

令和3年(行コ)第4号 発電所運転停止命令義務付け請求控訴事件

控訴人(一審被告) 国(処分行政庁:原子力規制委員会)

被控訴人(一審原告) X1 ほか

参加人 関西電力株式会社

## 控訴理由書

令和3年2月5日

大阪高等裁判所第6民事部CE係 御中

控訴人指定代理人 石垣 智子

新井 吐夢

益子 元暢

山門 由美

古川 善健

野田 恵理華

加藤 友見

田中 浩司

藤田 圭祐

盛 野 拓 郎

坂 手 立

林 野 将 太

布 村 希 志 子

小 林 勝

柴 田 延 明

瀧 田 祐 介

前 澤 い ず み

坂 上 陽

笠 原 達 矢

大 城 朝 久

仲 村 淳 一

後 藤 堯 人

吉 田 匡 志

田 上 雅 彦

井 藤 志 暢

末 永 憲 吾

小西美菜子

小久保舞

村田太一

村川正徳

田口達也

正岡秀章

大浅田薫

小林源裕

## 目 次

第1 本書面の構成等	9
1 事案の概要	9
2 原判決の要旨	10
(1) 発電用原子炉設置変更許可処分取消訴訟における裁判所の審理, 判断 (原判決77ないし82ページ)	12
(2) 地震動審査ガイド1.3.2.3(2) (「本件ばらつき条項」)の意義 (原判決115ないし128ページ)	13
(3) 原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程における過誤, 欠落 (原判決 128ないし133ページ)	15
3 問題の所在	16
4 控訴理由書の構成	24
第2 伊方最高裁判決を踏まえれば, 適合性審査に係る処分の適法性の判断枠組み においては, 原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断過程の当否が 問われること	25
1 はじめに	25
2 伊方最高裁判決が示した判断枠組みの基本構造	25
3 原子力規制委員会が現実に行った審査過程の追試を行うことなく, 本件処分 を違法と判断していること自体が誤りであること	29
4 地震動審査ガイドの記載を独自に解釈して, 過誤, 欠落を導くこと自体が誤 りであること	32
5 小括	34
第3 入倉・三宅式により算出された地震モーメント $M_0$ の値に上乘せすることに は科学技術的な合理性が認められず, このような上乘せが原子力規制委員会の 調査審議及び判断の過程において検討すべきものには当たらないこと	34
1 はじめに	35

2	適合性審査に係る法令の定め及び地震動審査ガイドの位置づけ解釈等	35
	(1) 適合性審査に係る法の定め等	35
	(2) 地震動審査ガイドは行政手続法上の審査基準ではないこと	36
3	行政手続法上の審査基準である解釈別記2の5の概要とこれに基づく適合性審査の流れ	37
	(1) 行政手続法上の審査基準である解釈別記2の5の概要等	37
	(2) 審査基準である解釈別記2の規定上、原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せやその要否を検討することは何ら求められていないこと	41
4	推本レシピを用いた審査事務の流れ	42
	(1) 推本レシピの位置づけ	42
	(2) 推本レシピの概要とこれを用いた審査事務の流れ	42
	(3) 推本レシピに従った震源特性パラメータ設定の流れ	44
5	原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の数値に上乗せすることには、地震学や地震工学における専門技術的な意義を見出すことができず、その合理性を認めることはできないこと	46
	(1) 問題の所在	46
	(2) 入倉・三宅式などの経験式によって算出される地震モーメント $M_0$ の数値に上乗せを行うことに地震学や地震工学における合理性を認めることはできないこと	47
	ア 地震モーメント $M_0$ について	47
	イ 経験式である入倉・三宅式について	47
	ウ 「経験式が有するばらつき」と「不確かさ」との関係について	48
	エ 震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係における「経験式が有するばらつき」を地震動評価において考慮する方法について	49
	オ 推本レシピを用いる上での合理的な考慮方法は、計算過程の中で $M_0$ の	

値に対してではなく，計算の前提となる震源断層面積 $S$ の値に対して行うべきであること	51
カ 震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係以外の不確かさ考慮によっても十分に保守的な地震動評価がなされること	52
キ 推本レシピの計算過程の中で震源断層面積 $S$ の値を変えずに $M_0$ の値だけに上乗せをすることにより，推本レシピが前提とする計算モデルの信頼性が失われることすら生じかねないこと	54
ク 小括	57
(3) 本件ばらつき条項の記載は，経験式である入倉・三宅式により算出された $M_0$ 値に上乗せをすること，あるいは上乗せをするかどうかを検討すべきことを定めるものでないこと	58
6 小括	63
第4 本件発電所の基準地震動の策定が十分に保守的であり，審査基準に適合していること	64
1 検討用地震の抽出	64
(1) 過去の被害地震の抽出	64
(2) 敷地周辺の活断層の選定	65
(3) 検討用地震の選定	68
2 参加人による震源特性パラメータ設定の概要	70
(1) はじめに	70
(2) 本件審査における基本ケースの検討状況	71
ア 震源断層面積 $S$ の基となる断層長さ $L$ ，断層幅 $W$ 及び断層傾斜角について	71
(ア) 断層長さ $L$ について	71
(イ) 断層幅 $W$ について	73
(ウ) まとめ	73

イ	アスペリティの位置及び数について	74
	(7) 地震動評価におけるアスペリティの意義について	75
	(i) 推本レシピが定める標準的なアスペリティ数及び位置の設定方法	75
	(v) 参加人が基本ケースとして設定したアスペリティの数及び位置	76
	(I) アスペリティ面積算出における「ケース a」及び「ケース b」並びに ケース b において $M_0$ の値への上乗せが後続の震源特性パラメータの計 算にほとんど寄与しないことになること	77
ウ	破壊開始点について	78
	(7) 破壊開始点とは	78
	(i) 破壊開始点の設定について	79
エ	小括	80
3	参加人が、前記基本ケースに更に不確かさを考慮したケースを複数想定して いること	81
	(1) 短周期の地震動レベルを 1.5 倍したケース (FO-A~FO-B~熊川 断層及び上林川断層)	83
	(2) 断層傾斜角を 90 度から 75 度にしたケース (FO-A~FO-B~熊川 断層及び上林川断層)	84
	(3) すべり角を 30 度にしたケース	85
	(4) 破壊伝播速度 $V_r$ を基本ケースの $0.72\beta$ から $0.87\beta$ にしたケース (FO-A~FO-B~熊川断層及び上林川断層)	86
	(5) FO-A, FO-B 及び熊川の 3 断層それぞれに配置したアスペリティを 敷地近傍の 1 箇所に寄せ集めたケース (FO-A~FO-B~熊川断層)	86
	(6) 短周期の地震動レベルを 1.25 倍としつつ、更に破壊伝播速度を $0.87\beta$ としたケース (FO-A~FO-B~熊川断層)	87

4	参加人が策定した基準地震動の内容	88
5	小括	91
第5	原判決の誤り	93
1	「経験式が有するばらつき」を考慮することの具体的な有り様は原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねられており、本件について、 $M_0$ の上乗せを検討しなかったことを捉えて過誤、欠落を観念する余地はないこと	94
2	原判決のいう過誤、欠落が「看過し難い」ものとも言えないこと	95
3	小括	97
第6	本件各原子炉から約120kmの範囲内に居住する被控訴人らについて原告適格を認めた原判決の判断は誤りであること	98
1	原告適格に係る原判決の骨子	98
2	控訴人の主張	98
(1)	もんじゅ最高裁判決を踏まえた原告適格の判断方法	99
(2)	原子炉事故等により1年間の実効線量の積算値が20ミリシーベルトに達することをもって、事故等の災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域とすることはできないこと	101
(3)	本件シミュレーション及び原審原告らによる計算を基にして、本件各原子炉から約120kmの範囲内の区域について、事故等の災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域とすることができないこと	102
3	小括	104
第7	結語	104



控訴人は、以下のとおり、本控訴理由書において、控訴の理由を明らかにする。

なお、略語等は、本書面において新たに用いるもののほか、原判決の例により、原判決に定義のないものについては、原審における被告の例による（本控訴理由書末尾に、「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

## 第1 本書面の構成等

### 1 事案の概要

本件は、原子力規制委員会が平成29年5月24日付けで控訴人参加人（以下「参加人」という。）に対してした大飯発電所（本件発電所）3号機及び4号機に係る発電用原子炉（本件各原子炉）の設置変更許可処分（本件処分）について、原審原告らが控訴人に対し、参加人に重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力がなく、また、上記許可の申請（本件申請）が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（平成29年原子力規制委員会規則第13号による改正前のもの。（設置許可基準規則））で定める基準に適合するものでないにもかかわらずされたものであるとして、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（平成29年法律第15号による改正前のもの。以下「法」という。）43条の3の8第2項において準用する43条の3の6第1項3号、4号に反し違法であると主張して、その取消しを求める事案である。

原判決は、原審原告らのうち、本件各原子炉から約120kmの範囲内に居住する原判決第3の1(6)アの者(被控訴人ら)は本件処分の取消しを求める本訴請求について原告適格があるとする一方で、同イ及びウの者には原告適格がないとした上(73ないし75ページ)、被控訴人らから主張された種々の論点のうち、争点3(入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値とすることの合理性)について、後

