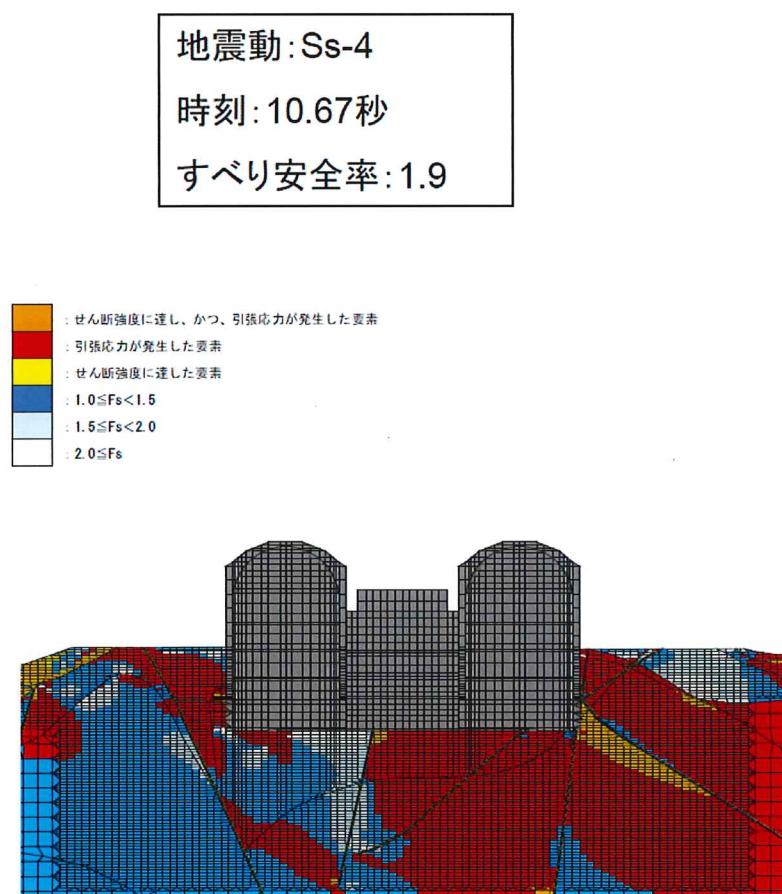
【図表7 G-G'断面のすべり安全率 (丙387, 50~51頁)】

### 第3 原告らの主張に対する反論

#### 1 基準地震動により基礎地盤にせん断破壊が生ずるとの主張について

原告らは、3・4号炉基礎地盤（G-G'断面）及び緊急時対策所基礎地盤（C-C'断面及びF-F'断面）に関する局所安全係数分布図（図表6, 8及び9）を指して、「大飯原発の基礎地盤では基準地震動によって引張破壊・せん断破壊が発生するのである。地盤は安全性を欠いているといわなければならない」と主張している（原告ら第77準備書面11~17頁）。

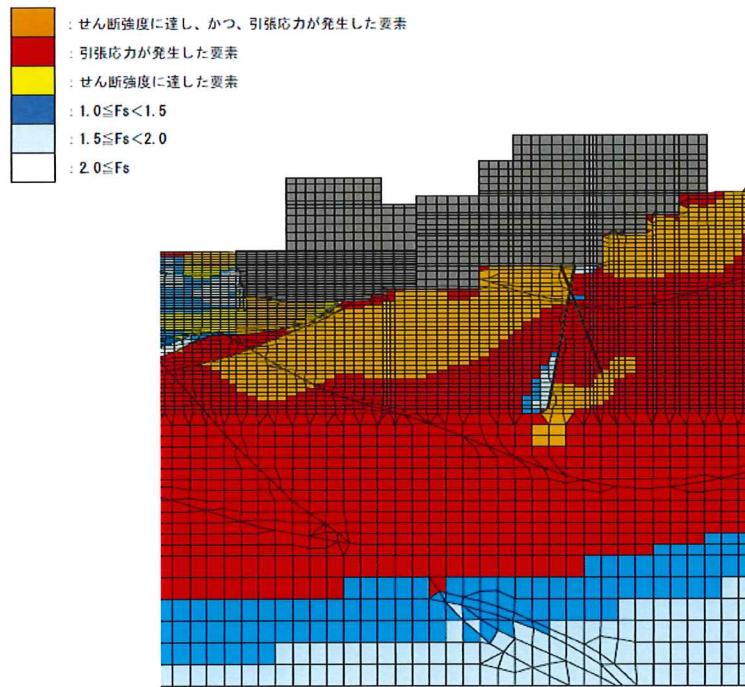
#### ■緊急時対策所基礎地盤(C-C'断面)



【図表8 局所安全係数分布図（C-C'断面）（甲578, 171頁）】

## ■緊急時対策所基礎地盤(F-F'断面)

地震動:Ss-1(+,-)  
時刻:16.27秒  
すべり安全率:2.3



局所安全係数

【図表9 局所安全係数分布図 (F-F'断面) (甲 578, 173 頁)】

原告らの上記主張は、G-G'断面、C-C'断面及びF-F'断面の局所安全係数分布図（図表6、8及び9）において、引張応力が発生した要素（赤色）や、せん断強度に達し、かつ引張応力が発生した要素（橙色）が存在することをその根拠としているようであるが、そうであれば明らかに基盤地盤の安定性評価におけるすべり安全率に関する理解を誤っている。

