

平成25年(ワ)第696号 原発運転差止め請求事件  
原告 辻 義則 外56名  
被告 関西電力株式会社

## 準備書面(29)

### 【被告の準備書面(16)第2章第1～第8に対する反論】

平成29年4月18日

大津地方裁判所民事部合議A係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 井戸 謙 一

同 菅 充 行

同 高橋 典 明

同 吉川 実

同 加納 雄 二

同 田島 義 久

同 崔 信 義

同 定岡 由紀子

同 永 芳 明

同 藤 木 達 郎

同 渡 辺 輝 人

同 高 橋 陽 一

同 関 根 良 平

同 森 内 彩 子

同 杉 田 哲 明

同 石 川 賢 治

同 向 川 さゆり

同 石 田 達 也

同 稲 田 ますみ

弁護士井戸謙一復代理人

同 河 合 弘 之

同 甫 守 一 樹

同 池 田 直 樹

## 【目次】

第1	被告準備書面（16）第2章第1（はじめに）について	4
第2	被告準備書面（16）第2章第2（高浜3，4号機における地震動に対する安全性の確保）について	5
1	「1 はじめに」（同準備書面104頁）に対し	5
2	「2 基準地震動の策定手順の概要」（同準備書面105～107頁）に対し	6
3	「3 高浜3，4号機における基準地震動の策定」（同準備書面107～110頁）に対し	6
第3	被告準備書面（16）第2章第3（地震動評価に影響を与える地域特性の評価）について	6
1	震源特性について（同準備書面115～122頁）	6
2	伝播特性について（同準備書面122～124頁）	8
3	地盤の増幅特性（サイト特性）について（同準備書面124～130頁）	8
第4	被告準備書面（16）第2章第4（震源となる断層の評価）について	9
1	地表地震断層を調査することによって震源断層を正確に把握できるか	9
2	FO-A～FO-B断層の評価	11
3	熊川断層の評価	12
4	FO-A～FO-B～熊川断層の連動問題について	13
5	上林川断層の評価	14
6	地震発生層の上端深さについて	15
第5	被告準備書面（16）第2章第5（敷地ごとに震源を特定して策定する地震動）について	16
1	応答スペクトルに基づく地震動評価について	16
2	断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価について	18
3	不確かさの考慮について	21
4	改めて，バラツキ，不確かさ問題について	25
第6	被告準備書面（16）第2章第6（震源を特定せず策定する地震動）について	26
1	16倍問題について	26
2	1500ガル～2000ガル問題（2004年留萌支庁南部地震の解析記録）について	29
3	1500ガル～2000ガル問題（原子力安全基盤機構報告書）について	31

4	「震源を特定せず策定する地震動」の寄与度合いについて.....	32
5	甲全第59号証について.....	33
第7	被告準備書面（16）第2章第7（基準地震動の年超過確率）について.....	33
1	被告の主張.....	33
2	原告らの主張.....	33
3	年超過確率算定の手法.....	34
4	被告の年超過確率の算定の手法の不合理性.....	34
第8	被告準備書面（16）第2章第8（高浜3，4号機の耐震安全性）について.....	36
1	被告の主張.....	36
2	応答解析の手法について.....	36
3	被告が主張する安全余裕について.....	36
4	多度津工学試験センターでの原子力発電施設耐震信頼性実証試験について.....	36
5	平成19年新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原発の損傷の評価.....	37
6	外部電源の耐震性を引き上げるべきこと.....	38
7	基準地震動の不合理性.....	39

**【本文】**

本準備書面においては、被告準備書面（16）第2章のうち第1～第8（103頁～309頁）についての反論を行う。被告準備書面（16）第2章第1～第8は、地震に対する安全性、とりわけ基準地震動の策定問題に関する部分であるところ、この問題については、近時、レシピの改訂や有力な地震学者の意見表明等によって、重要な知見が得られている。これらに基づく主張は別な機会に譲り、本準備書面においては、被告の上記準備書面のうち、重要な点についての反論に止めることとする。

第1 被告準備書面（16）第2章第1（はじめに）について  
 特段の意見はない。

第2 被告準備書面（16）第2章第2（高浜3，4号機における地震動に対する安全性の確保）について

1 「1 はじめに」（同準備書面104頁）に対し

(1) 被告は、地震に対する安全確保対策の基本的な考え方として、「耐震重要施設」も「重大事故等対処施設」も、基準地震動（による地震力）に対する耐震安全性を備えるようにしていると主張する。

(2) ここに被告の安全に対する考え方の根本的な誤りがある。その理由は次のとおりである。

ア 「耐震重要施設」は、「設計基準対象施設」の一部である（設置許可基準規則第3条第1項）から、「運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるもの」であり（設置許可基準規則第2条第2項第7号）、深層防護の第3層までの機能を果たすための設備、すなわち、過酷事故（重大事故）の発生を防止するための設備である。これに対し、「重大事故等対処施設」は、重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故に対処するための機能を有する施設」であり（設置許可基準規則第2条第2項第11号）、深層防護の第4層の機能を果たすための設備なのである。

イ 「耐震重要施設」は、基準地震動に対しても安全機能が損なわれないことが求められている。言い換えれば、基準地震動を超える地震動に襲われたときには、安全機能を損なわれることが想定されており、その場合には、過酷事故（重大事故）に発展する。その段階で機能することが期待されているのが「重大事故等対処施設」である。ということは、「重大事故等対処施設」は、「耐震重要施設」以上の耐震安全性を持たなければならないはずである。「重大事故等対処施設」が「耐震重要施設」と同レベルの耐震安全性しか有さず、「耐震重要施設」が機能を喪失したときに、同時に機能を喪失したのでは、期待されている役割を果たすことができないのである。

ウ 「重大事故等対処施設」に「耐震重要施設」と同レベルの耐震安全性しか求めていないのは、新規制基準の重大な欠陥の一つである。しかし、本件各原発の安全性に責任を持つ被告は、新規制基準の内容にかかわらず、本件各原発の「重大事故等対処施設」の耐震安全性を独

自に高めるべきであった。しかるに、被告は、本訴において、原発の地震に対する安全確保対策の基本的な考え方として、「耐震重要施設」と「重大事故等対処施設」の耐震安全性のレベルが同一である旨堂々と述べているのだから、その問題意識すら有していないのではないかと思われる。

2 「2 基準地震動の策定手順の概要」(同準備書面105～107頁)に対し

特段の意見はない。

3 「3 高浜3, 4号機における基準地震動の策定」(同準備書面107～110頁)に対し

特段の意見はない。

第3 被告準備書面(16)第2章第3(地震動評価に影響を与える地域特性の評価)について

被告は、高浜発電所について、「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性(サイト特性)」を適切に評価した旨主張する。

1 震源特性について(同準備書面115～122頁)

(1) 断層の長さ

被告は、活断層を詳細に調査した上で、断層の長さを保守的に評価したと主張する(同準備書面116頁)が、この問題点については、別に述べる。

(2) 断層の傾き

被告は、FO-A～FO-B～熊川断層、上林川断層の傾きについては、これらが横ずれ断層である(もともと被告は、縦ずれ成分があることも認めている。甲A第10号証70頁)ことから、90度であると評価した旨主張している(同準備書面116～120頁)。なるほど、横ずれ断層の傾きは、原理的には鉛直になる可能性が高いということはいえるのかもしれない。しかし、断層傾斜角が決まる要素は応力のかかり方だけではないし、現実には発生している横ずれ断層(縦ずれ成分がある横

ずれ断層を含む。)が起こした地震で、断層傾斜角が90度でなかった事例は枚挙にいとまがない。

記憶に新しい地震についていえば、熊本地震の本震(2016年4月16日1時25分、M7.3)の震源断層は、正断層成分を含む右横ずれ断層である(甲全第326号証)が、傾斜角は、東京大学地震研究所の解析では75度、防災科学研究所の解析では65度、京都大学防災研究所の解析では、日奈久断層帯北部に沿った部分で72度、布田川断層帯に沿った部分で65度とされている(甲全第327号証の1~3)。

また、2016年10月21日鳥取県中部の地震の震源断層は左横ずれ断層とされているが、その震源断層の傾斜角について、国土地理院は、73度と解析している(甲全第328号証)。

なお、被告は、基準地震動策定方法としての断層モデルにおいて、地震モーメントを断層面積から計算する入倉・三宅(2001)の式を使用しているため、角度が90度から小さくなればなるほど、断層面積が大きくなり、必然的に地震モーメントも、基準地震動も大きくなることに留意されたい。

### (3) 断層の幅

ア 被告は、若狭地域の地震発生層は、上端深さが4km(保守的に3kmと評価)、下端深さが18kmとした旨主張する(同準備書面120~122頁)。

イ しかし、地震発生層の深さを正確に把握することは容易でない。上端深さでさえ、4kmを主張する被告と3kmを主張する原子力規制委員会との間で激しい議論があり、最終的に、被告が原子力規制委員会の意見を受け入れて3kmとしたものである。