記2のとおり、原子力規制委員会の判断過程に、看過し難い過誤、欠落があり、本件処分が違法であるとして、これを取り消した。

## 2 原判決の要旨

法は、発電用原子炉設置変更許可処分に係る申請が「原子力規制委員会規則で定める基準」に適合するものであることを要すると定め（43条の3の8第2項において準用する43条の3の6第1項4号）、上記基準である設置許可基準規則4条3項は、発電用原子炉施設のうち、一定の重要なもの（「耐震重要施設」）について、その供用中に当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（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ものでなければならぬと定める。

設置許可基準規則の解釈別記2（別添1。以下「解釈別記2」という。）は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」をそれぞれ策定することを定め（解釈別記2の5一）、前者については、内陸地殻内地震、プレート内地震及び海洋プレート内地震について、敷地ごとに大きな影響を与えると予想される地震（検討用地震）を複数設定し、その検討用地震ごとに、不確かさを考慮して「応答スペクトルに基づく地震動評価」と「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を行うことを定める（解釈別記2の5二）。

そして、この「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、後に詳述するとおり、検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータ<sup>\*1</sup>を設定したモデル（これを「震源モデル」又は「震源断層モデル」という。）を策定

---

\*1 震源断層を特定した地震の断層モデル（震源断層モデル）を設定して強震動を予測する場合におけるパラメータ。なお、パラメータとは、解析を行う際に考慮する諸要素をいい、地震動を評価する際の解析においては、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、応力降下量等断層の性状を数値で示したものである。

し、この震源モデルから地震が生じると仮定してその地震動を評価するものであるところ、この震源特性パラメータの設定に当たっては、文部科学省の地震調査研究推進本部（推本）<sup>\*2</sup>による推本レシピ（震源断層を特定した地震強震動予測手法）に記載された手順（詳細は後記第3の4(3)・45ページの図1のとおり）によって行われるのが一般的であり、本件申請・審査でも、内陸地殻内地震について、検討用地震を選定し（F0-A～F0-B～熊川断層による地震、上林川断層による地震）、この推本レシピの手順に沿った震源特性パラメータ設定が行われている。争点3で問題とされている「地震モーメント」（一般に「 $M_0$ 」と表記。詳細は後記第3の5(2)ア・47ページ）とは、上記レシピでも用いられる震源特性パラメータの一つであり、同レシピによれば、その値は、震源断層面積（一般に「 $S$ 」と表記）と地震モーメント $M_0$ の関係を示した経験式である入倉・三宅式（詳細は後記第3の5(2)イ・47ページ）によって求めることとされている。そして、争点3では、上記レシピに基づいて、震源断層面積 $S$ の値を入倉・三宅式に代入して算出された地震モーメント $M_0$ の値に更に上乘せをすることの要否が争点とされたものである。

この点について、原判決は、まず、後記(1)のとおり、本件のような発電用原子炉設置変更許可処分の取消訴訟における司法審査の枠組みについて述べた

---

\*2 地震調査研究推進本部（推本）とは、平成7年の兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災を契機として、地震防災対策特別措置法が成立したことを受けて、設置された組織。なお、地震防災対策特別措置法の目的として、「地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、（中略）地震に関する調査研究の推進のための体制の整備等について定めることにより、地震防災対策の強化を図」ることと定められたことを受け、地震に関する調査研究を推進するために、推本は、①地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進について総合的かつ基本的な施策を立案すること、②関係行政機関の地震に関する調査研究予算等の事務の調整を行うこと、③地震に関する総合的な調査観測計画を策定すること等をつかさどるとされる（7条2項）。

上、審査官が申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した手引である「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（別添2。（地震動審査ガイド））中における、「I. 3. 2. 3（2）」の記載「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、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から、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」（以下、原判決説示に倣い「本件ばらつき条項」ともいう。）について、後記(2)のとおり「解釈」した上で、参加人が、基準地震動の策定に当たり、入倉・三宅式に基づき算出された地震モーメント $M_0$ をそのまま震源モデルにおける地震モーメント $M_0$ の値としているにもかかわらず、原子力規制委員会が、入倉・三宅式に基づき算出された値に何らかの上乗せをする必要があるか否か等につき何ら検討することなく、本件申請が設置許可基準規則4条3項に適合し、地震動審査ガイドをも踏まえていると判断したことは、その判断過程に看過し難い過誤、欠落があり、本件処分は違法であるとした（後記(3)）。

(1) 発電用原子炉設置変更許可処分の取消訴訟における裁判所の審理、判断  
(原判決77ないし82ページ)

原子炉施設の安全性に関する判断の適否が争われる発電用原子炉設置許可処分の取消訴訟における裁判所の審理、判断は、原子力規制委員会の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきであって、現在の科学水準に照らし、原子力規制委員会の調査審議において用いられた具体的審査基準に不合理な点があり、あるいは当該発電用原子炉の設置許可申請が上記具体的審査基準に適合するとした原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があると認められる場合には、原子力規制委員会の判断に不合理な点があるものとして、その判断に基づく発電用原子炉設置許可処分は違法であると解するのが相当である（伊方最高裁判決）。そして、

この理は、発電用原子炉の設置変更許可処分（法43条の3の8）の取消訴訟においても異なる（発電用原子炉の設置許可処分の基準に関する法43条の3の6の規定は、上記処分についても準用される。法43条の3の8第2項）。

(2) 地震動審査ガイド I. 3. 2. 3 (2) (「本件ばらつき条項」) の意義  
(原判決115ないし128ページ)

ア 地震動審査ガイド I は基準地震動の策定に関する審査基準である。

イ 本件ばらつき条項は、震源特性パラメータの設定に関する基準（地震動審査ガイド I. 3. 2. 3）の一つであるところ、基準地震動の策定は、検討用地震の選定、震源モデルの設定、地震動の評価という順序で行われるから、震源特性パラメータの設定は、震源モデルの設定の一部を成す。

ウ 本件ばらつき条項における第1文（「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式」）との記載は、長さ、面積又は変位量と地震規模という二つの物理量の経験式に代入して他方の物理量を設定する場合、前者の物理量が経験式の基礎となったデータの値の範囲（経験式の適用範囲）内にあるか、経験式の適用範囲内でない場合、当該経験式を用いることが適切か等について検討すべきことをいうものである。

エ 経験式は二つの物理量の間平均的な関係を示すものであり、経験式によって算出される地震規模は平均値であるが、実際に発生する地震の地震規模は平均値からかい離することが当然に想定されており、実際に発生した地震における地震規模（地震モーメント）や短周期レベルが経験式（スケーリング則）に合致しているか否かが検討される場面において、実際に発生した地震における地震モーメントや短周期レベルの値と経験式によって算出される値とのかい離が一定のばらつきの範囲内に収まっているかが問題とされる。地震モーメントは、震源モデルの巨視的震源特性として重

要なパラメータの一つであり、微視的震源特性である平均すべり量（注：正確には、巨視的震源特性）や、アスペリティ面積を算出するための短周期レベルの算出に用いられるものであって、基準地震動の策定における重要な要素であり、実際に発生する地震の地震規模（地震モーメント）が経験式によって算出される平均値からかい離することが当然に想定されていることに照らし、基準地震動の策定に当たって、経験式を用いて地震モーメントを設定する場合には、経験式によって算出される平均値をもってそのまま震源モデルにおける地震モーメントとして設定するのではなく、実際に発生する地震の地震モーメントが平均値より大きい方向にかい離する可能性を考慮して地震モーメントを設定するのが相当である。その具体的な方法としては、標準偏差分を加味する方法のほか、倍半分を加味する方法等が考えられる。

ただし、本件ばらつき条項の第2文においては、「経験式により算出される地震規模に経験式が有するばらつきに相当する分を加算すべきである」などと明示的に定められておらず、「経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と定められていることに照らすと、他の震源特性パラメータの設定に当たり、上記のような方法で地震モーメントを設定するのと同視し得るような考慮など、相応の合理性を有する考慮がされていけば足りるものと考えられる。

オ 本件ばらつき条項の第2文の定めは、設置許可基準規則4条3項にいう「基準地震動」の解釈として、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさについては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられられる支配的なパラメータについて分析した上で、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とされていること（解釈別記2の5二なお書き⑤）を具体化したものであると解される。

カ 本件ばらつき条項の第2文の趣旨に照らすと、基準地震動の策定に当た

っては、経験式が有するばらつきを検証して、経験式によって算出される平均値に何らかの上乗せをする必要があるか否かを検討すべきものであり、適切な考慮によって平均値に更なる上乗せをする必要がないといえる場合には、経験式によって算出される平均値をもってそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値とすることは妨げられない。

他方で、そのような検討をすることなく、経験式によって算出された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値とすることは、本件ばらつき条項の趣旨に反するものであり、同ガイドの同記載に適合しない基準地震動の策定は、設置許可基準規則4条3項に適合しない。

(3) 原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程における過誤、欠落（原判決128ないし133ページ）

ア 参加人は、本件申請において基準地震動を策定する際、地質調査結果等に基づき設定した震源断層面積を入倉・三宅式に当てはめて計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値としたものであり、例えば、入倉・三宅式が経験式として有するばらつきを考慮するために、実際に発生する地震の地震モーメントが平均値より大きい方向にかい離する可能性を考慮して地震モーメントを設定する必要があるか否かということ自体を検討しておらず、現に、そのような設定（上乗せ）をしなかった。