そもそも、局所安全係数分布図における「引張応力が発生した要素」（赤色）

は、FEM解析により、地震時の応力状態において引張応力の発生が確認された要素であることを示すにとどまり、引張応力が引張強度を上回る（引張破壊が生じる）かどうかを問わないものであるし、また、せん断強度に達してせん断破壊が生じるわけでもない。また、「せん断強度に達し、かつ引張応力が発生した要素」（橙色）については、せん断強度に達しているのでせん断破壊が生じる可能性はあるものの、上記第2の2（4）でも述べたとおり、本来せん断破壊が生じた場合であっても、直応力が圧縮応力となっている場合には、破壊面を構成する地盤同士を押さえつける力が働いていることから破壊面が即座に離隔することなく、せん断破壊後に残留する強度（残留強度）によってせん断破壊が進展することを防ぐこととなる。

もっとも、すべり安全率の算定に当たっては、すべり面上の各要素の破壊判定の結果、引張応力が発生した要素（せん断強度に達した場合も含む。局所安全係数分布図における橙色及び赤色）については、直応力が圧縮応力か引張応力かを判定し、引張応力であれば保守的に強度ゼロ（＝せん断抵抗力ゼロ）とみなして取り扱っていることは、上記第2の2（4）イで述べたとおりである。

そして、このような保守的な考慮も行って算定したすべり面上の各要素におけるせん断抵抗力を合計して「すべり面上のせん断抵抗力の和」を算定し、これを「すべり面上のせん断力の和」で割ることにより、すべり安全率（ $F_s$ ）を算定している。

被告は、本件発電所敷地において、基礎地盤のすべり安全率（ $F_s$ ）が評価基準値である1.5を上回ることを確認しており（丙387、48～51頁），かかる被告の評価については、原子力規制委員会において、新規制基準（設置許可基準規則等）に適合していることが確認されている（丙171の2、31～34頁）。

このように、被告は、引張応力が発生した要素（赤色）や、せん断強度に達し、かつ引張応力が発生した要素（橙色）の存在を保守的に考慮してすべり安全率を算定し、評価基準値を上回ることを確認しているのであるから、これら

の要素の存在だけを根拠に、「地盤が安全性を欠いている」とする原告らの主張は失当である。

## 2 想定すべり面の向きとモビライズド面の向きとが一致していないにもかかわらずそのまま放置されているとの主張について

原告らは、「被告関西電力が想定しているすべり面とモビライズド面の向きとは一致しておらず、ずれている」とした上で、「被告関西電力は最もすべりやすい面、すなわち基準地震動の発生によって破壊が生ずる可能性が高い面（＝モビライズド面）ではない面を設定」していることから、被告が地盤ガイドに則ってすべり面を適切に想定しているとは言えない旨主張している（原告ら第77準備書面17～18頁）。

しかしながら、かかる原告の主張は、地盤ガイドを正解しない、全くの誤解に基づくものである。

モビライズド面分布図は、基礎地盤の評価断面の各要素におけるモビライズド面の向き（岩盤がせん断破壊しやすい方向）を示したものであるが、ここで示されるモビライズド面が必ずしも基礎地盤の最もすべりやすい面となるわけではないし、想定すべきすべり面の向きと必ずしも一致するわけでもない。むしろ、建物・構築物の基礎地盤のすべりを評価するに当たっては、建物・構築物の基礎が地盤と接する基礎底面ですべる可能性がまず想定されるのであり、原子力規制委員会の地盤ガイドにおいても、すべり面の想定については、「基礎底面を通るすべり面のほか、不連続面等の分布、局所安全率、モビライズド面の向き等に基づいてすべり面が適切に想定されていること」と記載されている（下線は引用者。4.1(2)4、甲575、3頁）。このように、すべり面は、建物・構築物の基礎底面を通るすべり面を基本として、不連続面等の分布等、他の事項も考慮して想定るべきものであり、モビライズド面の向きは、すべり面の想定に当たっての考慮要素の1つに過ぎず、モビライズド面の向きが当然に想

定すべきすべり面の向きと一致するわけでもないのである。

そして、上記第2の2（2）～（3）でも述べたとおり、被告がすべり面を設定するに当たっては、すべり面法を用いてすべり面を選定した上で、基礎地盤の評価断面の各要素におけるモビライズド面の向きの検討結果に基づき、評価断面ごとにモビライズド面分布図を作成し、モビライズド面の向きが原子炉建屋をすべらせる向きと一致しているなど、モビライズド面に沿ったすべり面のすべり安全率が小さくなる可能性がある場合等には、必要に応じてモビライズド面に沿ったすべり面を追加選定している。そして、モビライズド面分布図により、原子炉建屋をすべらせる向き（すべり安全率が小さくなる向き）と一致するモビライズド面がないこと等を確認したことから、すべり面法により選定したすべり面に加えて、モビライズド面に沿ったすべり面を追加選定する必要ないと判断している。