まして、下端深さを正確に把握することは困難を極めている。瀨藤一起東大教授は、日本地震学会の2016年度秋季大会で、「震源断層を特定した地震の強震動予測の手法」と題する講演で、活断層の地震の地震動予測には、予測した断層面積に基づいて地震動を予測する(ア)の方法<sup>1</sup>ではなく、活断層長さに基づいて地震動を予測する(イ)の方法<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> 強震動予測レシピア(甲全第292号証の1.1.1(ア)(3頁以下))に記載されている。

を採用すべきであると提言したが、その主たる理由は、震源断層の幅を正確に把握することが難しいことにあった。熊本地震の震源付近の地震発生層の下端深さが15kmと考えられていたが、熊本地震では、16kmまでが震源断層として活動したのである（甲全第329号証）。

(4) 以上のように、被告がした震源特性の設定が十分保守的であるなどという根拠は何もない。

## 2 伝播特性について（同準備書面122～124頁）

(1) 被告は、佐藤智美ほかの「若狭湾周辺の地殻内地震の記録を用いたスペクトルインバージョン解析」（日本地震学会2007年秋季大会講演予稿集286頁）からQ値を定めたと主張するだけで、その根拠となった上記論文を証拠提出しない。

(2) 上記論文は、「若狭湾付近で発生した20個の中小の内陸地殻内地震の地震記録をもとに同地域のQ値について研究した論文」であるとのことであるが（同準備書面123頁末行～124頁初行）、20個の地震記録にどれだけのバラツキがあったのか、1つの地震の記録でも観測地点によってバラツキがあったのではないかと、多数のデータから、どのような手法でQ値を「 $50 f^{-1.1}$ 」と定めたのか、その手法が妥当なのかどうか、バラツキを考慮する必要があるのか、原告に対しても、裁判所に対しても、何の説明もなされていない。

## 3 地盤の増幅特性（サイト特性）について（同準備書面124～130頁）

(1) 被告は、浅部地盤の速度構造について、PS検層、試掘坑弾性波探査及び反射法地震探査、深部地盤の速度構造について、地震波干渉法、微動アレイ観測等の方法により、局所的に地震波の集中をもたらすような特異な構造がないことを確認した旨主張する。

(2) 東京電力株式会社は、柏崎刈羽原発敷地について、2007年中越沖

---

<sup>2</sup> 強震動予測レシピア（甲全第292号証の1.1.1(i)（5頁以下）に記載されている。

地震が起きる前に、同じ地震で、解放基盤表面における推定波（基準地震動はすべての号機について450ガルだった）が、6号機で539ガル、1号機で1699ガルという甚だしい相違をもたらす（甲全第330号証）原因となるサイト特性があることを把握していなかった。中部電力株式会社は、2009年駿河湾地震が起きる前に、浜岡原発敷地において、同じ地震で、原子炉建屋基礎版上の地震動が、1号機で110ガル、5号機では439ガルという甚だしい相違をもたらす（甲全第161号証）原因となるサイト特性があることを把握していなかった。

それぞれの激しい相違をもたらした原因は、柏崎刈羽原発では、褶曲構造（サイト特性）であり（甲全第330号証）、浜岡原発では、低速度層（サイト特性）だったとされている（甲全第161号証）。東京電力株式会社も中部電力株式会社も、詳細にサイト特性の調査をしていたはずであるが、現実には、上記各地震が起こるまで、そのことを把握していなかったのである。

- (3) 被告は、新規制基準においては、中越沖地震や駿河湾地震の知見を踏まえ、「地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造や、地震波の速度構造等の地下構造の詳細な評価が新たに求められることになった」（被告準備書面（16）135頁初行～2行目）から、把握できなかったサイト特性によって原発を想定外の地震動が襲う中越沖地震や駿河湾地震のような事態は生じないと主張したいようであるが、問題は、褶曲構造や低速度層の存否を正確に把握できているかだけではなく、予測を超える地震動をもたらすようなサイト特性が、褶曲構造や低速度層だけなのかということである。熊本地震でも、短時間のうちに2度にわたって震度7の地震動が一地域を襲うという想定外の事態が生じたように、まだまだ私たちは、地震のメカニズムを学んでいる段階である。「理解した」との慢心は、大きな後悔を招くことを心しなければならない。

#### 第4 被告準備書面（16）第2章第4（震源となる断層の評価）について

##### 1 地表地震断層を調査することによって震源断層を正確に把握できるか

- (1) 被告は、相変わらず、若狭地域は「地表地震断層を調査することにより震源断層を把握することができる地域である」旨主張している（被告

準備書面（16）139頁末尾2行，161頁1～9行目）。そして，その証拠として引用しているのは，乙全第116号証，同第117号証である。

- (2) 乙全第116号証は，岡田篤正京都大学名誉教授の「山陰地方の活断層の諸特徴」と題する論文であり，「中部や近畿地方では，累積変位量の大きな明瞭な活断層が密に発達している」と書かれている。乙全第117号証は，被告が，原子力規制委員会の審査会合に，大飯発電所及び高浜発電所の「震源を特定せず策定する地震動」についてのコメントに対する回答として提出した文書であるが，その9頁に，2000年鳥取県西部地震の震源断層が未知の断層であり，地震発生後も地表地震断層が一部しか現れなかった理由について，「山陰地域は，発現時期の若い活断層が分布する地域であること，活断層が未成熟であること」等が書かれた，岡田篤正京都大学名誉教授の上記論文及び垣見俊弘元地質調査所長の論文が引用されている。

一般的に，近畿地方の方が山陰地方よりも活断層が成熟していると言うことができても，これはあくまで相対的な評価に過ぎない。問題は，その成熟しているとされる中部地方や近畿地方において，地表地震断層を調査することによって震源断層の長さを正確に把握できるのかという問題である。例えば，兵庫県南部地震の震源断層は，地表に達したのは淡路島だけであり，震度7の揺れをもたらした神戸では地表に変位，変形をもたらさなかった（甲全第331号証）。若狭地域において，地表地震断層の長さや震源断層の長さが一致するなどというのは，被告の願望にすぎず，何ら立証されていないのである。

- (3) この点に関連して，遠田晋次東北大学教授の「活断層研究と内陸地震の長期予測：阪神淡路大震災以降」と題する論文（甲全第332号証）を紹介する。ここで，遠田教授は，兵庫県南部地震で神戸側には地表に断層変位が現れなかったことから，地形地質情報が直接に震源断層の予測に利用できないという悲観的な側面が示されたこと，その後の15年間，地表に明瞭な地震断層を伴わない，もしくは震源断層との対応関係が不明確な地震断層を伴うM7前後の内陸被害地震が続発したこと（2000年鳥取県西部地震M7.3，2004年新潟県中越地震M6.8，

2005年福岡県北西沖地震M7.0, 2007年能登半島地震M6.9, 2007年新潟県中越沖地震M6.8, 2008年岩手・宮城内陸地震M7.2)から, 内陸地震のマグニチュードと地表地震断層の出現率との関係を再検討したのである。その結果, 1923年以降, 気象庁地震カタログでM6.5以上の内陸地震は30個発生している(震源域が陸域にない地震を除く)が, このうち地震断層を生じたのは11個であり, その中でも, 震源断層と地震断層の長さに対応すると思われるものは5個に過ぎず【したがって, 地震断層(引用者注 地表地震断層のこと)が生じたが, その長さが震源断層よりも短かかった事例が6個ということになる。】, M7.0以上の地震に限っても44%に過ぎないという結果になったのである(同号証307頁)。更に, 遠田教授は, 地震学者の間に, 日本列島の活断層は活動度によりA級(1000年に1度), B級(1万年に1度), C級(10万年に一度)に分けられるが, このうち多くのC級活断層が未発見であるとの見解があること, 2010年ハイチ地震(Mw7.0)でも地表に痕跡を残さなかったことを紹介している(同号証308~309頁)。

日本全域のうち若狭地域だけは特別であり, 地表地震断層と震源断層の長さが一致するなどというのは, 被告の願望にすぎないことは明らかではないだろうか。

## 2 FO-A~FO-B断層の評価

- (1) 被告は, FO-A~FO-B断層の南東端をC-2G測線, 北西端をC-58G測線と評価したが, これは, 海上音波探査により, この測線上で, 後期更新世以降に堆積したと考えられる地層(B層)に変位, 変形がないことが確認できたからであるという(被告準備書面(16)145~148頁)。
- (2) 被告が証拠とする乙B第38号証の178頁の図をみると, C-58G測線上において, 被告がB層の下面であると主張する橙色の線は, 標高マイナス150~170m程度, 海底面からはせいぜいマイナス40m程度に位置することがわかる。
- (3) 仮に, C-58G測線上においてB層に変位, 変形がないとしても,

そのことから言えるのは、B層が形成された後期更新世以降、C-58 G測線上のB層に変位、変形を与えるような地震が発生していないということだけである。兵庫県南部地震における神戸側のように、地下深くの震源断層が活動した場合（甲全第331号証19頁の最上段左側に、兵庫県南部地震の震源断層が図示されている。）、高々地表から数百メートルの地層には変位変形を与えないであろう。C-58 G測線のB層に変位変形がないからといって、震源断層がその更に北西に続いていないなどと断じることはできない。