イ 経験式が有するばらつきを考慮し、経験式によって算出される平均値に上乗せすることが必要といえるか否かは、正に発電用原子炉の耐震性の有無の判断という、各専門分野の学識経験者を擁する原子力規制委員会が、科学的、専門技術的知見を結集して審議、判断することを求められた論点にほかならず、多くの専門家による多面的な審議を経ることによって科学的、専門技術的な精度が上がり、合理性も高まることを期待して、原子力規制委員会に発電用原子炉の安全審査の権限が委ねられたとみるべきもの

である。

ウ 本件申請における基準地震動の策定についての原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程において、経験式が有するばらつきについて検討した形跡はなく、また、地震モーメント以外の震源特性のパラメータの設定に当たり、上記の方法で地震モーメントを設定するのと同視し得るような考慮がされたかという観点からの検討がされた形跡もない。そもそも、本件ばらつき条項の第2文は、経験式が有するばらつきを考慮して、経験式によって算出される平均値に何らかの上乗せをする必要があるか否かということ自体を検討することを求めているのであるが、原子力規制委員会においてそのような検討をしたという主張も立証もない。

エ 本件申請について、基準地震動の策定に当たり、入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値としているにもかかわらず、原子力規制委員会は、経験式である入倉・三宅式が有するばらつきを考慮した場合、これに基づき算出された値に何らかの上乗せをする必要があるか否か等につき何ら検討することなく、本件申請が設置許可基準規則4条3項に適合し、地震動審査ガイドを踏まえているとした。このような原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程には、一定の補正をする必要があるか否かを検討せずに、漫然とこれに基づいて地震モーメントの値を設定したという点において、過誤、欠落がある。

オ 地震モーメントは、震源モデルの巨視的震源特性として重要なパラメータの一つであり、微視的震源特性である平均すべり量（注：正確には、巨視的震源特性）や、アスペリティ面積を算出するための短周期レベルの算出に用いられるものであって、基準地震動の策定における重要な要素であるから、上記の過誤、欠落は看過し難いものというべきである。

### 3 問題の所在



(1) 原判決も引用する伊方最高裁判決は、法が定める所定の安全性に関する許可基準適合審査について、裁判所としては、法定の要件が満たされているか否かを審査するが、独自にその法的要件の充足性を吟味するのではなく、飽くまでも、行政庁の判断過程を追試する（行政庁の判断過程を追いかけていくやり方で見ること。脚注4参照）形で判断過程の合理性を審査するという判断過程統制の方法によることを明らかにしたものであり、かかる司法審査の判断枠組みは、本件処分の当否が問題となる本件においても等しく当てはまるものである。

法は、原子炉施設設置（変更）許可処分に係る申請に対して原子力規制委員会が行う審査について、当該法及び設置許可基準への適合を求めており、本件審査でも、法43条の3の6、設置許可基準規則4条3項及び行政手続法所定の審査基準である解釈別記2の下で、これら設置許可基準への適合性が審査されることとなる。以上の適合性審査に係る法の仕組みからすると、本件における司法審査の対象は、本件申請が、法所定の「原子力規制委員会規則で定める基準」である設置許可基準規則4条3項の規定（「安全機能が損なわれるおそれがないもの」）及びその行政手続法所定の審査基準である解釈別記2の規定に適合するものとした原子力規制委員会による本件審査の判断の当否である。そして、伊方最高裁判決の判断枠組みに照らせば、それが違法になる場合かどうかの分水嶺は、その判断過程において看過し難い過誤、欠落があったのかどうか、ということになる。

(2) ところが、原判決は、その位置づけや法的性質に照らして、行政手続法上の審査基準にも位置づけ得ない地震動審査ガイドを「審査基準」に当たるなどとした上、その記載内容（本件ばらつき条項）に適合しない基準地震動は設置許可基準規則4条3項に適合しないと判断した。そして、経験式によって算出される地震規模（地震モーメント）の値に上乘せすることが必要といえるか否かは、正に発電用原子炉の耐震性の有無の判断という、各専門分野

の学識経験者を擁する原子力規制委員会が、科学的、専門技術的知見を結集して審議、判断することを求められた論点に当たるとした上で、原子力規制委員会がそのような論点の検討をした形跡がないとして、原子力規制委員会の判断に過誤・欠落があったと判断した。

ア しかしながら、地震動審査ガイドは、審査官が申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した手引にすぎない。したがって、地震動審査ガイドの記載内容を基に原子力規制委員会の行った法及び設置許可基準適合性の審議・判断の適否を検討すること自体が誤りである。このことは、地震動審査ガイド自体が、「Ⅲ. 附則」で「本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。」と明示し、地震動審査ガイドに記載されている手法等に必ずしも拘束されるものではないことを前提とした記載となっていることから明らかである。

イ 行政手続法上の審査基準である解釈別記2は、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、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にとどまり、その「不確かさ」を考慮する際のパラメータの取舍選択やその組合せなど、その具体的な方法までは定めていないし、ましてや、原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の値に標準偏差分を加味したり「倍半分」を加味する等、一定の値を上乗せすることを定めているわけではない。これは、安全審査というものが、諸要素を踏まえた上で多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づく総合的判断によって果たされるべきものであることから、上記のような具体的方法の選択等を原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねたとみるのが相当である。つまり、法は、本件ばらつき条項第2文の「経験式が有するばらつきも考慮すること」の具体的有り様についても、原子力規

制委員会の専門技術的裁量に委ねたものであって、そのような判断が現在の科学的技術水準ないし知見に照らし、不合理でない限りは、その判断は尊重されるべきである。

そして、審査の実務においては、当該原子力施設周辺の活断層調査等に基づき、震源断層の長さ、上端・下端深さ、断層傾斜角といった断層の形状について「不確かさ」を考慮し、震源断層面積 $S$ を保守的に大きく設定することとされており、その震源断層面積 $S$ を大きくすると、入倉・三宅式等の経験式に代入して求められる地震モーメント $M_0$ の値も自ずと大きくなる。その一方で、地震モーメント $M_0$ は「地震の規模」の指標ではあるものの、後記第3の5(2)カ(52ページ)のとおり、評価地点における「地震動の大きさ」に対する影響は間接的で必ずしも大きいものでない。耐震安全性の審査において重視すべきは、基準地震動による地震力に対して原子力施設の安全機能が損なわれるおそれがないかどうか(設置許可基準規則4条3項)であるところ、剛構造で設計されている原子炉施設への影響が大きい短周期領域の地震動の大きさに特に寄与するアスペリティの位置、応力降下量などといった個別のパラメータについて「不確かさ」を考慮した厳しい値とする方が合目的かつ保守的であるというのが、現在の地震学や地震工学における一般的な考え方であり、審査実務上も当然に「不確かさ」の考慮が十分になされることによって保守的な基準地震動が策定されているか、という観点で審査が行われてきた。上記のような地震学や地震工学の一般的な考え方を踏まえ、 $M_0$ への一律の上乗せや「上乗せをするかどうかの検討」を義務付けることは、これら地震学や地震工学の一般的な考え方と抵触し、およそ合理性がない。なお、原判決は、上記のような震源断層面積 $S$ を保守的に大きく設定する方法について、「前者(引用者注:震源断層面積 $S$ 等の設定)についての不確かさ(ばらつき)の考慮をもって後者(引用者注:経験式を用いた、

地震モーメント $M_0$ の設定)についてのばらつきの考慮に代えることができることをうかがわせる定めは(引用者注:地震動審査ガイド上)見当たらない(原判決131ページ)として、審査実務において実際に通用している上記「不確かさ」を考慮する方法では「経験式が有するばらつき」の考慮に代えることができないものであるかのように説示するが、そもそも、原判決において、当該方法が、法や設置許可基準規則、その解釈別記2に適合しているか否かについての検討は何らされていないのであるから、説得的な理由となっていない。

ウ 原子力規制委員会は、本件審査において、後記第4で述べるとおり、原判決が問題視する「経験式が有するばらつき」が存在することを当然の前提とした上で、地震動評価における「不確かさ」の考慮が十分に行われ、全体として保守的な地震動評価がなされていることを確認して法適合性を判断しており、このような本件審査(調査審議及び判断)の過程自体は、原判決も前提事実として認定するところではある(原判決106ないし115ページ)。

しかるに、原判決は、原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断の過程について、看過し難い過誤、欠落があったか否かについての判断を明示することなく、つまり、その現実の判断過程全体を踏まえた追試によって当該処分の当否を論ずることなく、法でも行政手続法上の審査基準でもない本件ばらつき条項を独自に解釈して、本件ばらつき条項が、基準地震動の策定に当たり、地質調査等に基づき設定した震源断層面積 $S$ 等を経験式に当てはめて算出された地震モーメント $M_0$ につき当該経験式を導く際に用いたデータのばらつきを考慮し、当該経験式によって算出された地震モーメント $M_0$ の値に上乘せをすることが必要かどうかを検討すること(さらには、その具体的な方法として、標準偏差分を加味する方法や「倍半分」を加味する方法等によって上乘せをする必要があるかどうかを

検討すること)を求めているとして、その履践がされていないことをもって本件処分を違法としたものである。

- (3) 更に言えば、原判決の根本的な誤りは、地震動審査ガイドの本件ばらつき条項について、「経験式が有するばらつきを考慮し、経験式によって算出される地震モーメント $M_0$ の平均値に上乘せすることが必要といえるか否かを検討する」ことを求めることを趣旨とするものとして「解釈」することにある。