以上のとおり、被告は地盤ガイドに則ってモビライズド面の向き等も適切に評価しているのであり、モビライズド面をすべり面として設定していないことをもって、被告が地盤ガイドに則っていないとする原告らの主張は失当である。

### 3 地盤調査結果を無視した前提を置いているとの主張について

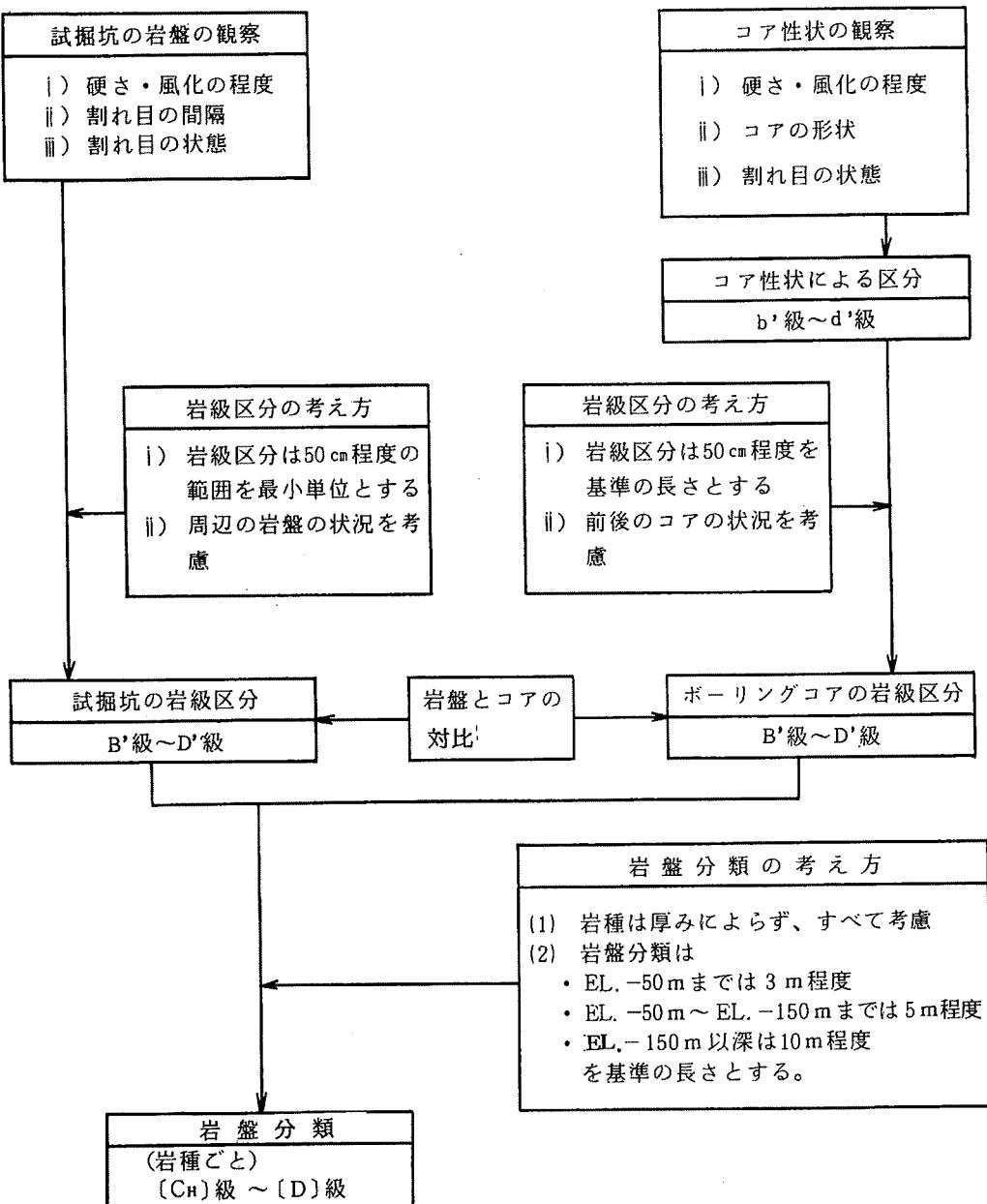
原告らは、被告が調査により地質断面図で設定した岩級区分について、CH級とCM級の割合を問題として、被告のボーリング柱状図を読み取り独自に作成した岩級分布割合の表を挙げ、CM級の岩盤が3分の1以上、場所によっては2分の1以上を占めているとし、被告の発電用原子炉設置許可申請書（丙178）の添付書類六「第3.5.14表」によると3号炉基礎底面でCM級が56.1%，4号炉基礎底面でCM級が22.0%と記載されており、前者は半分以上がCM級であると被告が自認しているとして、被告がCH級と評価したことが誤りであると主張する。そして、CM級のせん断強度はCH級のせん断強度よりも脆弱であるため、被告が算定したすべり安全率が正確ではないかの如く主張する。（原告