- (4) ちなみに、海上音波調査では、大陸棚上の海底下数十メートル程度の地層の構造を明らかにするためには、数 kHz 程度の高い周波数の音源を用いる探査装置（ソノブローブ、ジオパルス、ユニブームなど）が使われるが、大陸斜面より深い海域あるいは海底下数百メートル以上の海底下の構造を明らかにするためには数百 Hz 以下の低い周波数の音源（スピーカーガン、ウォーターガン、エアガン等）が用いられる（甲全第335号証の33頁左段）。そして、高い周波数（波長が短い）の音波を用いれば精度と分解能の高いデータが得られるが、低周波（波長が長い）の場合は、分解能が低下するのである（同号証32頁右段）。そして、最も低周波であるエアガンでも、可探深度は、50～2000メートルにすぎない（甲全第336号証の1, 2）。

そうすると、海上音波探査によって、地表又は地表近くに全部又は一部の痕跡を残した断層の全部又は一部を把握することはできても、地表や地表近くに全く痕跡を残さない震源断層の存在を把握することはできないし、地表や地表近くに一部しか痕跡を残さない震源断層の長さを正確に把握することはできないということである。

### 3 熊川断層の評価

被告は、熊川断層についても、変動地形やリニアメントを調査してその長さを適切に評価した旨主張している（被告準備書面（16）149～151頁）。

しかし、変動地形やリニアメントを正確に把握しても、地表や地表近くに一部しか痕跡を残さない震源断層の長さを正確に把握することはできな

い。

#### 4 FO-A～FO-B～熊川断層の連動問題について

(1) 被告は、FO-A～FO-Bと熊川断層は連動しないが、保守的な評価という観点から、連動するものとの条件設定をしたと主張する（被告準備書面（16）151～158頁）。

(2) FO-A～FO-B～熊川断層の3連動問題についての原子力規制委員会の議論を振り返る。

ア 3連動問題についての議論は、平成25年1月16日の「大飯発電所敷地内破碎帯の調査に関する有識者会合」の第3回評価会合で始まった。

イ 甲全第191号証は、被告が平成25年11月1日に、原子力規制委員会に対し、FO-A～FO-B～熊川断層の3連動問題について自らの見解をまとめて提出したものの一部である。ここで、被告は、3連動を認めるべきであるとの意見を整理している。これによると、渡辺満久東洋大学教授及び中田高広島大学教授は、「熊川断層の北西への延長部に活断層の存在を示す構造を確認した」と主張し（同号証25頁）、中田高広島大学教授は、「双児崎にリニアメントが判読され」、「北東側低下の左横ずれ断層と調和的である」と主張し（同号証26頁）、渡辺満久東洋大学教授は、「小浜湾の西側のみ段丘が認められるが、東側には全く認められ」ず、これは、「西側隆起のFO-A断層の特徴と調和的なので、熊川断層からFO-A・FO-B断層は繋がっているとみるべき」と主張し（同号証27頁）、岡村眞高知大学教授は、「震源断層としては、確認できる海底活断層よりも少なくとも5～10kmは延長すると考えるべきであり、FO-A、FO-Bと熊川断層は、全て同様の運動センスを示しており、一連の断層帯と考えられる」と主張し（同号証28頁）、島崎邦彦原子力規制委員会委員長代理は、FO-A～FO-B～熊川断層は、「濃尾地震のパターンによく似た形」であり、「北でずれて、南でずれて、真ん中だけが頑張っているということはある得」ないとして、「これは万一ではないですね。やはり3連動ありきでご議論いただきたいと思っています。」と主張していた（同

号証29頁)。ここで、島崎氏が、「万一ではない」と言っていることに御留意いただきたい。同氏は、被告に対し、安全側の評価として3連動を前提とすることを求めたのではなく、原則的な評価として3連動を前提とするよう求めたのである。

ウ 被告は、これらの主張に懸命に反駁し、平成25年12月18日に開催された原子力規制委員会の「原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合」の第59回審査会合でも、あくまで基本ケースは3連動を前提とせず、保守的な条件設定として3連動を考慮するという方針であり、原子力規制委員会に対して、その方針を受け入れるように求めていた(甲全第333号証)。しかし、原子力規制委員会の了解を受けることができず、方針を転換し、平成26年5月9日に開催された第111回審査会合で、基本ケースとして3連動を評価することを表明したのである(甲全第334号証)。

エ 被告は、原子力規制委員会「原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合」における議論を詳細に引用し、「専門家から連動性を示す地質構造が見られないことについて一定の理解が示された」と総括している(被告準備書面(16)164～171頁)が、被告も引用しているように、被告が調査結果を出し尽くした「第59回審査会合」においても、原子力規制庁安全規制管理官(地震・津波安全対策担当)の小林勝氏は、「結果的にそこはまだ平行線だというふうに私は思っています」と明言していたのである(被告準備書面(16)170頁下から12～9行目)。結局、被告は、原子力規制委員会を説得することができず、3連動を認めざるを得なかったというのが正当な評価である。

## 5 上林川断層の評価

- (1) 被告は、上林川断層については、北東端を京都府と福井県の県境付近、南東端を福知山市付近で、長さを39.5kmと適切に評価したと主張する(被告準備書面(16)158頁)。
- (2) しかし、被告の上記評価はとても受け入れることはできない。その理由は次のとおりである。

ア 原告ら準備書面（20）6～7頁で記載したように、堆積、海洋、防災、社会地質学の専門家である志岐常正京大名誉教授の論文「現代文明災害の典型、原発事故災害とそのリスクー地震、津波問題に関する盲点を中心に」（甲全第266号証）では、大飯原発が位置する半島の西側には、西南の上林川断層が延びてきているはずである旨が記載されている。これは、上林川断層の北東端の位置について、被告の主張に強い疑問を投げかけるものである。

イ 原告ら準備書面（20）7～8頁で記載したように、固体地球物理学・測地学を専門とする竹本修三京大名誉教授（甲全第267号証の1）も、上林川断層が海岸域まで伸びている可能性があるという志岐名誉教授の意見と軌を一にして、上林川断層の北東部に断層面を延長させてモデル計算を行うべきだと主張しておられ（甲全第267号証の2）、亀高正男ほかによる「京都府北部、上林川断層の横ずれインバージョン」と題する論文（甲全第268号証の1）によれば、地質断層としての上林川断層は、おおい町笹谷付近まで追跡できることが明らかにされている。この論文は、県境から北東側は、「地質断層」、すなわち、後期更新世以後の活動が確認できない断層であると評価しているが、被告としては、これを十分調査するべきである。しかし、被告の主張によっても、これを調査したことは全くうかがわれない。

## 6 地震発生層の上端深さについて

- (1) 被告は、地震発生層の上端深さを3 kmとしたことについても、「原子力規制委員会の審査を受けている被告の判断として保守的に考慮したものである」と主張する（被告準備書面（16）171頁下から4～2行目）。
- (2) これに対する反論は、島崎原子力規制委員会委員長代理（当時）の報告（甲全第230号証）を引用するだけで十分である。なお、被告は、上端深さを地下3.7 kmと評価した上で基本ケースの上端深さを3.0 kmとしたことを保守的な評価と主張するようである（被告準備書面（16）174頁1～5行目）が、そもそも地震発生層の上端深さの設定は、収集したデータからの推定にすぎず、それ自体不確かさがあるも

のであって、端数を切る程度のことは、当然の措置であり、これをあえて「保守的評価」などというべきものではない。

## 第5 被告準備書面（16）第2章第5（敷地ごとに震源を特定して策定する地震動）について

### 1 応答スペクトルに基づく地震動評価について

#### (1) 耐専式について

ア 原告は、現実の地震動の観測記録は耐専式によって導かれる地震動の前後で大幅にばらついていると主張し、その根拠として、甲全第54号証（原子力安全・保安院作成に係る「日本原燃株式会社加工事業許可申請（MOX燃料加工施設）に係る検討用地震の応答スペクトルに基づく地震動評価について」）及び甲全第55号証（岩盤における設計用地震動評価手法（耐専スペクトル）について）を引用した（原告準備書面（10）22～23頁）。これに対し、被告は、甲全第54号証については、これをもって「耐専式の信頼性を論ずるのは誤りである」などと論難している（被告準備書面（16）196～197頁）が、甲全第55号証には、触れるところがない。是非、甲全第55号証についても、コメントをいただきたい。

イ 被告が耐専式のばらつきを考慮しなくてよいと主張する根拠は、結局次のとおりである。

(ア) 次のとおり保守的な条件を設定している。

- a FO-A～FO-B～熊川断層の3連動を前提にした。
- b 地震発生層の上端深さを3kmにした。
- c アスペリティを敷地近傍に配置した。
- d 内陸補正係数を用いなかった。