上記(2)イでも述べたとおり、解釈別記2の記載に照らせば、「経験式が有するばらつき」の考慮方法としては、他の支配的なパラメータについての「不確かさ」の考慮に加えて地震モーメント $M_0$ の値への上乗せを別途検討することが義務付けられているとは解されず、その取捨選別やその組合せは、本来原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねられるべき性質の事柄であり、裁判所が独自に解釈をなし得るものではない。それだけでなく、原判決は、その理解の前提となる地震動審査ガイドに本件ばらつき条項が設けられた事実経緯に関する事実認定をも誤っている。すなわち、原判決は、地震動審査ガイドに本件ばらつき条項が設けられた経緯を、地震等検討小委員会の議事録に基づく各委員の発言の趣旨から認定しているが(原判決116ないし122ページ)、本件ばらつき条項が地震モーメント $M_0$ の上乗せを企図して設けられたものでなかったことは明らかであり、原判決は、その依拠する各委員の発言の趣旨の理解を誤っている。

現実の基準地震動に関する審査実務においては、推本レシピを用いた申請及び審査が一般的であるところ、原判決のような理解は、推本レシピを用い

た審査の在り方にも抵触している。現に、原子力規制委員会<sup>\*3</sup>は、地震動審査ガイドについて原判決が判示したような解釈を前提として審査を行ったことはなく、「審査では、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを計算する際、式の基となった観測データのばらつきを反映して計算結果に数値を上乗せする方法は用いていない。このような方法は、強震動予測レシピ（引用者注：推本レシピのこと）で示された方法ではなく、かつこのような方法の科学的根拠を承知していないからである。」との認識を示している（乙第264号証（第45回委員会「基準地震動の策定に係る審査について」令和2年12月16日原子力規制委員会））。また、これまでも、本件ばらつき条項の記載の意味内容について判断した裁判例（別紙1参照）の中にも、原判決のような解釈を示したものはない。

地震動審査ガイドの記載に関する原判決の理解は、解釈別記2の記載や本件ばらつき条項の実際の策定経過にも整合しない独自の解釈を加えたものであって、原判決は、この一点をもってしても誤っている。

そもそも、地震動審査ガイドは、審査官が地震学や地震工学的な観点から

---

\*3 この点、原子力規制委員会委員長の本判決後の受け止めも、「（前略）あらゆる経験式、実験式というものは、観測記録、いわゆるデータに基づいて、それに関して相関を表す式を作っている。経験式、相関を表す実験式のもの、その背景となる観測記録には当然ばらつきがある。式にばらつきがあるという言い方は多分誤解を招くのだろうとされていて、背景となるデータにばらつきがある。ですから、そのばらつきの考慮が様々な形でなされていて、通常は入力するデータが十分保守的な値を与えるようにということで、入力する値に対して不確かさを考慮して、その経験式を用いてその結果を適用するというやり方を取るわけですが、それは当然、観測記録のばらつきを考慮したものであるのですが、今回の経緯を見ていると、少し国語の問題のような感じがあって、全体を通じて不確かさの考慮はされていることだと思いますけれども（後略）。」（令和2年度原子力規制委員会第44回会議更田委員長発言（乙第263号証・22及び23ページ（議事録））というものである。

基準地震動に係る申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した手引として、原子力規制委員会において、地震学や地震工学等の最新の専門技術的観点を踏まえて策定されたものであり、「法令」のように裁判所の解釈を許す規範ではない。専門技術的観点から策定された地震動審査ガイドの特質に鑑みれば、それを策定し、実際の審査事務の手引として審査官の用に供させている策定権限者の意図と離れて、裁判所が地震動審査ガイドの意味内容を独自に解釈することは許されず、そのような「解釈」に何の有意性もない。この点においても、原判決は誤っている。

- (4) 原子力規制委員会が現実に行った調査審議は、地震学や地震工学上の知見を十分に踏まえた適切なものであり、これに基づく判断は現在の科学技術的水準に照らしても合理性が担保されているものである。すなわち、原子力規制委員会の調査審議においては、「経験式が有するばらつき」の存在を当然の前提として、震源断層面積 $S$ が大きくなるように、その基となる断層長さ、上端・下端深さや断層傾斜角を設定したり、短周期領域の地震動に直接関係するアスペリティの位置を評価地点に近い位置に設定したり、さらには、アスペリティの応力降下量（これに比例する短周期レベル）の値も大きくするなどといった各種「不確かさ」の考慮がされていることを確認することにより、原子炉施設として必要にして十分な保守性を備えているものと判断することができるものとしたのであり、それは、現在の科学技術の水準に照らし、十分な合理性を有する。そうである以上、原判決が指摘するような、「経験式が有するばらつき」を考慮し、経験式によって算出される地震モーメント $M_0$ の値に上乘せすることが必要かどうかを検討すること、その具体的な方法として、標準偏差分を加味する方法や「倍半分」を加味する方法等によって上乘せをする必要があるかどうかを検討することを履践しなかったことが、看過し難い過誤、欠落に当たるとみる余地はない。このことは、川瀬氏作成の報告書（原判決説示の「ばらつき報告書」・乙第235号証（原審におけ

る「川瀬氏報告書」))が、震源断層面の設定や地震動評価上の各種不確かさが十分に考慮されているといえる場合に、更に重畳して、経験式から算出された地震規模の値に上乘せする必要はないとしていることから明らかである(原判決も同報告書の意見自体を否定している訳ではなく、むしろ「傾聴に値する」とも評している(原判決127ページ))。

推本レシピにおいて、地震モーメント $M_0$ が平均すべり量やアスペリティの面積を算出するためのパラメータであるとはいっても、前記のとおり、それは「地震の規模」を示すものであって、地震モーメント $M_0$ への上乗せは、評価地点における地震動の大きさへの影響が間接的で必ずしも大きいものではなく、他の支配的なパラメータの「不確かさ」を考慮することで全体として保守的な地震動評価を行うべきというのが現在の地震学や地震工学の一般的な考え方である。むしろ、地震モーメント $M_0$ の値に「上乘せ」をすることは、現在、一般に通用している推本レシピの手順を変えることにほかならず、科学的、専門技術的な常識に反することにもなりかねない。しかも、上記上乘せないし上乘せを行うかどうかの検討を履践しなかったとしても、現状の審査により保守性は十分に確保されており、基準地震動策定に何らの影響も及ぼさない。

- (5) 以上によれば、原子力規制委員会による本件審査の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があったということはできないから、原判決は、速やかに取り消されるべきである。

#### 4 控訴理由書の構成

上記3のとおり原判決の問題点に関し、まず、伊方最高裁判決を踏まえて、本件における判断枠組みについて詳述し(後記第2)、適合性審査に係る法体系やその体系の下における地震動審査ガイドの位置づけ、推本レシピを用いた審査事務の概要等について説明した上で、「経験式が有するばらつき」の考慮方法として、原判決が指摘するような、地震モーメント $M_0$ の数値に上乘せを



することないしその上乘せをするかどうかを検討することには合理性を認めることはできず、これを検討すべきものとはいえないことについて述べる（後記第3）。さらに、原子力規制委員会が現に行った本件審査には看過し難い過誤、欠落がないことを述べた上で（後記第4）、本件処分を違法とした原判決の誤りについて総括する（後記第5）。その上で、最後に、本件各原子炉から約120 kmの範囲内に居住する被控訴人らについて原告適格を認めた原判決の誤りについても述べる（後記第6）。

## 第2 伊方最高裁判決を踏まえれば、適合性審査に係る処分の適法性の判断枠組みにおいては、原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断過程の当否が問われること

### 1 はじめに

原判決は、本件処分の司法審査に係る判断枠組みとして、伊方最高裁判決と同じ枠組みを説示し、形式的にはそれによった当てはめを行っているが、その判断は、伊方最高裁判決の理解とはかけ離れたものである。伊方最高裁判決の判断枠組みについては、原審でも主張してきたが、今般、改めて整理して、伊方最高裁判決の判断枠組みやその基本思想について述べることとする。

### 2 伊方最高裁判決が示した判断枠組みの基本構造

(1) 伊方最高裁判決は、原子炉設置許可処分の取消訴訟における裁判所の審理、判断の方法等について、原子力委員会又は原子炉安全専門審査会（当時）の専門技術的な調査審議及び判断を基にしてされた被告行政庁の判断に不合理な点があるか否かという観点から行われるべきであるとした上で、現在の科学技術水準に照らし、①上記の調査審議において用いられた具体的審査基準に不合理な点があり、あるいは、②当該原子炉施設が具体的審査基準に適合するとして原子力委員会又は原子炉安全専門審査会（当時）の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があり、被告行政庁の判断がこれに依拠

してされたと認められる場合には、被告行政庁のかかる判断に不合理な点があるものとして、かかる判断に基づく原子炉設置許可処分は違法になる旨判示した。

(2) 伊方最高裁判決は、法的評価とは異質な専門的・技術的判断を伴う処分については、それに対する適否の判断が裁判官の法的審査能力を超える場合があることから（川神裕「裁量処分と司法審査（判例を中心として）」判例時報1932号11ページ）、原子炉施設の安全性に関する審査、判断の適否が争われる原子炉設置許可処分の取消訴訟においては、裁判所が、安全審査をした被告行政庁と同一の立場に立って原子炉施設の安全性について審理し、その結果と当該処分とを比較して判断するという方法（実体的判断代置方式）によるのではなく、「原子力委員会又は原子炉安全専門審査会の専門技術的な調査審議及び判断を基にしてされた被告行政庁の判断に不合理な点があるか否か」という観点から、裁判所の審理、判断が行われるべきであることを明らかにしたものである。その上で、具体的には、①上記の調査審議において用いられた具体的審査基準に不合理な点があるかという点（実際の調査審議において用いられた具体的審査基準の不合理性）、あるいは、②当該原子炉施設が具体的審査基準に適合するとして原子力委員会又は原子炉安全専門審査会（当時）の調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があるかという点（適用の不合理性）の両面から、被告行政庁の判断に不合理な点があるか否かを判定するという枠組みを提示したものである。そして、伊方最高裁判決が、かかる上記①及び②の指標を提示したのは、次の理由による（伊方最高裁判決に係る調査官解説（最高裁判所判例解説民事篇（平成4年度）〔高橋利文〕422及び423ページ参照）。