ら第77準備書面19~21頁)

しかしながら、被告は、試掘坑調査及びボーリング調査の結果を踏まえて、岩盤分類の考え方（図表10。丙178、添付書類六、6-3-729頁、第3.5.31図）に基づいて地質断面図を作成している。敷衍すると、被告は、図表10のとおり、まず、試掘坑調査及びボーリング調査でそれぞれ岩盤及びコア性状の観察を行い、風化や割れ目等の程度や状態を確認している。そして、50cm程度を最小単位として、周辺の岩盤やコアの状況を考慮しつつ、試掘坑及びボーリングコアの岩級区分を評価した上で、さらに、当該評価を前提として岩盤全体としての岩級区分<sup>15</sup>を評価している。その際、深度が増加するのに応じて不連続面の影響が低減することを考慮し、岩級区分はE.L.-50mまでは3m程度、E.L.-50m~E.L.-150mまでは5m程度、E.L.-150m以深は10m程度を基準として、その中で支配的な岩級区分を基に地質断面図を作成している。

---

<sup>15</sup> 図表10では、岩盤の岩級区分を評価する場合、「岩盤分類」との用語を用いている。



【図表10 岩盤分類の考え方のフロー】

このように、被告が地質断面図で設定した岩級区分は、一定の考え方に基づいて適切にモデル化したものであり、何ら恣意的なものではなく、原子力規制委員会による新規制基準適合性審査においても問題視されたこともない。上記の岩盤分類の考え方に基づくと、CM級の岩盤が一定の塊で存在している場合には、地質断面図にはCM級として記載されることとなり、上記第2の2(4)

で述べた「すべり面上のせん断抵抗力」を算定する際に、CM級岩盤のせん断強度が利用されることとなる。

原告らは、CM級の岩盤が3分の1以上、場所によっては2分の1以上を占めているなどと、CM級岩盤の割合のみを強調するが、その大部分は地質断面図にも反映されないほどの小さなものが点在しているに過ぎない。CM級の岩盤というだけですべり破壊に直接結びつかないことは当然であるが、その点を置いても、原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2015（丙388、227頁）に「局所安全係数は有限要素法における個々の要素の局部的な破壊に対する一指標にすぎず、局所安全係数1.0以下の要素が連続してすべり面を形成しない限り、基礎地盤全体のすべり破壊とは直接結びつかないものである」と記載されているとおり、一定の塊が連続的に存在しない限り基礎地盤全体のすべり破壊につながることはないのであるから、単に割合の大小を論じることには全く意味がない。

原告らの主張は、単に各ボーリング調査の結果得られた柱状図等を前提として、些末な部分も含めた割合の数値を過度に強調するものであり、失当である。

#### 4 岩盤の引張強度ではなく岩石の引張強度を用いているとの主張について

(1) 原告らは、被告がCH級岩盤の引張強度を「 $74 \text{ kg/cm}^2$ 」と評価していることにつき、かかる数値は岩盤ではなく岩石の引張強度の試験結果をそのまま用いたものであることを批判し、岩盤のせん断強度から引張強度を推定するという独自の手法を用いて引張強度を算定した結果が $10 \text{ kg/cm}^2$ 程度であると主張し、 $20 \text{ kg/cm}^2$ （緊急時対策所基礎地盤（F-F'断面）においては $10\sim30 \text{ kg/cm}^2$ ）の引張応力が発生すれば、引張破壊が生じる旨主張している（原告ら第77準備書面21~26頁）。

(2) しかしながら、かかる原告らの主張は、被告におけるCH級岩盤の引張強

度に関する評価過程を理解しないものであり、失当である。

そもそも、被告のすべり安全率の算定過程においては、上記第2の2(4)イで述べたとおり、各要素について、直応力が引張応力となる場合、すなわち、原告らの主張するせん断抵抗力が弱くなっている場合には、当該要素の強度（せん断抵抗力）をゼロとみなして、つまり、どの程度の引張応力が発生しているか（あるいは、引張破壊が生じているか）否かにかかわらず、当該要素が「強度ゼロ」、すなわち全く強度（せん断抵抗力）を有していないとの前提で、すべり安全率を保守的に安全側に立って計算している。そのため、仮に原告らが主張するように、岩盤の引張強度に岩石の引張強度よりも小さい部分があり、当該部分が引張破壊を発生したとしても、被告の地盤安定性評価に何らの影響を与えるものではない。

また、原告らは、岩盤の引張試験結果を用いることを求め、それがなければ引張強度の設定として不合理なものであるかの如く主張しているが、そもそも岩盤の引張強度を直接調査することは容易ではなく、従来、こうした調査手法は確立されていなかった（丙 389、「岩盤の原位置一軸引張り試験に関する文献調査」71 頁）。そうであるからこそ、被告は、上記のとおり直応力が引張応力となる場合には当該要素の強度を保守的に安全側に立ってゼロとみなしているのである。この点に関連して、原告らは、せん断強度と引張強度に明確な相関性が認められることを前提に、岩盤のせん断強度試験の結果から引張強度を推定して利用しているが、仮に両者に何らかの相関性が認められるとしても、岩盤のせん断強度試験の結果から引張強度を精度よく推定できるか否かについては、確立した知見が得られているわけでもない。