(イ) 次のとおり、不確かさを考慮している。

- a アスペリティが敷地近傍正方形一塊配置
- b アスペリティが敷地近傍長方形一塊配置
- c 断層傾斜角75度

(ウ) 各ケースを包絡させて基準地震動 $S_s-1$ を策定した。

(エ) 震源特性、伝播特性、サイト特性について、特異な地域性がない。

## ウ 原告の反論

(ア) 被告が、震源特性、伝播特性、サイト特性について特異な地域性がないと決めつけている（イの(エ)）ことに対する批判は、第3でした。地震動を予測するについて、認識論的バラツキ及び偶然的バラツキを考慮すべきことは、地震学者の中では普遍的認識であることは、後述する。被告の決めつけは、地震学者の常識をはみ出している。

(イ) そうであれば、被告は、イ(ア)のa～dの保守的評価（もともと、a, bについては保守的な設定とは評価できないことは、第4の4, 6で述べた。）や、(イ)の不確かさの考慮とは別に、減衰のバラツキを考慮しなければならないのである。また、(イ)の不確かさは、重畳させなければいけないのである。数値的にみても、上記イ(ア)の保守的評価をした程度のことで、標準偏差ですら2倍～2分の1倍であり、時には5倍以上にもなる耐専式のバラツキ（甲全第55号証29頁の表を参照されたい。）を包摂することは到底できていない。

### (2) 松田式について

ア 被告は、「断層の長さから松田式を用いて求められる地震の規模をもとに、耐専式によって評価することが妥当と判断した」と主張し（被告準備書面（16）202頁11～12行目）、バラツキを考慮する必要がない旨主張するが、その根拠は次のとおりである。

(ア) 平成15年に気象庁が再評価したマグニチュードを前提に被告が再検証したところ、松田式によって算出された震源断層の長さ現実の震源断層の長さはよく整合していることが判った（被告準備書面（16）200～202頁）。

(イ) 若狭地域では、地表地震断層の長さ現実の震源断層の長さが一致する。

### イ 上記アの(ア)に対し

被告の再検証の結果（被告準備書面（16）201頁の【図表34】）によっても、松田式による平均値より大幅に規模の大きな地震が存在している。断層の長さが12km程度の二つの地震（●で表示されている。）のマグニチュードが一つは6.8、一つは7となっていることが判る。松田式では断層の長さ12キロメートルの地震の規模は、マグ

ニチュード6.5であるから、いずれも松田式によって算出される値よりも大幅に大きい。わずか14地震で2つもこのような地震が存在するのであれば、とても、「良く整合している」などとはいえない。

ウ 上記アの(イ)に対し

若狭地域では、地表地震断層の長さや震源断層の長さが一致するなどという根拠がないことは、第4の1で詳述した。

エ よって、松田式のバラツキを考慮しないのは不合理であるし、「経験式が有するばらつきを考慮すること」を求めている基準地震動ガイドに違反している。被告は、地震調査委員会の「地表に見えている断層の長さは、複数回の地震による痕跡がつながってできたものである可能性もあれば、地中の震源断層の一部が現れている可能性もあり、断層の長さから求められる地震の規模の推定値には大きな不確実性が含まれると考えられる」の指摘を引用しながら、「高浜発電所の敷地周辺地域については・・・地表に現れた活断層の明瞭な痕跡を調査することで活断層を把握できると考えられている」として、地震調査委員会の上記指定が当てはまらない旨主張する（被告準備書面（16）204頁）が、地震調査委員会は、上記の指摘が当てはまらない地域がある等とは述べていない。被告の主張は、ご都合主義であるとしか言いようがない。

## 2 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価について

### (1) スケーリング則のばらつきの考慮について

ア 原告らは、スケーリング側によるばらつき、とりわけ断層面積から地震モーメントを算出する入倉・三宅（2001）の式のばらつきを考慮すべきと主張してきた（原告ら準備書面（2）32～48頁等）。これに対し、被告は、強震動予測レシピでは、多数のパラメータがパラメータ間の関係式を用いて設定されていると述べた上、「一連の評価手法という特徴や各パラメータ間の相関関係を無視して、各パラメータを個々に取り上げたり、特定のパラメータの大小のみに着目したりして、その有効性・信頼性を論じるのは適切でない」と主張し（被告準備書面（16）220頁9～12行目）、入倉・三宅（2001）の

式の10倍にも及ぶ基礎データのバラツキの問題を無視しようとしている。

イ 被告の主張は、地震モーメントを、多くのパラメータの一つとして位置付けて、その大小をパラメータ相互の相関関係の中に埋没させようとするものである。

地震モーメントは、断層モデルによる強地震予測計算のスタートとなる数値であり、計算過程で使用される他のパラメータと異なり、基準地震動の策定に決定的な意味を持っている。基準地震動の大小に重大な影響を与えるのは、「短周期レベルA」であるが、「短周期レベルA」は、地震モーメントの関数であって【乙全第17号証付録3-9頁の1行目の(11)の式、 $A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$ 】、地震モーメントの3分の1乗に比例するのである。

このように、被告の主張は、個々のパラメータの持つ重要性の大小をあえて無視して入倉・三宅(2001)の式が抱える問題を覆い隠すものでしかない。

ウ 被告は、準備書面(7)でも上記アと同様の主張をし、「(原告らは)アスペリティ面積比が半分になれば、アスペリティの応力降下量が2倍になり、地震動も2倍になるとの主張をしている」と原告らの主張の趣旨を取り違えて述べた(被告準備書面(7)146頁)が、これに対して原告らが準備書面(10)で「アスペリティの面積が2分の1になれば、アスペリティの応力降下量は2倍になるが、他方でアスペリティ面積の1/2乗で地震動が小さくなるので、地震動は、1.41倍になる。」と詳しく主張したことに対しては、無視を決め込んでいる。

エ 強震動予測レシピは、「震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための『誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論』を確立することを目指す」ものである(乙全第17号証1頁)から、最も可能性の高い強震動を算出しようとするためのものである。これに対し、原発の基準地震動は、それより大きな地震動は原則として有り得ない極限的な地震動を策定することが求められている。そのことは、原発が基準地震動を超える揺れに襲われれば、当

該原発の安全性は保たれる保証はなく、過酷事故に直結する可能性が高いことから明らかである。そうすると、強震動予測レシピの手法をそのまま原発の基準地震動の算定に用いること自体に根本的な誤りがあるというべきである。

例えば、被告は、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層におけるアスペリティ面積の震源断層面積に対する割合は、レシピで示されている22%を採用したと堂々と述べる（被告準備書面（16）222頁下から2行目～223頁初行）。しかし、レシピ（甲全第292号証10頁）を見れば、内陸地震によるアスペリティ総面積の占める割合については、somerville et al, 1999の「平均22%」という研究成果と、宮腰・他, 2001の「15%～27%」という研究報告があり、地震調査委員会は、これを踏まえて、レシピでは、長大断層について22%を採用したことが判る。そして、レシピでは、上記の研究報告を「参照しておく必要がある。」との注意書きが付されている。

そうであれば、より慎重に基準地震動を策定すべき立場にある被告としては、宮腰・他, 2001による「15%」を採用するべきものである。レシピにしたがって平均値である22%を採用してよいと開き直すこと自体が、原発のような危険物を取り扱う事業者としての心構えを疑わせる。

## (2) 入倉・三宅（2001）の式の採用問題

入倉・三宅（2001）の式を採用することが地震動の過小評価につながることは、原告ら準備書面（13）の第1の3（2）、同（22）の第1「島崎邦彦東大名誉教授の問題提起について」で詳述したので繰り返さない。本件各原発については、少なくとも、改めて武村式等を用いて基準地震動を見直すのでなければ、運転を許されてよいはずがない。

## (3) 平均応力降下量の設定問題

被告が、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の平均応力降下量を「3.1 MPa」としていることの問題点については、原告ら準備書面（13）の第1の3（3）、原告ら準備書面（22）の第2「強震動予測レシピの改訂について」で詳述したので繰り返さない（なお、上記改訂レシピは、平成28年12月9日に修正されたが、修正後のレシピに基づく主張は、

別途行う。)。本件各原発の基準地震動については、この点の見直しも不可避である。

なお、原告らが準備書面（13）の7頁で、「地震モーメントが4倍になれば、平均応力降下量も4倍になり、アスペリティの応力降下量も4倍になる」と記載した部分は、被告のご指摘（被告準備書面（16）233頁8行目～234頁4行目）どおり、間違いであったので訂正する。正しくは、「地震モーメントが4倍になれば、平均応力降下量もアスペリティの応力降下量も1.41倍になる」である。もともと、4倍を1.41倍に訂正しても、アスペリティの応力降下量の重要性、それに直結する地震モーメントの重要性については訂正する必要はない。

### 3 不確かさの考慮について

- (1) 現在の人類のすべての英知を結集しても、これから起こる地震の地震動を正確に予測することはできない。そのため、新規基準は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定に際し、不確かさやデータのバラツキを考慮すべきことについて、次のとおり、詳細に定めている。

#### ア 設置許可基準解釈

- (ア) 選定した検討用地震ごとに「不確かさを考慮して」・・・策定することを求めている【(別記2)第4条第5項二】。
- (イ) 基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ（震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ）について・・・必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することを求めている【(別記2)第4条第5項二⑤】。