すなわち、上記①（実際の調査審議において用いられた具体的審査基準の不合理性）については、実際の調査審議に用いた具体的審査基準は、その策定そのものに専門技術的裁量が認められるとはいえ、当該具体的審査基準が、

現在の科学的技術水準からみて、原子炉事故等による災害の防止を図る上で不合理なものであり、これによつた安全審査が不合理であると認められる場合には、被告行政庁の判断そのものにも不合理な点があるというべきであり、当該判断に基づく原子炉設置許可処分は、法が定める所定の安全性に関する許可基準に適合しないことが帰結されると解されるからである。上記②（原子力委員会又は原子炉安全専門審査会の調査審議又は判断の過程における看過し難い過誤、欠落の存在という適用の不合理性）については、このような適用の不合理性が認められる場合には、被告行政庁の判断に不合理な点があるというべきであり、上記①と同様、当該判断に基づく原子炉設置許可処分は、法が定める所定の安全性に関する許可基準に適合しないことが帰結されると解されるからである。

そして、上記のとおり、伊方最高裁判決は、上記①及び②の指標を提示することで、法が定める所定の安全性に関する許可基準適合審査は、飽くまでも、行政庁の判断過程を追試する形で、判断過程の合理性を審査するという判断過程統制によることを明らかにしたものであるといえる（高橋滋著「先端技術の行政法理」176及び177ページ、前掲川神14及び15ページ参照）。この点、伊方最高裁判決は、上記指標を提示するのに先立ち、原子炉施設の安全性に関する審査の性質について、このような技術的能力を含めた原子炉施設の安全性に関する審査が、当該原子炉施設そのものの工学的安全性のほか、従業員、周辺住民及び周辺環境に対する平常運転時及び事故時の放射線の影響等につき、原子炉設置（変更）予定地の地形、地質、気象等の自然的条件、人口分布等の社会的条件及び当該原子炉設置（変更）者の技術的能力との関連において、多角的、総合的見地から検討するものであること、しかも、かかる審査の対象には、将来の予測に係る事項も含まれ、審査においては、原子力工学はもとより、多方面にわたる極めて高度な最新の科学的、専門技術的知見に基づく総合的判断が必要とされること、そして、原

原子炉等規制法が、主務大臣が原子炉設置を許可する場合において、技術的能力に係る基準及び災害防止上の基準の適用について、あらかじめ、原子力委員会の意見を聴き、これを尊重しなければならないと定めているのは、このような原子炉施設の安全性に関する審査の特質を考慮し、所定の基準の適合性については、各専門分野の学識経験者等を擁する原子力委員会の科学的、専門技術的知見に基づく意見を尊重して行う主務大臣の合理的な判断に委ねる趣旨であることを判示している。つまり、伊方最高裁判決は、このような原子炉施設の審査の性質を踏まえた上で、原子力規制委員会又は原子炉安全専門審査会（判決当時）に専門技術的裁量を認めたものであり（前掲高橋利文415及び416ページ）、その司法審査について、裁判所は独自にその法定要件の充足性を吟味するのではなく、飽くまでも、行政庁の判断を追試、すなわち、行政庁の判断に不合理な点があるか否か、その判断過程を追試するという観点から、①（実際に調査審議に用いた）具体的審査基準の不合理性と、②その適用の不合理性ととの二つの面を通じて行われることを明確にし、

上記二つの面から検討することに限定したと評価することができる<sup>14</sup>。

### 3 原子力規制委員会が現実に行った審査過程の追試を行うことなく、本件処分を違法と判断していること自体が誤りであること

(1) 前記2の判断枠組みを前提とすると、本件における司法審査の対象は、参加人による本件申請が、法所定の「原子力規制委員会規則で定める基準」である設置許可基準規則4条3項の規定（「安全機能が損なわれるおそれがないもの」）及びその行政手続法所定の審査基準である解釈別記2の規定に適合するものとした原子力規制委員会による調査審議及び判断の当否である。そして、本件では、原子力規制委員会が調査審議及び判断に用いた「具体的審査基準」の不合理性については、原判決において問題とされているわけではないから（前記①）、伊方最高裁判決の判断枠組みに照らせば、本件処分の違法は、②原子力規制委員会の判断過程において看過し難い過誤、欠落があったか否かというその適用の不合理性に関わることになる。

(2) しかし、そのような観点から、原子力規制委員会が「現実に行った」審査

---

\*4 小早川光郎＝阿部泰隆＝淡路剛久＝高橋滋＝交告尚史「座談会 伊方・福島第二原発訴訟最高裁判決をめぐる」（ジュリスト1017号）における小早川発言「この判決が考えているのは（中略）裁量と言うかどうかはともかくとして、現行制度の思想からすると裁判所は自分の立場で安全性を判断すべきではなく、原子力委員会もしくは原子炉安全専門審査会の専門技術的な調査審議・判断を基にしてされた行政庁の判断に不合理な点があるか否かをなぞってみるべきだ、と言っているわけです。そのなぞり方として、専門家はどうかというと審査基準を立ててそれを当てはめているわけだから、二段階あるだろう、審査基準が合理的か、当てはめないし運用が合理的か。そのどちらかがおかしければ、判断が不合理だということになって、裁判所としてもその判断を認めるわけにはいかない」、「私は、従来のような裁量とは違う、裁判所が法定の要件が満たされているかどうかを見る、しかし、独自の見方で見るとはなくて、行政庁の判断過程を追いかけていく形で見るといふわけで、裁判所はそのような方法を自らに課しているのではないか」、「基準がいいかどうか、基準をよく運用したかどうかという、その二面的なコントロール以外には、法規違反を裁判所が問題にする道はもうない。」（18ページ）

過程を追試しても、そこには何らの過誤、欠落はない（なお、原判決も、次に挙げる「経験式が有するばらつき」の考慮に関する審査以外には、原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断の過程に不合理な点があったとはしていない。）。

すなわち、この点について、原判決は、審査基準に該当しない本件ばらつき条項の記載内容について、「経験式が有するばらつき」に対する考慮方法として、経験式によって算出される地震モーメント $M_0$ の数値に上乘せすることが必要かどうかを検討すること（その具体的な方法として、標準偏差分を加味する方法や「倍半分」を加味する方法等が考えられるとする。）を求めめるものであるとして、原子力規制委員会が本件審査（調査審議及び判断）の過程においてその検討を履践していないことを殊更に問題視し、「調査審議及び判断の過程において、経験式が有するばらつきについて検討した形跡はなく、また、「地震モーメントを設定するのと同視し得るような考慮がされたかという観点からの検討がされた形跡もない」（原判決129ページ）、「そもそも、本件ばらつき条項の第2文は、経験式が有するばらつきを考慮して、経験式によって算出される平均値に何らかの上乗せをする必要があるか否かということ自体を検討することを求めているのであるが、原子力規制委員会においてそのような検討をしたという主張も立証もない」（同130ページ）とするなど、一見すると、伊方最高裁判決が前提とした判断過程統制の手法に沿うかのような説示をしている。しかし、そもそも、本件審査における行政手続法上の審査基準でもある解釈別記2には、「経験式が有するばらつき」に関して、具体的な定めは置かれていないのであり、むしろ、原子力規制委員会が行う安全性審査において、「経験式が有するばらつき」を考慮することの具体的な有り様は、原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねるとというのが、法及び解釈別記2の趣旨であると解される。そうである以上、原子力規制委員会が特段意識もせずに取り上げなかった事柄につ

いて、「原子力規制委員会が、科学的、専門技術的知見を結集して審議、判断を求められた論点」（傍点は引用者。以下同じ。）であって、これを行わなかったことをもって過誤、欠落であると論ずることは、上述した専門技術的裁量を前提とした追試的な検証を行ったものとは到底言えない。しかも、後に詳述するように、地震モーメント $M_0$ に係る「経験式が有するばらつき」を考慮するに当たり、経験式によって算出される数値に何らかの上乗せをするという方法には、他の選択肢を排除しなければならないほどの優位性を認めることもできない。結局のところ、原判決は、地震モーメント $M_0$ の上乗せの可否の検討という、法的にも科学技術的にも本来要求されることのない事柄を「原子力規制委員会が、科学的、専門技術的知見を結集して審議、判断を求められた論点である」とした上で、原子力規制委員会がそのような論点を調査審議した形跡がないから、その調査審議には過誤、欠落があるなどとしたものであり、その判断の実質は、行政庁の判断を代置するものであって、およそ追試的検証とはかけ離れたものである。しかも、原判決が説示した、地震モーメント $M_0$ の値に上乗せをすることが必要かどうかの検討の具体的方法として掲げる標準偏差分を加味する方法や「倍半分」を加味する方法は、地震動審査ガイドの記載から「解釈」したものですらなく、被控訴人らから提出された文献等で得た知識を基に「考えられる」方法を指摘したというものである。いわゆる裁量統制の方法として本件のような判断過程統制の方法が採られる場合には、「考慮すべき要素」と「考慮されてはならない要素」の設定が判定者の手に委ねられることになることから、その位置づけが判定者の価値判断に左右されることの危険性がこれまでも一般的に指摘されてきた（最高裁判所判例解説民事篇（平成24年度）〔岡田幸人〕471ページ、前掲川神15ページ）。そして、そのような危険性をはらむがゆえに、自らの特定の衡量利益ないし考慮事項を選び出してこれを一般的に強調するのではなく、一方当事者の主張を踏まえながら、多角的見地からの