(3) なお、原告らは、CM級岩盤の単純な割合を前提に本件発電所及びその緊急時対策所の基礎地盤の引張強度がせいぜい  $10 \text{ kg/cm}^2$  である旨主張しているが、かかる割合に基づく主張が失当であることは上記3で述べたとおりであるし、

せん断強度から引張強度を推定する主張の不確実性についても上記（2）で述べたとおりであるから、いずれにしても全く合理性のない主張と言わざるを得ない。

（4）以上のとおりであるから、原告らの主張は不合理であり、失当である。

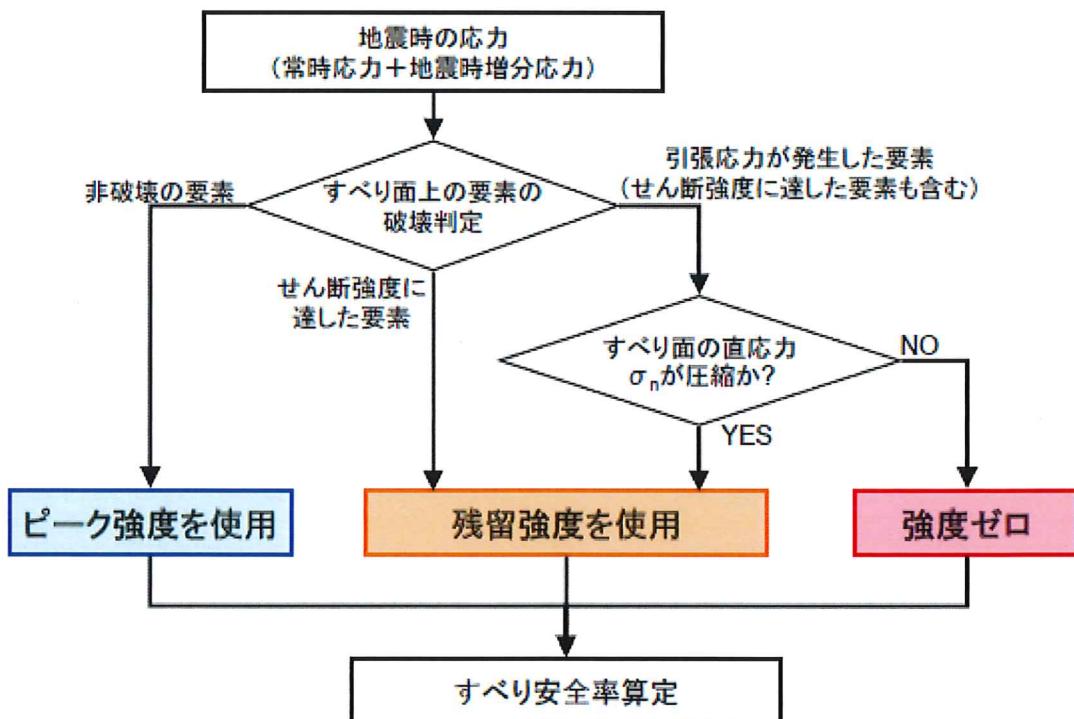
## 5 自ら策定した「すべり安全率算定時のせん断強度の考え方」を無視しているとの主張について

（1）原告らは、被告のすべり安全率の算定に関する評価フローを取り上げて、「被告関西電力は、安全率算定のフローとして、『せん断強度に達し、かつ引張応力が発生した要素』については、続いて『すべり面の直応力（ $\sigma_n$ ）が圧縮か？』を検討するとしている」と述べた上で、平成27年1月16日の原子力規制委員会の第183回審査会合におけるやり取りを取り上げて、「自ら設定した検討過程を無視した」と主張している（原告ら第77準備書面26～27頁）。

（2）しかしながら、原告らの取り上げる第183回審査会合におけるやり取りは同会合における原子力規制庁からの確認及び被告からの回答（下記（3）～（5）における原子力規制庁嶋崎昭夫安全規制管理官補佐（以下、「嶋崎管理官補佐」という）からの質問及びこれに対する被告担当者の回答）を指していると思われるところ、かかる原告らの主張は、嶋崎管理官補佐の質問内容とそれに対する被告担当者の発言内容を理解せずになされた批判にすぎず、失当である。

（3）嶋崎管理官補佐は、「131ページ（引用者注：本書面図表11参照）のところで、すべり安全率算定時のせん断強度の考え方ということでフローを示していただいてございます。これで、せん断強度に達した、その要素について