#### イ 基準地震動ガイド

- (ア) 経験式を用いて地震規模を設定する場合に、「経験式は平均値としての地震規模を与えるものである」ことを指摘し、経験式が有するばらつきを考慮することを求めている（I 3.2.3(2)）。
- (イ) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程の不確かさについて、適切な手法を用いて考慮することを求め、「用いる距離減衰式の特徴

や適用性、地盤特性」に対する考慮を求めている（I 3.3.3(1)）。

(ウ) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて

a 適切な手法を用いて考慮することを求め、震源モデルの不確かさについては、支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させることを求めている（I 3.3.3(2)①）。

b 必要に応じて不確かさを組み合わせるなど、適切な手法を用いて考慮されていること、震源特性、伝播特性、サイト特性における各種の不確かさの要因を偶然的な不確かさと認識論的不確かさに分類し、適切に分析することを求めている（I 3.3.3(2)②）。

(2) 被告がした不確かさの考慮は、被告の主張（被告準備書面（16）239～243頁）によれば、次のとおりである。

ア 基本ケースで保守的な設定をした（断層の長さ、FO-A～FO-B～熊川断層の3連動、地震発生層の上端深さ）

イ 応答スペクトルに基づく地震動評価において

(ア) アスペリティを一塊に集めるケースの想定

(イ) 断層傾斜角75度ケースの想定

ウ 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価において

(ア) アスペリティを発電所敷地により近い位置に設定

(イ) 破壊開始点を震源断層面又はアスペリティの下端に複数配置

(ウ) 短周期の地震動レベルを1.5倍とする。

(エ) 断層傾斜角75度ケースの想定

(オ) アスペリティを一塊に集めるケースの想定

(カ) すべり角

(キ) 破壊伝播速度

なお、偶然的な不確かさである(ア)と(イ)のみ重畳的に考慮

(3) 原告の主張

ア 「経験式が有するばらつき」に対する考慮

まず、被告は、(1)イ(ア)の「経験式が有するばらつき」に対する考慮を全くしていない。この点に対する被告の弁解は、わかりやすく言葉を足すと、『経験式が有するばらつき』は、各地震が発生した地域

の地域性が現れたものであり、データのばらつきは、地震の『標準的・平均的な姿』に各地域の地域性が反映された結果であるところ、高浜原発の敷地周辺には、地震の『標準的・平均的な姿』から乖離するような要素はないから、『経験式が有するばらつき』を考慮する必要がない。」というものと解せられる（被告準備書面（16）248頁）。

しかし、基準地震動ガイドは、地域によって、「経験式が有するばらつき」を考慮しないことを容認していない。そのことは、地域性の把握に限界があること、地震動の予測能力に限界があること等から当然のことである。被告の姿勢は、傲慢であるというほかない。

イ 基本ケースの設定が「不確かさの考慮」に当たるか

被告は、基本ケースの保守的な設定自体が「不確かさの考慮」である旨主張する。しかし、基本ケースを保守的に設定することは当然のことである。基準地震動ガイドが求めているのは、設定した基本ケースに基づいて基準地震動を設定する過程における「不確かさの考慮」である。例えば、基本ケースで断層の長さを保守的に設定しても、なお、実際には設定以上の長さである可能性があることに対する考慮を求めているのである。被告が保守的な設定であると主張する点（断層の長さ、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の3連動、地震発生層の上端深さ）が保守的と評価できないことは既に述べた（第4の1, 4, 6）が、仮に、それが保守的と評価できる側面があったとしても、それは、基準地震動ガイドが求める「不確かさの考慮」には当たらない。

ウ 不確かさの重畳について

(ア) 被告が重畳させている不確かさは、被告が「偶然的な不確かさ」と主張する(2)ウの(ア)(イ)のみである。仮に、被告のその分類が正しいとしても、「認識論的な不確かさ」を重畳させない正当な理由はない。被告が、「認識論的な不確かさ」を重畳させないのは、「事前の詳細な調査や地震に関する過去のデータによる経験則等から地震発生前におおよそ把握できる」というのが理由である（被告準備書面（16）242頁下から11～5行目）。要するに、認識論的不確かさは、それが現実化する可能性が小さいと言いたいものと思われる。しかし、被告が認識論的不確かさと分類する項目には、次の(イ)～(エ)

のとおり、その可能性が小さいなどと到底言えないものが存在する。

(イ) 短周期レベル 1.5 倍

短周期レベルを 1.5 倍とする取扱いの要否が問題になったのは、直接的には、平成 19 年中越沖地震において、短周期レベルがその地震発生様式の地震の平均よりも約 1.5 倍大きかったと解析されたからである。しかし、この現象は、平成 19 年中越沖地震だけで見られたものではなく、平成 17 年宮城沖地震でも、平成 19 年能登半島地震でも見られたものなのである（被告準備書面（7）36 頁）。基準地震動ガイドが、「アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認する。」とわざわざ明記した【I 3.3.2(4)①2】のも、短周期レベルを 1.5 倍とする取扱いの必要性を強く認識しているからとしか考えられない。

そうであれば、若狭地方の地震で、短周期レベルが平均よりも大きくなる可能性が小さいなどと言うことは到底できない。

(ウ) 断層傾斜角 75 度

横ずれ断層でも、傾斜角が 90 度ではなく、断層が傾斜していた例が多数あることは既に述べた（第 3 の 1 (2)）。まして、FO-A ~ FO-B ~ 熊川断層は、縦ずれ成分がある（第 3 の 1 (2)）のだから、断層傾斜角が 90 度でない可能性が小さいなどという根拠は全くない。

(エ) すべり角、破壊伝播速度

これらについては、基本ケースの数値（すべり角零度、 $V_r = 0.72\beta$ ）がどの程度の確実性を持つのかについて、何ら示されていない。

(オ) 以上を要するに、被告が認識論的不確かさと分類した要素についても重畳させるべきなのであって、これをしない被告の手法は、基準地震動ガイドが求める不確かさの考慮の水準には達していないという外はない。

エ 基準地震動は、包絡線で定めなければならない。

(ア) 原告らが基準地震動は包絡線で定めなければならないと主張し

た（原告ら準備書面（10）24頁）のに対し、被告は、被告が作成した基準地震動 $S_s-1 \sim S_s-7$ の各応答スペクトルの大きさは十分なものになっており、これらの応答スペクトルを更に包絡するような応答スペクトルを作成する必要はないと主張する（被告準備書面（16）255頁）。

- (イ) しかし、基準地震動 $S_s-1 \sim S_s-7$ は、すべて被告が設定した一定の条件下において解放基盤表面に到達すると予測される地震動であるところ、現実の地震動は、被告の設定した条件通りに発生するものではない。仮に被告が設定した条件や計算方法が予測方法として適切であったとしても、現実の地震は、その近似値の条件下で発生し、近似値の地震動を生じさせる。したがって、原発事業者が、真剣に耐震安全性について考えているのであれば、基準地震動は、 $S_s-1 \sim S_s-7$ を包絡した線で定めるのが当然である。

#### 4 改めて、バラツキ、不確かさ問題について

過去の地震動データのばらつき、地震動を予測するパラメータの不確かさは、基準地震動予測における重要問題である。これについて、原告らは、準備書面（13）3～5頁、準備書面（14）8～12頁、21～24頁、準備書面（16）8～14頁でも述べているが、更に敷衍する。

##### (1) 「ばらつき」と「不確かさ」の関係

「地震動のばらつき」とは、人が地震動を決定づけると認識しているパラメータに基づいて観測記録を整理しても、地震動が一定の範囲に収れんしない現象であり、「ばらつき」には、より正確なモデル化や新しい知見・データを追加することで低減可能なばらつき【パラメータの認識が正確にできていないこと（認識論的不確かさ）に起因する】と、新しい知見・データが追加されても低減不可能なばらつき【人が未だ認識できていない地震動に影響を与えるパラメータが存在すること（偶然的な不確かさ）に起因する】がある。被告の主張は、この偶然的な不確かさを「アスペリティの位置」と「破壊開始点」しか見ておらず、極めて軽視していることが顕著な特徴である。

- (2) たとえば、長沢啓行大阪府立大学名誉教授がいわゆる「偶然変動によ

るバラツキ」(甲全第198号証23頁左段等), 瀨瀬一起東大教授のいわゆる「地震後判明したパラメータを用いても生じる倍半分程度の誤差」(甲全第200号証の1第2項第5段落)がこれである。

- (3) この点に関連して, 東京工業大学教授の翠川三郎氏と大成建設株式会社技術センター主任研究員内山泰生氏の「距離減衰式における地震間のばらつきを偶然的・認識論的不確定性に分離する試み」と題する論文(甲全第337号証)を紹介する。