追試的検証の必要性が指摘されてきた<sup>\*5</sup>。ところが、原判決の上記審査方法は、原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断の過程の当否の検討をせず、行政手続法上の審査基準ですらない地震動審査ガイドの一部の記載を独自に解釈し、裁判所が一方的に採用した文献上の記載を取り上げて、原子力規制委員会を名宛人として、審査基準の定めのない審査方法を義務付け、原子力規制委員会がこれを履践したかどうかという観点から司法審査を行ったものであり、かかる審査方法は、行政庁による判断過程の追試的な検証という趣旨から大きく外れ、判断過程の統制による審査の方法として、明らかに適切さを欠くものである。

(3) 以上のとおり、原判決は、原子力規制委員会が現実に行った調査審議及び判断の過程の追試を行うことなく、本件処分を違法と判断している点で明らかに誤っている。

#### 4 地震動審査ガイドの記載を独自に解釈して、過誤、欠落を導くこと自体が誤りであること

(1) 原判決は、地震動審査ガイドを「審査基準」であると捉えた上（原判決118ページ）、地震動審査ガイドの本件ばらつき条項を、経験式のデータのばらつきを考慮し、当該経験式によって算出される地震モーメント $M_0$ の値に上乘せをすることが必要かどうか、標準偏差分を加味する方法や「倍半

---

\*5 判断過程審査の手法を採りつつ、多種多様な相対立する利益の中から法の裏付けのないまま生活扶助の老齢加算の廃止に代わる代替措置の導入という被保護者の利益となる事項を優先的価値を有するものとして自ら選び出した上、これを専門委員会において現実に集約された意見を超えて一般的に重視したことなどの審査方法が、行政庁側による論証過程の追試的検証という態様からは大きく外れたもので、論証過程の統制による審査方法として、適切さを欠いたものとの指摘がなされている事例として、いわゆる老齢加算訴訟における福岡高等裁判所平成22年6月14日判決参照（最高裁平成24年4月2日第二小法廷判決・民集66巻6号2367ページの原審。なお、最高裁判所判例解説民事篇（平成24年度）〔岡田幸人〕473及び474ページ参照）。



分」を加味する方法等によって上乘せをする必要があるかどうかを検討することを原子力規制委員会に求めるものであると解釈した上、原子力規制委員会がこれを履践したかどうかを問題としている（原判決123ページ）。

(2) しかし、そもそも、地震動審査ガイドを、上記のように解釈することは許されない。

すなわち、本件ばらつき条項は、「震源モデルの長さ、面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、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から、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」というものである。そして、控訴人は、原審以来、この第2文の意味は、「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合」に、「経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する際」（＝「その際」）の留意点として、当該経験式とその基礎となった観測データ（データセット）とのかい離の度合いを踏まえる必要があるということを意味するのであって、経験式の修正を求めることまで含むものではないと主張している。

ここで本件ばらつき条項の第1文は、経験式の適用範囲は、当該経験式を導く前提となった一定の観測データの範囲内に限られることになるため、経験式を用いてある数値（パラメータ）を求める際には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることが必要であることを確認的に記載したものである。そして、第2文は、経験式を用いて地震規模を設定する場合の当該経験式の適用範囲を確認する際の留意点として、経験式が平均値としての地震規模を与えるものであることから、当該経験式の適用範囲を単に確認するのみではなく、より慎重に、当該経験式の前提とされた観測データとの間のかい離の度合いまでを踏まえる必要があることを確認的に述べたものである（「実用

発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」乙第147号証・294ページ)。

(3) そもそも、地震動審査ガイドは、原子力規制委員会において、その審査官が地震学や地震工学的な観点から基準地震動に係る申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した「手引」にすぎず、規範としての法令ではない。法令でない以上、この資料の記載は、法令のような裁判所の「解釈」に本来はなじむものではない。しかも、地震動審査ガイドは、原子力規制委員会において、地震学や地震工学等の最新の専門技術的観点を踏まえて策定されたものであるから、これを策定し、実際の審査事務の手引として審査官の用に供させている策定権限者の意図と離れて、裁判所が地震動審査ガイドの意味内容を独自に「解釈」したとしても、そのような「解釈」には何の有意性もない。

## 5 小括

以上によれば、原判決は、そもそも、本件処分の違法を導くに当たって用いた判断枠組み自体を誤ったものといえることができる。これまで述べてきたとおり、法は、「経験式が有するばらつき」を考慮することの具体的な有り様について、原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねる趣旨と解されるのであり、たとえ、判断に至る過程で複数の選択肢があり得るとしても、原子力規制委員会が現実を選択した選択肢に不合理なことがないのであれば、その調査審議及び判断の過程に過誤、欠落があったものとは評し得ない。しかも、原判決が指摘する、入倉・三宅式により算出された $M_0$ の値に上乘せすることについては、次項で述べるとおり、科学技術的な合理性すら認めることはできない。

以下、詳述する。

第3 入倉・三宅式により算出された地震モーメント $M_0$ の値に上乘せすることには科学技術的な合理性が認められず、このような上乘せが原子力規制委員会の

## 調査審議及び判断の過程において検討すべきものには当たらないこと

### 1 はじめに

以下では、適合性審査に係る法令の定めを通覧し、その下における地震動審査ガイドの位置づけを明らかにした上で（後記2）、行政手続法上の審査基準に位置づけられる解釈別記2に基づく審査事務の流れ等（後記3）、本件で問題とされる基準地震動を策定するための推本レシピを用いた審査事務の流れ

（後記4）について、それぞれ説明し、審査実務上、原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せには地震学や地震工学における技術的意義ないし合理性を認めることができず、地震動審査ガイドの記載をもってしてもこのような上乗せが原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程において検討すべきものには当たらないことを明らかにする（後記5）。

### 2 適合性審査に係る法令の定め及び地震動審査ガイドの位置づけ解釈等

#### (1) 適合性審査に係る法の定め等

発電用原子炉の設置変更許可処分は、法43条の3の8第2項により、同法43条の3の6第1項4号の「原子力規制委員会規則で定める基準」に適合するものであることを要するところ、同規則に該当する設置許可基準規則4条3項は、発電用原子炉施設のうち、一定の重要なもの（耐震重要施設）について、その供用中に当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（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ものでなければならない旨定めている。そのため、これを満たすことが設置許可の基準の一つとなっている。

この設置許可基準規則4条3項が定める、「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もの」という耐震安全性に係る基準は、構造物に要求される性能水準までを規定する性能規定であり、その具体的内容は、同規則を具体化する解釈別記2の5に委ねられている。以上の枠組みの下、原子力規制委員会は、耐震安全性の審査において、基準地震動が

適切に策定されていることを確認した上で、その地震力に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とすることを確認し、前記基準に適合しているかどうかを判断することになる。

また、法に基づく原子力規制委員会の処分に係る行政手続法5条1項の審査基準については、原子力規制委員会決定として、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等に基づく原子力規制委員会の処分に係る審査基準等」において定められており、本件処分においては、法43条の3の6第1項各号の規定のほか、同規定に関連する設置許可基準規則及び同規則の解釈が審査基準として位置づけられることになる。

## (2) 地震動審査ガイドは行政手続法上の審査基準ではないこと

他方で、本件で問題とされる地震動審査ガイドは、審査官が、審査基準に基づいて審査を行うに当たり、具体的には何を確認すればよいか、どのようなことに留意する必要があるかを取りまとめた手引として位置づけられる。すなわち、地震動審査ガイドは、審査官が、設置許可基準規則及び同規則の解釈の趣旨を踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とするものであり（地震動審査ガイドI. 1. 1. 1）；申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した手引にすぎない。したがって、同ガイドの「Ⅲ. 附則」に「本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。」と記載されているとおり、実際の審査の手法として、地震動審査ガイドに明記されている以外のものも排除されない。このように、地震動審査ガイドは、審査官が基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする手引ではあるものの、行政手続法上の審査基準と

して、法規ないしそれに類するような性格を有しておらず<sup>\*6</sup>、原子力規制委員会がその記載内容に拘束されるような性質のものではない。したがって、審査書（乙第177号証）も、設置変更許可規則及び同規則の解釈については、これらに「適合しているかどうか確認した」と記載される一方で、地震動審査ガイドについては、「参照した」又は「踏まえている」などと記載されるにとどまる。