は強度ゼロという形になるんですけども、この強度ゼロになった場合について、その破壊が局所的におさまるかどうかというところの確認が必要ではないかなと思っているんです。ちょっと説明がなかったので、恐らくこここの局所的かどうかというところの確認をする上で、その強度がゼロになったときについては、健全な要素への応力再配分とかいった形で影響の確認をされているんじゃないかなというふうに思うんですけども、ちょっとその辺の説明がなかったので、実際やられているかどうかというところをちょっと御説明いただきたいと思っているんですけども、お願いできますでしょうか」と質問している（甲 576, 11 頁）。



【図表 1-1 安全率算定のフロー（甲 578, 131 頁）】

嶋崎管理官補佐は、図表 1-1 を引用しつつ、「せん断強度に達した、その要素については強度ゼロという形になるんですけども、この強度ゼロになった場合について、その破壊が局所的におさまるかどうかというところの確認

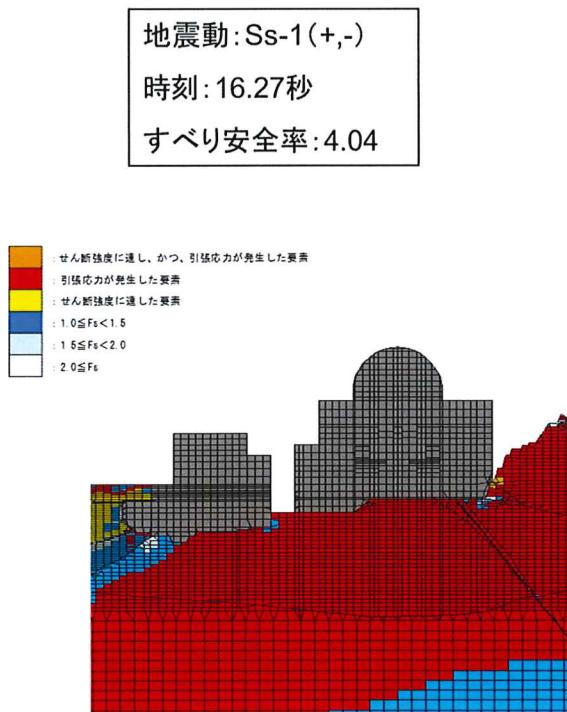
が必要ではないかなと思っているんです」と発言しているところ、上記第2の2(4)イでも述べたとおり、当該フロー図のピンク色の「強度ゼロ」は、せん断破壊が生じて実際に強度がゼロになった場合を示しているのではなく、(せん断強度に達したか否かを問わず)引張応力が発生し、かつ直応力が引張応力となった場合に、保守的に強度ゼロとして取り扱うこととしたことを示している。そのため、嶋崎管理官補佐の上記発言は、せん断強度に達した場合(せん断破壊が生じた場合)の対応についてか、「引張応力が発生した要素(せん断強度に達した要素も含む)」における対応(フロー図のピンク色の「強度ゼロ」となるかどうかの対応)についてかが判然としないようにも思われる質問であった。

(4) もっとも、嶋崎管理官補佐は「恐らくこの局所的かどうかというところの確認をする上で、その強度がゼロになったときについては、健全な要素への応力再配分とかいった形で影響の確認をされているんじゃないかなというふうに思うんですけども」とも発言していたため、被告担当者としては、嶋崎管理官補佐の上記質問は、せん断強度に達した場合(せん断破壊が生じた場合)の対応を確認する趣旨というよりは、むしろフロー図のピンク色の「強度ゼロ」となった場合(すなわち、すべり面の直応力( $\sigma_n$ )が圧縮ではない場合)における応力再配分の要否を確認する趣旨であると判断した。

そこで、被告担当者は、嶋崎管理官補佐の上記質問に対して、「165ページ(引用者注:本書面図表12参照)ですとか167ページ、各断面の応力状態でせん断強度に達している要素ですとか引張応力が発生して、引張破壊していると判定している要素といったものを色分けしてお示ししております。・・・次の166ページ(引用者注:本書面図表13参照)に、じゃあその引張応力はどの程度のものなのかというのをまた色分けでお示ししておりますけども、この引張応力、発生はしているんですけども、発生する応力自体は非常に