ここで, 翠川教授らは, 距離減衰式における地震間のばらつきについて, 偶然的な不確定性と認識論的不確定性に分離した上で, 偶然的な不確定性の標準偏差を求めたところ, 距離減衰式における地震間のばらつきの標準偏差に比べ, 最大加速度においてその60%程度, 最大速度でその80%程度になると結論付けている。バラツキの原因として, 偶然的な不確かさが大きな要素を占めていることが判る。若狭地域の地域性を把握している旨の被告の主張に対して, 原告らは強く異議を唱えるが, 仮に被告が地域性を把握していても「偶然的な不確かさ」に起因するばらつきを考慮しなくてはならないのである。これを考慮しない被告の主張が不当であることは明らかである。

## 第6 被告準備書面(16)第2章第6(震源を特定せず策定する地震動)について

### 1 16倍問題について

- (1) 被告は, 「新規制基準における『震源を特定せず策定する地震動』の考え方は, 昭和56年耐震設計審査指針(甲全第194号証)の『直下地震』の考え方をそのまま引き継いだものではなく(被告準備書面(16)266頁8~10行目), 地震ガイドは, 『震源を特定せず策定する地震動』の策定にあたり, 震源の位置も規模も推定できない地震としてMw6.5『未満』の地震の観測記録を収集することを求めているのであって, 原告らのいうように, 地震の規模をMw6.5という一定値にする(Mw6.5より小さいものはMw6.5に引き上げる)ことを求めているものではない」(同準備書面268頁6~10行目)と主張する。そして, 被告は, 地震ガイドに例示された16地震のうち, Mw6.5

未満の14地震の中から、Mw 5.7の北海道留萌支庁南部地震を選択し、その観測記録1127ガル（水平方向最大加速度）からの解析によって算出された基盤面の最大加速度585ガルを採用し、これを更に保守的に評価して、高浜原発における「震源を特定せず策定する地震動」を620ガルとした旨説明する（同準備書面262～264頁）。

(2) 結局、被告の考え方によれば、基準地震動ガイドに例示された16地震のうち、電力会社が適切だと考えて選択した地震の観測記録を解析して、基盤面における加速度を算出し、原発敷地の地盤物性に応じて修正しさえすれば、選択した地震の規模がMw 5.0であっても（上記16地震のうち、その規模が最も小さいのは、2011年和歌山県北部地震のMw 5.0である。）構わないという帰結になる。被告は、それが地震ガイドの趣旨であり、原告らの主張は、地震ガイドを理解せずに独自の解釈を述べるものだと主張するのである（同準備書面266頁6～7行目、同268頁11～12行目）。

(3) 確かに基準地震動ガイドの表現は明確さを欠いており、それが被告が主張するような事業者都合のいい解釈を招く原因になっている。しかし、基準地震動ガイドは、新規制基準における「基準地震動」概念の重要性、新規制基準が「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に加えて「震源を特定せず策定する地震動」の策定を事業者求めた趣旨に鑑み、合理的に解釈されなければならない。

「震源を特定せず策定する地震動」の考え方の系譜については、原告ら準備書面（14）14～17頁で記載した。改めてポイントだけを述べると、昭和56年耐震設計審査指針（甲全第194号証）は、基準地震動の策定にあたって「マグニチュード6.5の直下地震」の想定を求めていた（解説部分の3の(3)）。そこで、事業者は、原発の直下で適当だと思える深さにマグニチュード6.5の地震を引き起こす震源断層（松田式により長さ10km）を想定し、経験式に基づいて解放基盤表面加速度を計算していた。しかし、平成18年耐震設計審査指針（甲全第14号証）は、「震源を特定せず策定する地震動」という概念を採用し、未知の活断層の活動による観測記録に基づいて地震動を策定することとした。これは、従前のように、震源の場所（原発の直下）と断層の長さ（松

田式により10km)以外は何の特定もない仮想の震源断層に基づく地震動を策定するよりも、未知の震源断層の活動による観測記録に基づいて地震動を策定する方が適切であるという考え方に基づくものである。すなわち、地震動の策定方法は変わったが、「震源を特定して策定する地震動」以外に未知の活断層に基づく地震動を想定する必要があるという考え方、すなわち、詳細な調査をしても震源断層を把握できないことが有り得るから、把握できていない震源断層が原発敷地近傍に存在することを想定してその活動に備える必要があるという考え方には何の変更もないのである。したがって、観測記録に基づいて策定する地震動は、原発近傍の未知の活断層の活動による地震動として想定できる最強のものでなければならないことは自明である。

そして、新規制基準における「震源を特定せず策定する地震動」を、平成18年耐震設計審査指針における「震源を特定せず策定する地震動」と比較すると、「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」についても考慮を求めたことと、収集対象となる16地震を例示したこと等を除き、基本的に変更がない。

そうであれば、事業者としては、新規制基準下においても、原発敷地近傍の未知の震源断層の活動によって原発敷地にもたらされる最大の地震動を想定しなければならないところ、その地震動の想定は、把握できない最大級の震源断層が原発敷地の近傍に存在することを想定して初めてなしうるのである。そして、新規制基準では、把握できない(震源の位置も規模も推定できない)地震の規模について「Mw6.5未満の地震」とされた(基準地震動ガイド4.2.1【解説】(1))。原告らとしては、「Mw6.5」という上限自体が過小であると考えるが、少なくとも、事業者である被告は、新規制基準にしたがって基準地震動を策定したと主張する以上、本件原発近傍にMw6.5の地震を発生させる震源断層が伏在していることを前提に、その活動に備えるべきであることは論を俟たない(その場合の地震動の想定を、経験則に基づくのではなく、観測記録に基づいて行うことを求めているのが新規制基準の趣旨なのである。)

(4) 被告は、原告らの主張が「地震ガイドを理解しない独自の解釈」であるなどと攻撃するが、自らの解釈が合理的である旨の主張は全くしていない。

2 1500ガル～2000ガル問題（2004年留萌支庁南部地震の解析記録）について

(1) 原告らが、高浜原発の「震源を特定せず策定する地震動」を、2004年留萌支庁南部地震の観測記録に基づいて策定するのであれば、HKD020地点の観測記録ではなく、地域地盤環境研究所作成が解析した同地震による最大の地震動2000ガルを前提とするべきであると主張した（原告ら準備書面（10）11～13頁，同（13）10～11頁，同（14）21頁）のに対し、被告は、地域地盤環境研究所の報告書（乙全第145号証）は、「破壊開始点を変えた場合」の仮想的な検討事例の一つにすぎない（被告準備書面（16）271頁2～7行目）、HKD020以外の地盤構造（速度構造）を調査することなく面的地震動評価を行っている」（同準備書面271頁13～18行目）、「同報告書で示されたHKD020の地盤構造モデルは、現地での詳細な調査結果が反映されたものではない」（同準備書面272頁17～19行目）等、上記報告書に基づく解析結果の信用性に疑問を投げかけて、原告らの主張を論難している。

(2) 原告らの主張は、次の2つの主張から成り立っている。

① 解析により、観測記録以上の地震動が生じたと考えられるのであれば、「震源を特定せず策定する地震動」の策定にあたり、解析による地震動が参照されるべきである。

② 地域地盤環境研究所の上記報告書は、2004年留萌支庁南部地震による地震動の解析結果として参照されるべきである。

(3) 被告の上記(1)の主張は、原告らの主張のうち、上記(2)の②を攻撃するものであるが、上記(2)の①に対しては、触れるところがない。この点についての被告の主張を明らかにされたい。

(4) 上記(2)①について

観測記録に基づいて「震源を特定せず策定する地震動」を求める基準

地震動ガイドの趣旨は、経験則による推定よりも現実の地震動を重視する趣旨であるから、現実に記録された「観測記録」に拘る理由はない。地震計が設置されている場所は限られているのであり、当該地震によって地震計が観測した値よりも他の場所でより強い地震動が生じたと推定されるのであれば、その数値を用いるべきことは、新規制基準における「基準地震動」概念の重要性や新規制基準が「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に加えて「震源を特定せず策定する地震動」の策定を事業者に求めた趣旨に鑑みれば、当然のことである。

(5) 上記(2)②について

被告は、上記(1)のとおり、地域地盤環境研究所の報告書（乙全第145号証）の結論の前提となる地盤構造モデルにケチをつけ、佐藤ほかの報告書「物理探査・室内試験に基づく2004年留萌支庁南部の地震によるK-NE T港町観測点（HKD020）の基盤地震動とサイト特性評価」（乙全第143号証）の地盤構造モデルは、地域地盤環境研究所報告書と異なる数値となっていると主張している（被告準備書面（16）272頁8～11行目）。

ところで、地域地盤環境研究所報告書は、「震源を特定せず策定する地震動」を適切に評価するためには、「HKD020は、留萌部地震における1観測点にすぎず、得られた地震動が震源近傍地震動を代表する（最大を示す）ものであるかどうかを検証することが重要である」（乙全第145号証2-1頁）との認識のもと、K-NE T港町観測点（HKD020）を含む面的地震動評価を実施したものである。これに対し、佐藤ほかの上記報告書は、2004年留萌支庁南部地震で高加速度記録が観測された要因としてサイト特性がどの程度寄与したのかを明らかにすることを目的とするものであって（乙全第143号証ii頁）、両報告書は作成された目的が全く異なる。佐藤ほかの報告書は、観測点周辺の地域の地震動がどうであったかについては、全く関心がなく、検討もしていない。したがって、HKD020地点の地盤構造については、地域地盤環境研究所報告書よりも佐藤ほかの報告書のほうが正確であるとしても、HKD020地点の周辺地域の地震動を解析した研究成果が地域地盤環境研究所報告書以外に存在しないのであるから、この報告結果を尊重す