### 3 行政手続法上の審査基準である解釈別記2の5の概要とこれに基づく適合性審査の流れ

#### (1) 行政手続法上の審査基準である解釈別記2の5の概要等

行政手続法上の審査基準に位置づけられる解釈別記2の5は、「『基準地震動』は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること」と定める（解釈別記2の5柱書き・133ページ）。上記の「次の方針」の詳細は別添1に譲るが、このうち、本件で問題となる内陸地殻内地震に係る基準地震動の策定の方針の概要は、次の①～④のとおりである。

- ① 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を敷地における解放基盤表面<sup>\*7</sup>において水平方向及び鉛直

---

\*6 例えば、実務上、行政規則の一つである通達については法的拘束力が否定されることは判例上も講学上也確立した考え方であるといえる（最高裁判所昭和43年12月24日第三小法廷判決・民集22巻13号3147ページ、塩野宏「行政法I」（第五版）102ないし106ページ）。ただし、ガイド類は、審査官等のための手引きであって、行政規則ですらない。

\*7 解放基盤表面とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物がないものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりをもって想定される基盤の表面をいう（解釈別記2の5一）。

方向の地震動としてそれぞれ策定すること（解釈別記2の5一・133ページ。）

- ② 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、内陸地殻内地震等<sup>\*8</sup>の地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（検討用地震）を複数選定し、その後、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して、「応答スペクトルに基づく地震動評価<sup>\*9</sup>」及び「断層モ

---

\*8 地球の表面はプレートと呼ばれる岩盤の板で覆われているが、このプレート同士で圧縮したり引っ張ったりする力が働き、このプレートの運動が生み出す力が地震を引き起こす。そして、この岩盤のずれによる破壊によって生じる地震は、「内陸地殻内地震」「プレート間地震」及び「海洋プレート内地震」に大別できる（乙第265号証・原子力安全委員会資料（地震発生メカニズムと活断層））。

内陸地殻内地震とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層で生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含めた地震をいう。

プレート間地震とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。

海洋プレート内地震とは、沈みこむ（沈み込んだ）海洋プレート内部で発生する地震を言い、海溝軸（海溝の最深部）付近若しくはそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）」の二種類に分けられる。

本件においては特に「内陸地殻内地震」が問題となる。

（以上につき、解釈別記2の5二）

\*9 応答スペクトルに基づく地震動評価とは、過去の地震の地震規模（マグニチュード）及び震源から観測点までの距離（震源距離）と地震による構造物の揺れの大きさ（応答スペクトル）の関係などから導かれた回帰式（距離減衰式）により、応答スペクトルを作成する方法である。ここで、応答スペクトルとは、地震動による構造物等の応答の最大値を固有周期ごとに表したものであり、横軸に対象構造物の固有周期、縦軸に最大応答値（速度、加速度等）を取ったグラフで図示される。

デル<sup>\*10</sup>を用いた手法による地震動評価」の双方を実施し、震源から解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して基準地震動を策定する。（解釈別記2の5二・133ないし135ページ）

- ③ 断層モデルを用いた手法による地震動評価をするに当たっては、検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル（震源モデル）を設定し、地震動評価を行う。（解釈別記2の5二④ii・135ページ）
- ④ 上記③の基準地震動の策定過程に伴う各種不確かさ（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）については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、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（解釈別記2の5二⑤・135ページ）。

このうち、原判決が、過誤、欠落があると指摘した、入倉・三宅式の経験式により算出される地震モーメント $M_0$ の値への上乗せの要否は、前記「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の過程の一部と位置づけられる。この「断層モデルを用いた手法による地震動評価」は、検討用地震の震源が活動したと仮定した場合に、評価地点において想定される地震動を解析的に算出する手法である。

地震とは、プレート運動などにより地中に蓄積されたひずみが限界に達し、

---

\*10 断層モデルとは、震源断層面を地震動の計算手法に用いるためにモデル化したものをいう。

また、断層モデルを用いた手法による地震動評価とは、震源断層面を設定し、その震源断層面にアスペリティを配置し、ある一点の破壊開始点から、これが次第に破壊し、揺れが伝わっていく様子を解析することにより地震動を計算する評価手法である。

断層が破壊する現象である。その断層の面のことを震源断層面というが、震源断層面は均質ではなく、断層面上で通常は強く固着していて、ある時に急激にずれて（すべって）地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が大きく強い地震波を出すアスペリティという領域がある。そして、震源断層は、同時に震源断層面の全範囲が破壊されるのではなく、破壊が始まった断層が地震波を発生し、次第に破壊の範囲が広がっていくものである。地震動評価においては、大きな地震は小さな地震が次々に発生してそれが集まったものとみなすことができる。

本件で問題となった「断層モデルを用いた手法による地震動評価」とは、震源断層面を設定し、その震源断層面にアスペリティを配置し、ある一点の破壊開始点から、これが次第に破壊し、揺れが伝わっていく様子を解析することにより地震動を計算する評価手法であり、前述した地震の発生メカニズムを反映した手法である。

具体的には、①震源断層面の設定（アスペリティの配置を含む。）を行い、細かい小断層（要素面）に分割する、次に、②ある特定の要素面から破壊が始まるものとして破壊開始点を設定する、③破壊開始点から破壊が各要素面に伝播し、分割された各要素面からの地震波が次々に評価地点に伝わることにより評価地点に生じる地震動を足し合わせる（この時アスペリティからの地震波は周囲よりも強いものとなる。）、そして、④足し合わせの結果、評価地点での地震動を求める（以上につき、「実用発電用原子炉に係る新規規制基準の考え方について」乙第147号証・254ないし256ページ）。

このような断層破壊の解析を行うために設定するのが「震源モデル」であり、その震源断層モデルを構成する、地震動評価に影響を与える諸特性（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）が、「震源特性パラメータ」である（その設定手法については後記4で詳述する。）。



また、断層モデルを用いた手法では、震源から解放基盤表面までの伝播特性を評価する（震源から地震基盤までを「地殻構造」、地震基盤から解放基盤までを「深部地下構造」、解放基盤から地表面までを「浅部地下構造」という。）ことも必要となる。なお、伝播特性を評価するに当たっては、量子物理学、電気磁気学等の波動を扱う自然科学分野においてグリーン関数<sup>\*11</sup>が広く用いられている。地震動も波動であることから、推本や中央防災会議においても、伝播過程を評価する際にグリーン関数が採用されており、強震動予測においては、経験的グリーン関数法<sup>\*12</sup>及び統計的グリーン関数法<sup>\*13</sup>が広く用いられている（乙第147号証・257ないし263ページ）。

(2) 審査基準である解釈別記2の規定上、原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せやその要否を検討することは何ら求められていないこと

ここで注意すべきは、審査基準に位置づけられる解釈別記2を見ても、原判決が原子力規制委員会が履践すべきであるとした、「経験式が有するばらつきを考慮し、経験式によって算出される $M_0$ の平均値に上乗せすることが必要かどうかを考慮すること、さらには、その具体的な方法として、標準偏差を加味する方法や『倍半分』を加味する方法等によって上乗せする必要があるかどうかを検討すること」を求める趣旨の規定は存在しない、という

---

\*11 グリーン関数とは、物理の分野において、ある状態から他の状態への伝播の特性を表す関数であって、地震動の場合は、震源断層上において破壊を開始させたときにある評価点で得られる応答を表す。

\*12 経験的グリーン関数法とは、予測する領域内で、実際に発生した中小地震の観測記録のうち、適切なものをグリーン関数として合成し、大きな地震による揺れを計算する方法をいう。

\*13 統計的グリーン関数法とは、既往の観測記録を統計処理した結果をも基に人工的に時刻地震動波形を形成し、その波形をグリーン関数として合成し、大きな地震による揺れを計算する方法をいう。

ことである。解釈別記2には、「経験式が有するばらつき」の取扱いについて言及する規定は存在せず、基準地震動の策定に伴う各種の「不確かさ」、すなわち、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、破壊開始時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、個別の敷地における地震動評価に影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、必要に応じてそれらを組み合わせるなどの適切な手法を用いて考慮することを求めているにとどまる（その技術的な意義や、そのような手法で不確かさを考慮することが安全機能の確保という観点から合目的かつ保守的であること等については、後記5において詳述する。）。

#### 4 推本レシピを用いた審査事務の流れ

##### (1) 推本レシピの位置づけ

解釈別記2が求める基準地震動の策定に当たっては、審査実務上、推本レシピによる震源特性パラメータの設定が行われるのが一般であるところ、本件申請においても、参加人は、敷地及び敷地周辺の地域的な特性を踏まえ、推本レシピを参照して震源特性パラメータの設定を行い、震源モデルの「基本ケース」（基本震源モデルともいう。）を設定したほか、地震動評価に大きな影響を与えると考えられる一部のパラメータの不確かさを考慮した（又はそのような考慮と同等になるような厳しい地震動評価を行った）「不確かさケース」を複数想定して、地震動評価を行い、その中から基準地震動を策定した。そこで、以下では、推本レシピを用いた審査事務の流れの概要について説明する。

##### (2) 推本レシピの概要とこれを用いた審査事務の流れ

前記3で述べたとおり、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に当たっては、解釈別記2において、検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル（震源モデル）を策定することが要求さ

れる。この震源特性パラメータの設定においては、申請者が、活断層調査結果等に基づき、推本による推本レシピ（乙第251号証「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」）を参照することが一般的である。