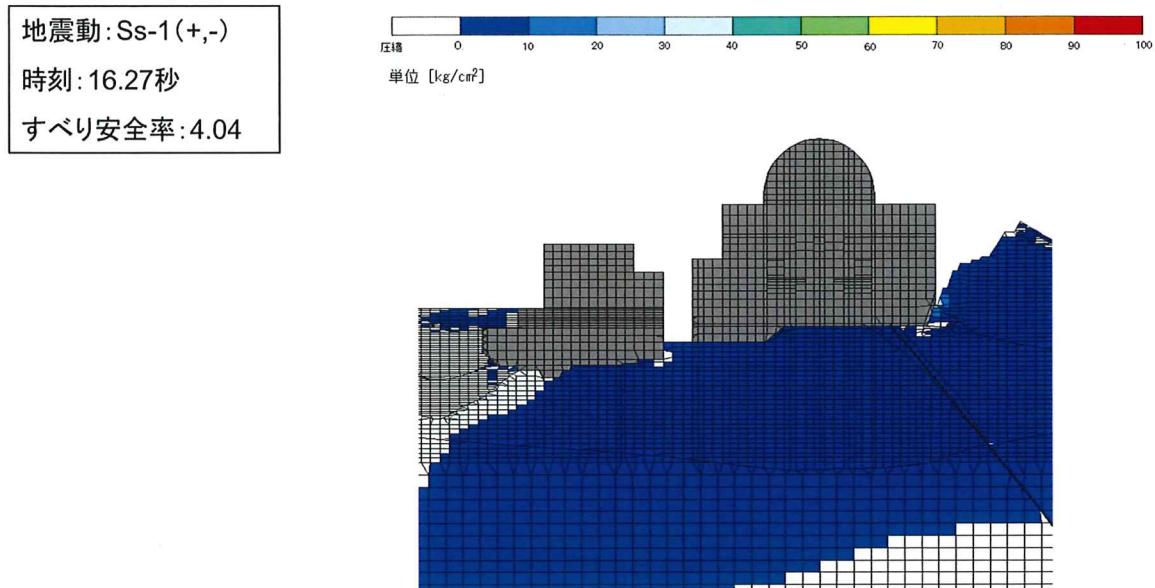
小さいもので、この基礎岩盤でありますCH級の引張強度を十分に下回っているということで、解析上は引張応力が発生したら、即引張破壊というような判定をして、先ほどの強度の使い分けにいっているんですけども、実際には岩盤は引張破壊はしていないということを確認しております、先ほどおっしゃられましたような応力再配分をする必要はないという、このケース、こういった今回お示しさせていただいているケースに関しては、そういういた再配分はする必要ないと判断しております」と発言し、直応力が引張応力となる場合には保守的に引張強度（せん断抵抗力）をゼロとみなして設定しているが、実際には引張破壊が生じていないため、引張破壊が生じたことを前提とする応力再配分をする必要ないと説明したのである（甲 576, 11~12頁）。

### ■3号炉基礎地盤(D-D' 断面)



【図表12 局所安全係数分布図 (D-D' 断面) (甲 578, 165 頁)】

## ■3号炉基礎地盤(D-D'断面)

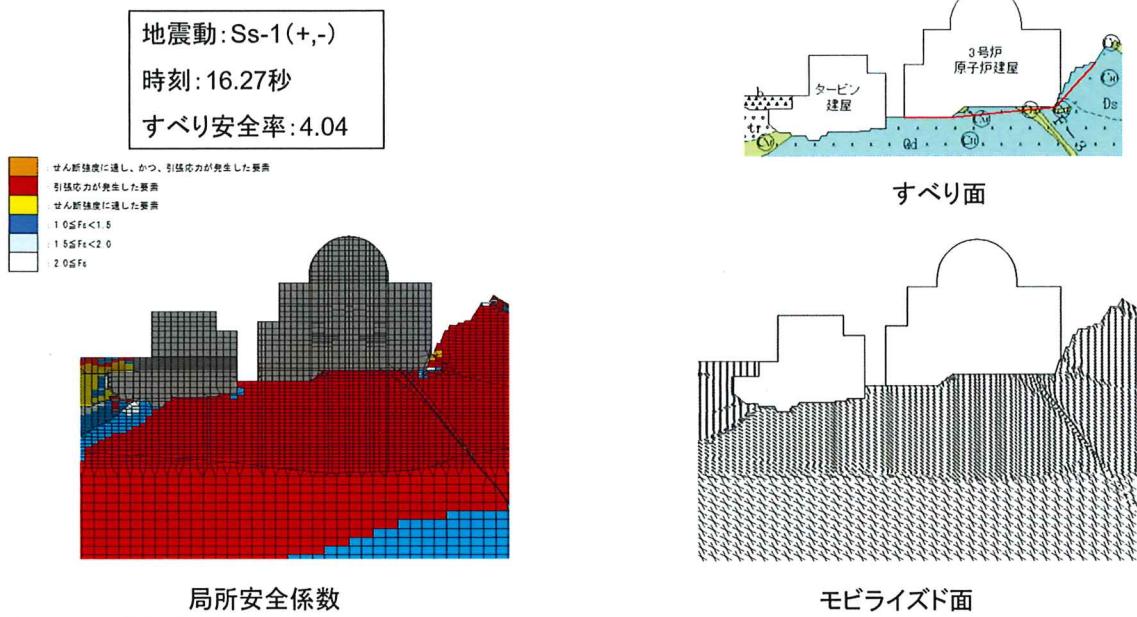


【図表13 引張応力分布図 (D-D'断面) (甲 578, 166 頁)】

(5) 嶋崎管理官補佐は、被告担当者による上記回答を受け、「わかりましたので、もうちょっとその辺りも含めて資料上そういう評価になっていることがわかるように何かちょっと表現等を工夫していただけると、その辺の判断がわかりやすくなるかと思います」と述べ、被告担当者による上記説明が資料上で分かるようにしてほしい旨要望している（甲 576, 12 頁）。