べきことは当然である。

そもそも、地域地盤環境研究所報告書（乙全第145号証）を見れば、どのような解析条件を設定しても、HKD020地点は、最も地震動が強かった地域からははずれており（同号証2-7頁，2-11頁，2-12頁，2-14頁，2-15頁，2-19頁，2-21頁，2-22頁，2-23頁，2-27頁，2-28頁，2-29頁の地図を確認されたい。），HKD020地点で観測された1127ガルが最強の地震動でないことは動かしがたいと思われる。そのことを無視しようとする被告の姿勢は、原発という危険物の安全に責任を持つべき事業者としては信じがたいという外はない。

- (6) なお、被告は、原告らの主張について、「そもそも『地震』の規模が大きくなるとアスペリティのずれも大きくなり、地表地震断層は出やすくなるのであるから、原告らの主張は、このような科学的知見や規制基準の制定経緯、内容等を踏まえない、独自の見解にとどまる」と非難している（被告準備書面（16）273頁5～9行目）が、その言葉は、そのままそっくり被告にお返ししたい。

Mw 6.5以下の地震では震源断層が現れない可能性があるというのは基準地震動ガイドに明記してあることである。原告らは、Mw 6.5の地震を想定すべきであり、Mw 5.7の地震の観測記録を評価するのであれば、せめてその最大地震動を評価すべきであると主張している。原告らの主張する考慮をすれば、地表地震断層が出るという被告の主張は、基準地震動ガイドの前提を全面的に覆すものである。

### 3 1500ガル～2000ガル問題（原子力安全基盤機構報告書）について

- (1) 原告らが、原子力安全基盤機構報告書（甲全第181号証，乙全第146号証）に基づき、被告が策定した「震源を特定せず策定する地震動」が過小であると主張した（原告ら準備書面（13）11頁，同（14）21頁）ことに対し、被告は、

- ① 原子力安全基盤機構報告書の解析の前提となる条件が、高浜原発の条件とは異なる、例えば、アスペリティの上限深さを2kmとしてい

るが、高浜原発周辺では保守的にみても3 kmである。

- ② 原子力安全基盤機構報告書では、最大加速度1340.6ガルの地震動の年超過確率は $10^{-6}$ よりも小さくなっていて、現実にはまず考えられない。

と主張する（被告準備書面（16）273～274頁）。

- (2) しかし、着目すべきは、原子力安全基盤機構（2014年3月1日に原子力規制庁と統合された）が、「震源を特定しにくい地震による地震動」としてマグニチュード6.5で、1340.6ガルの地震動が生じる可能性があることを算定したことである。被告は、その前提としてアスペリティの上限深さが2 kmとされていることを指摘するが、3 kmでも1098.3ガルであり、高浜原発の基準地震動700ガルをはるかに超える（乙全第146号証2-119頁(2)の(a)の表をご参照）ことを指摘しておこう。

被告は、年超過確率から、現実にはまず考えられない等と主張するが、年超過確率の議論が全く問題にならないことは、後述する。

#### 4 「震源を特定せず策定する地震動」の寄与度合いについて

- (1) 被告は、高浜原発の基準地震動の策定については、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の検討用地震として長い活断層であるFO-A～FO-B～熊川断層を想定しているから、基準地震動の設定に当たっては「震源を特定せず策定する地震動」による影響が相対的に小さくなると主張する（被告準備書面（16）274頁下から2行目～275頁6行目）。
- (2) しかし、FO-A～FO-B～熊川断層の等価震源距離は、大飯原発では11.0 km（甲A第6号証39頁）、高浜原発では18.6 kmもある（甲B第5号証45頁）ところ、11.0 kmや18.6 kmも離れたマグニチュード7.8の地震と直下のマグニチュード6.8（Mw 6.5はMj 6.8に相当する）の地震とでは、どちらの地震動が大きいかは一概には言うことはできず、「震源を特定せず策定する地震動」の影響が相対的に小さいなどとは到底いうことができない。

## 5 甲全第59号証について

- (1) 被告は、原告らが原子力安全基盤機構作成に係る「震源を特定せず策定する地震動の設定に係る検討に関する報告書」(甲全第59号証)に基づき、加藤ほか(2004)のスペクトルが過小であると述べた(原告ら準備書面(2)53~60頁)のに対し、甲全第59号証では、加藤ほか(2004)のスペクトルを超える確率は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ に相当すること、超過するときの解析条件は発生する可能性が低いことを述べているから、原告らの主張は失当である旨述べている(被告準備書面(16)275~276頁)。
- (2) 甲全第59号証に被告が指摘する記載部分があることは認める(ii頁)。しかし、横ずれ断層(M6.5, M6.8, M7.1, M7.3), 逆断層(傾斜45度:M6.5, M6.6, M6.7, M6.8, 傾斜30・60度:M6.5, M6.8)の断層モデル解析結果のグラフ(甲全第59号証20頁)のうち、加藤ほか(2004)の応答スペクトル(グラフ中に赤線で示されている。)を超える多数の解析による地震動応答スペクトルがどのような解析条件に基づくものであるかについては、何の説明もない。また、付録の地震毎の解析記録を見れば、1997年鹿児島北西部地震(横ずれ地震Mj6.6), 2000年鳥取県西部地震(横ずれ断層Mj7.3), 2004年新潟県中越地震(逆断層Mj6.8), 2004年新潟県中越地震の最大余震(逆断層Mj6.5)では、多くの解析結果が加藤ほか(2004)の応答スペクトルを上回っているのであって、これらの解析条件が発生する可能性が低いなどとは考え難い。

## 第7 被告準備書面(16)第2章第7(基準地震動の年超過確率)について

### 1 被告の主張

被告は、高浜3, 4号機における基準地震動 $S_s - 1$ の年超過確率は、短周期側で $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、長周期側で $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 程度である等と主張する(被告準備書面(16)278~280頁)。

### 2 原告らの主張

基準地震動の年超過確率については、原告ら準備書面（14）18～19頁、同（16）18～19頁、同（17）13頁で述べた。地震学者自身が、これは割り切りであり、科学的に意味のない数値であり、基準地震動と超過確率を結び付けた方針そのものを改めるべきであり、超過確率の議論は馬鹿げている等と述べていることが重視されなければならない（原告ら準備書面（14）18～19頁）。

### 3 年超過確率算定の手法

年超過確率は、地震発生予測と強震動予測を同じ土俵に乗せて掛け合わせることによって行われる。被告が高浜3，4号機について上記の年超過確率を算出した過程は、乙B第41号証を見れば判る。これによれば、年超過確率算定の過程の概要は次のとおりである。

#### (1) 震源モデルの設定

- ア 詳細なロジックツリーを設定する主要活断層モデル（具体的には、FO-A～FO-B～熊川断層，上林川断層）
- イ その他の主要活断層モデル
- ウ その他の活断層モデル
- エ 領域震源モデル

#### (2) 地震動伝播モデルの設定

耐専式を用い、バラツキについては、対数標準偏差を0.53とし、バラツキの打切り範囲を対数標準偏差の3倍とする。

#### (3) 地震の年発生頻度の評価

- (4) なお、パラメータ（断層傾斜角，アスペリティ位置）の不確かさ，地震の規模の評価方法（松田式，武村（1998）式，入倉・三宅（2001）式）はロジックツリーに展開する。

### 4 被告の年超過確率の算定の手法の不合理性

- (1) そもそも、年超過確率は、被告が設定した活断層の長さ等のパラメータ，減衰式等が前提とされている。ロジックツリーに展開されている不確かさも，地震の規模の評価方法を除けば，被告が基準地震動の策定の際に考慮した範囲内の項目にすぎない。被告は，ほぼ同じ前提で基準地

震動を策定したのだから、そのままであれば、基準地震動の超過確率はほぼゼロに等しくなるはずである。しかし、そうはなっていないのは、被告がバラツキを考慮しているからである。しかし、バラツキについての対数標準偏差を0.53としたことの根拠も正当性も説明されていない。