かかる要望を受け、被告がその後の第 206 回審査会合資料（丙 387）にすべり安全率算定のフロー（図表 5）及び局所安全係数分布図の説明（一例として、図表 14 を示す）を加えたところ、嶋崎管理官補佐からこの点に関する追加質問がなされることはなかった。

## ■3号炉基礎地盤(D-D' 断面)



・引張応力が発生した要素について、応力再配分の要否の検討を実施する。  
・せん断強度に達した要素は局所的にしか存在せず、周辺への進行性破壊の影響は小さいと考えられることから、せん断強度に達した要素について応力再配分の検討は不要であると評価した。

【図表14 局所安全係数分布図 (D-D' 断面)

(丙 387, 参考資料 81 頁に加筆)】

原告らは、「被告関西電力は、この点（すべり面の直応力 ( $\sigma_n$ ) が圧縮か引張か）について回答せず、回答した内容は発生した引張応力は引張強度以下であるというものであった」と主張しているが（原告ら第77準備書面27頁），上記のとおり、被告担当者は、嶋崎管理官補佐の質問はフロー図のピンク色の「強度ゼロ」となった場合（すなわち、すべり面の直応力 ( $\sigma_n$ ) が圧縮ではない場合）における応力再配分の要否を確認する趣旨であるとの前提で回答したものであり、また嶋崎管理官補佐が被告担当者の上記回答に対して疑問を呈していないことからも明らかなどおり、被告担当者は嶋崎管理官補佐の質問に適切に回答している。

よって、かかる原告らの主張は失当である。

## 6 せん断破壊の問題を引張強度にすり替えていとの主張について

原告らは、上記5で述べた嶋崎管理官補佐からの質問及びこれに対する被告担当者の説明を取り上げ、被告担当者は嶋崎管理官補佐からの「破壊が局所的に収まるかを確認しているか」という質問に対して回答しておらず、このため「(応力) 再配分をする必要はない」との被告担当者の説明は前提を欠く旨主張する（原告ら第77準備書面27頁）。

この点、上記5(5)で述べたとおり、嶋崎管理官補佐は被告担当者による上記5(4)の回答を受け、被告担当者による説明が資料上で分かるようにしてほしい旨要望しており、被告はかかる要望を受け、その後の第206回審査会合資料（丙387）にすべり安全率算定のフロー（図表5）及び局所安全係数分布図の説明（一例として、図表14）を加えている。この局所安全係数分布図（一例として、図表14）の説明の中で被告は「せん断強度に達した要素は局所的にしか存在せず、周辺への進行性破壊の影響は小さいと考えられることから、せん断強度に達した要素について応力再配分の検討は不要であると評価した」等として説明を加えたところ、嶋崎管理官補佐から当該説明に関する追加質問がなされることはなかった。

原告は被告が嶋崎管理官補佐からの「破壊が局所的に収まるかを確認しているか」という質問に対して回答していないと主張するが、上記のとおり被告は破壊が局所的に収まるか（周辺への進行性破壊の影響）について確認を行っており、かつ第206回審査会合においてかかる説明を行っている。また嶋崎管理官補佐が被告担当者の上記回答に対して疑問を呈していないことからも明らかなるとおり、被告担当者は嶋崎管理官補佐の質問に適切に回答している。

よって、被告担当者の説明は前提を欠くとの原告らの主張は失当である。

## 7 異方性を無視しているとの主張について

原告らは、「試掘坑における地震波速度は、破碎帯とそれに伴うシームの分布

密度に相関して場所により速度が大きく変化していることに起因して、南北方向で速く東西方向で遅いという異方性がある」とした上で、「被告関西電力は、異方性はないと虚偽の説明を行い、これを考慮していない」ので「審査ガイド（引用者注：地盤ガイド）の要求を満たしておらず、安定性が確認されているとはいえない」と主張している（原告ら第77準備書面27～29頁）。

しかしながら、破碎帯等の存在による細部における速度変化を異方性と表現するかどうかは別として、被告準備書面（22）20～21頁でも述べたとおり、被告としても、破碎帶の存在により弾性波速度が細部において変化する可能性、あるいは、一般的に破碎帶よりも規模の小さい割れ目である亀裂や節理の存在によっても弾性波速度が細部において変化する可能性があることを否定するものではなく、こうした可能性も考慮した上で評価を行い有意な異方性がないことを確認しているのであって、被告がかかる速度変化の存在を無視し地盤ガイドに違反しているとの原告らの批判は全く当たらない。

そして、原告らも認めているとおり、かかる速度変化の原因は破碎帯等にあると考えられるところ、被告は、地盤の安定性評価に当たっても、破碎帯等の存在を含めてモデル化し、破碎帯等が存在している部分についてはそれに沿う物性値を用いてすべり安全率を算定している。

したがって、原告らが異方性であると主張する速度変化の存在をもって、被告の地盤安定性評価に影響を及ぼすものではない。

#### 第4 結語

以上のとおり、原告らの主張はいずれも不合理であり、失当である。

以上