- (2) 高浜3, 4号機に激しい地震動をもたらす可能性があるのは内陸地殻内地震であるが、内陸地殻内地震は、プレート境界地震と異なり、その発生間隔は一般に数千年に一度とされている。被告は、FO-A~FO-B~熊川断層の活動による地震の発生頻度は、「 $4.96 \times 10^{-5}$ 」、すなわち、10万年に4.96回、上林川断層の活動による地震の発生頻度は、「 $7.97 \times 10^{-5}$ 」、すなわち、10万年に7.97回としている(乙B第41号証<sup>5</sup>, <sup>6</sup>頁)。
- (3) 被告は、震源モデルとして多数の断層を評価しているが、被告が「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の検討対象地震としてFO-A~FO-B~熊川断層と上林川断層を選択したように、現実には高浜3, 4号機に基準地震動を超過する地震動をもたらす可能性があるのは、上記両地震と近傍の伏在断層による地震(これは領域震源モデルで考慮されている。)である。しかし、そもそもFO-A~FO-B~熊川断層や上林川断層の発生確率が上記のように $10^{-4}$ 以下であり、更に基準地震動を超過する揺れに襲われる確率はこれらの地震の発生確率よりも大幅に小さくなるから、 $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ という数字は、簡単に出てくることになる。
- (4) しかし、そのことに大きな意味がないことは自明であろう。FO-A~FO-B~熊川断層も上林川断層も、歴史時代に活動した記録はなく、前回の活動がいつだったかは分かっていない。仮に、その発生頻度について上記(2)の評価が正しいとしても、次の活動の日は、1万年後かもしれないし、明日かもしれないのである。 $10^{-4}$ 年に一度、 $10^{-5}$ 年に一度、 $10^{-6}$ 年に一度などという数字を使っていかに基準地震動を超える地震動がその原発を襲う可能性が極めて低いかのように喧伝して市民を安心させようとするのは妥当でない。上記2の地震学者たちの意見は、正鵠を射ていると言わなければならない。

## 第8 被告準備書面（16）第2章第8（高浜3，4号機の耐震安全性）について

### 1 被告の主張

被告は高浜3，4号機の耐震安全性について主張する（被告準備書面（16）286～329頁）が，原告らは，到底，その主張を信用することができない。以下，項を改めて，いくつかのポイントについて，その理由を述べる。

### 2 応答解析の手法について

(1) 被告は，機器配管系について，解析モデルを構築し，この解析モデルに水平2方向及び鉛直方向の方向ごとに基準地震動を入力して応答解析を行って機器配管系に作用する地震力（荷重）を算出し，算出された地震力を用いて応力解析を行って評価値を算出すると述べている（被告準備書面（16）293頁）。

(2) しかし，現実に作用する地震力は，鉛直，東西，南北の各方向にだけ作用するのではない。すべてが合成された斜め方向の地震力が作用するはずである。そして合成された地震力は，一方向だけの地震力よりも強くなることも自明である。被告は，何故，三方向が合成された地震力を入力して応答解析をしないのか。この問題は，J E A G 4 6 0 1 - 1 9 8 7に沿うかどうかの問題ではない。周辺住民の生命，健康，生活に責任を持っている原発事業者として，いかなる解析方法をとるべきかという問題である。

### 3 被告が主張する安全余裕について

被告は，安全余裕の存在を主張するが，被告の主張にかかる「安全余裕」は，本来必要がない余分なものではなく，様々な不確実な要素を吸収するための「必要不可欠な安全代」である。この点は，原告ら準備書面（14）20頁で記載したので，改めて参照していただきたい。

### 4 多度津工学試験センターでの原子力発電施設耐震信頼性実証試験について

て

- (1) 上記実証試験の結果は、新品の試験体の安全性を実証するものであり、疲労、減肉、応力腐食割れ、中性子照射脆化等に晒されている実機の耐震安全性を保証するものではない。そのことは、原告ら準備書面（17）13～14頁に記載した。
- (2) これに対し、被告は、中性子照射脆化について、健全性（脆性破壊が起こらないこと）を確認している、配管類の減肉については、減肉が発生する可能性のある箇所をもれなく抽出した上で、肉厚測定を行って減肉傾向を管理し、必要な肉厚があることを確認するとともに、必要に応じて配管類の取替えを行っている、応力腐食割れについて、応力腐食割れの発生が懸念される箇所に対し、応力腐食割れ対策を実施済みである、等と主張する（被告準備書面（16）324～326頁）。

この主張に対しては、次の事実を指摘するだけで十分だろう。

- ア 被告は、平成16年8月9日美浜3号機で、二次系配管が破損して大量の水が噴出し、作業員5名が死亡し、6名が負傷するという大事故を起こした。原因は、復水配管の減肉であり、肉厚はわずか0.4mmにまで減っていたが、この配管は、被告の減肉管理リストから漏れており、被告はその事実を把握していなかった（甲全第339号証）。
- イ 被告は、平成19年9月30日から始まった大飯2号機の定期検査において、主給水隔離弁下流の配管曲がり部の厚さが必要最小厚さである15.7mmを下回り、最薄部では10.9mmしかないことが発見された（甲全第340号証）。アの事故を経験しても、被告の減肉管理が不十分であることが明らかになったのである。
- ウ 被告の原発で発生した応力腐食割れのトラブルは、2001年から2012年3月までの間だけでも、22件に及ぶ（甲全第341号証）。その後今日まで起こっていないのは、被告の原発がほとんど稼働していないからである。被告は、応力腐食割れを防ぐことができていないのである。

## 5 平成19年新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原発の損傷の評価

- (1) 被告は、新潟県中越沖地震において柏崎刈羽原発の安全上重要な施設に被害が見られなかったことから、原子力発電所の設計に大きな余裕があることが実例によっても示されたと主張する（被告準備書面（16）308～309頁）。
- (2) この主張にも、自然が与えた警告を真摯に受け止めない被告の考え方が顕著に現れている。平成19年新潟県中越沖地震で柏崎刈羽原発3号機外部のタービン建屋変圧器で火災が発生し、2時間近く燃え続けたほか、破損・変形が1127件、ひび・剥離が920件、水漏れが531件、油漏れが189件、設備停止・水位変動・警報発生が150件、伝送不良・誤動作が82件、電源喪失・地絡が39件、汚染・放出が7件、その他の不良が224件、以上の合計3270件の故障・損傷が発生したのである。特に、5号機では、燃料集合体の一つが脱落し、7号機は制御棒が引き抜き不能になり、すべての号機でタービンの動翼に接触痕が見つかる等、大事故につながりかねない事態が生じていた（甲全第342号証）。

中越沖地震のとき、柏崎刈羽原発が過酷事故を起こさなかったのは、幸運に過ぎなかった。これは自然からの警告だったのである。東京電力株式会社が、これを真摯に受け止めず、逆に原発の安全余裕が証明されたなどと、本件における被告と同様の我田引水の解釈をして、原発の安全対策を真摯に見直さなかったことが福島原発事故を招いたというべきなのである。

## 6 外部電源の耐震性を引き上げるべきこと

- (1) 原告らが、非常用ディーゼル発電機は起動に失敗することがあるから、外部電源の耐震性能を引き上げるべきであると主張した（原告ら準備書面（10）5～6頁）のに対し、被告は、原告が指摘した起動失敗の3例のうち、2例は、高浜3、4号機の非常用ディーゼル発電機とは設計構造が異なる非常用ディーゼル発電機に関するものであり、1例については、その失敗原因を防止するための対策をとったと主張している（被告準備書面（16）318～319頁）。
- (2) しかし、非常用ディーゼル発電機の事故例は、原告らが上記準備書面

で指摘した例だけではない。日本の原発に限っても、1979年6月から2016年6月までの間にトラブル等の情報が301件【そのうちトラブル情報（情報区分欄に「T」と記載されているもの）が30件】も発生している（甲全第338号証の1）。被告が設置している原発で福島原発事故後に発生したものに限っても、①2012年9月10日非常用ディーゼル発電機の空気冷却器の冷却用海水の漏洩（美浜3号機）、②2013年2月6日非常用ディーゼル発電機の過給機の損傷（美浜1号機）、③2013年8月19日非常用ディーゼル発電機の燃料油の漏洩（配管減肉による貫通穴）（大飯2号機）、④2015年4月13日非常用ディーゼル発電機室内の補助蒸気配管からの蒸気漏れ（配管フランジ部のパッキン損傷）（高浜2号機）、⑤2016年1月20日非常用ディーゼル発電機の自動停止（冷却水補給用弁のフロートに腐食による穴が開いていた）（美浜3号機）、以上の5件のトラブル等が発生しているのである（甲全第338号証の2～6）。

このような状況下で、事故時には外部電源に期待せず、非常用ディーゼル発電機とどれだけ機能するかわからない可搬型電源設備に安全を託すという被告の考え方は、福島原発事故の教訓を全く学んでいないというほかはない。

## 7 基準地震動の不合理性

- (1) そもそも、設計基準対象施設のうちもっとも強度の耐震性が求められる耐震重要施設でも、基準地震動による地震力に対して安全機能が損なわれるおそれがないことを求められるにとどまり（設置許可基準規則第4条第3項）、深層防護第4層の過酷事故対策を担う重大事故等対処施設でも、基準地震動に対して、事故に対処するために必要な機能が損なわれる恐れがないことが求められているのみである（同規則第39条第1項、第3項、第4項）。すなわち、基準地震動を超える揺れに襲われれば、耐震重要施設も重大事故等対処施設も機能が損なわれることを想定しなければならないのであって、耐震安全性の確保は、適切な基準地震動の策定によって担保されているのである。
- (2) 高浜原発で被告が策定した基準地震動が不十分であることはすでに

るる主張しているとおりにある。したがって、被告の耐震安全性に関する主張は、その前提において、成り立たない。

以上