ここにいう「推本レシピ」とは、推本の下部組織である地震本部地震調査委員会<sup>14</sup>が、「最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論」であり、「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」として策定したものである（乙第251号証・1ページ）。我が国では、平成7年の兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災を契機として、地震防災対策特別措置法が成立したことを受け、地震調査研究推進本部（推本）が設置され、これまで同本部の下で地震動予測が行われてきた（その成果物として、地震動予測地図（「確率論的地震動予測地図」）や、特定の地震についてある想定されたシナリオに対する詳細な強震動評価に基づく予測が示された

「震源断層を特定した地震動予測地図」が策定されている。）ところ、同本部の下部機関において策定されたのが推本レシピである。推本レシピは、断層モデルに基づく強震動予測のため、巨視的震源特性、微視的震源特性を理論式や経験式を用いて評価するとともに、破壊開始点や破壊形態等については必要に応じて複数ケースを設定することが望ましいとしており、その計算結果と実際の地震観測記録との整合性が実際に検証されている<sup>15</sup>。なお、審

---

\*14 推本の下部組織として、地震防災対策特別措置法10条の規定に基づき、地震に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等を収集し、整理し、及び分析し、並びにこれに基づき総合的な評価を行うため、専門家から構成される地震調査委員会が設置されている。

\*15 地震調査委員会は、推本レシピ策定以降に実際に発生した平成12年鳥取県西部地震及び平成17年福岡県西方沖地震等の観測波形と、これらの地震の震源像を基に推本レシピを用いて行ったシミュレーション解析により得られる理論波形を比較検討した結果、整合的であったことを確認している（乙第155号証・78ないし80ページ（レシピ解説書））。

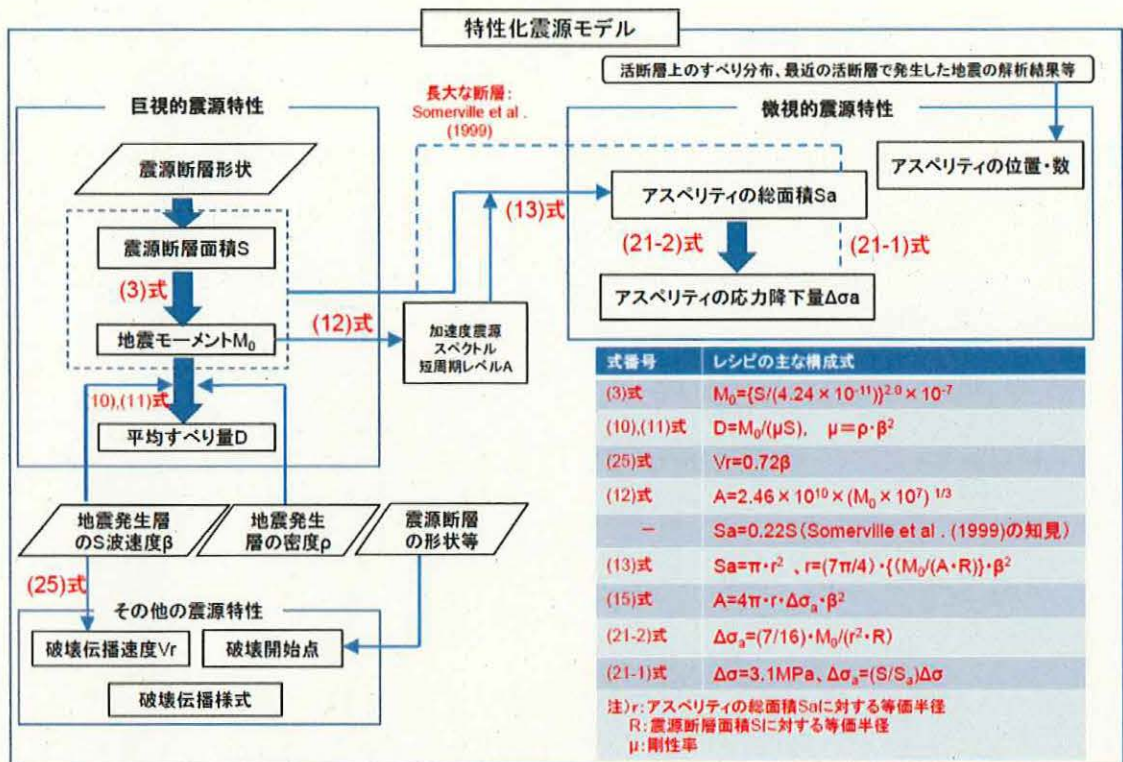
査官が申請内容の妥当性を確認する方法の一例を示した手引である地震動審査ガイドも、I. 3. 3. 2 (4) ① (震源モデルの設定) において、「震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による『震源断層を特定した地震強震動予測手法 (引用者注：推本レシピのこと)』等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する。」としている (乙第52号証・4ないし6ページ)。

### (3) 推本レシピに従った震源特性パラメータ設定の流れ

次の図は、推本レシピを用いて、特性化震源モデル<sup>\*16</sup>により活断層で発生することが予測される地震の震源特性パラメータを設定する際の全体のフローの概要を示したものである。

---

\*16 特性震源化モデルとは、強震動予測に重要な要素である、巨視的震源特性 (=地震の規模や震源断層の位置・形状等といった特性)、微視的震源特性 (=震源断層内のアスペリティの分布とそこでの応力降下量等、震源断層の破壊の不均質性を示す震源特性)、破壊過程を示すその他の震源特性を、ある程度単純なモデルに置換し、強震動を計算するための震源断層モデルである。推本レシピの詳細な説明については、レシピ解説書 (乙第155号証) を参照。



【図1 推本レシピにおける内陸地殻内地震の震源特性パラメータ設定フロー（概要）】

上記フローにおいて原判決が問題とするのは、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を行うに当たって、推本レシピの枠組みに従って、巨視的震源特性の設定に用いられる経験式の入倉・三宅式（上図「レシピの主な構成式」の(3)がこの入倉・三宅式に該当する。）に震源断層面積 $S$ を当てはめて算出される地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せの有無ないしその検討の要否である。

この点、上記フローからも明らかなおとおり、入倉・三宅式は、巨視的震源特性（地震の規模や震源断層の位置・形状等を表す特性）の設定における手順過程の一つであり、推本レシピにおいては、入倉・三宅式で求められた地震モーメント $M_0$ を前提に、関係式 $M_0 = \mu D S$ （レシピ(10)式）に基づき平均すべり量 $D$ を求めることとされている（乙第155号証・38ないし55ページ・レシピ解説書）。また、この地震モーメント $M_0$ については、短周期レベルA及び微視的震源特性であるアスベリティ面積 $S_a$ の設定にも用い

られることとされている（レシピ(12)式）（同号証・56ないし72ページ）。そして、推本レシピにおいては、各パラメータ間の関係式に基づき算出された数値は（同レシピの適用に際しては）最も確からしい値<sup>\*17</sup>として取り扱われることを前提に、同レシピにおける手順に当てはめることにより観測記録の再現性が確認される扱いとされている。

- 5 原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の数値に上乘せすることには、地震学や地震工学における専門技術的な意義を見い出すことができず、その合理性を認めることはできないこと

(1) 問題の所在

審査基準に位置づけられる解釈別記2には、原判決が指摘するような地震モーメント $M_0$ の数値の上乘せを行う（検討する）ことを求める記載は見当たらない。また、強震動予測のための標準的な方法論を示した推本レシピにおいても、計算フローにおいて、算出される地震モーメント $M_0$ への上乘せを行う（検討する）ことを想定するような記載は見当たらない。にもかかわらず、原判決は、経験式である入倉・三宅式（推本レシピの(3)式）により導かれた地震モーメント $M_0$ の数値について、上乘せの要否を検討していないことをもって、原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程における看過し難い過誤、欠落に当たるとして、本件処分を違法と判断した。

上記の原判決の判断は、解釈別記2ないし推本レシピにおいて想定されていないパラメータ評価の手順を独自に設定し、それを履践するかどうかを検

---

\*17 現行の基準地震動の策定では、「決定論的評価」、すなわち、原則としてすべてのモデル・計算式とそのモデル・パラメータは事前に決定されており、それは最も確からしい値である（最適の値であって変動がない）として評価することを基本的な手法として設定されている。しかし、現実の世界ではすべての真値が事前に予測できることは考えにくく、できるだけ最も確からしい値を用いてモデルを構築することになる。

討しないことを問題視するものであり、実質的にみて、推本レシピの修正を行うものである。もっとも、他方で、原判決は、解釈別記2ないし推本レシピの不合理性を何ら指摘しているわけでもない。

そして、次で述べるとおり、推本レシピのほか、現在の地震学や地震工学等の知見との整合性という観点からしても、地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せには合理性が認められない。

(2) 入倉・三宅式などの経験式によって算出される地震モーメント $M_0$ の数値に上乗せを行うことに地震学や地震工学における合理性を認めることはできないこと

#### ア 地震モーメント $M_0$ について

先にも触れたとおり、地震は、地下の岩盤中の震源断層面が破壊してずれ動く現象であり、その際には、震源断層面を介して「押し」と「引き」の回転力（モーメント）が働くこととなる。この力を物理量で表したのが地震モーメント $M_0$ であり、地震の「規模」を表す尺度となる。地震モーメント $M_0$ は、理論上、震源断層面積 $S$ 、平均すべり量 $D$ 、媒質の剛性率 $\mu$ の積で定義され、その単位は、力（N）×長さ（m）で表され、（Nm）となる。

#### イ 経験式である入倉・三宅式について

経験式とは、複雑な自然現象の観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものである（乙第264号証）。

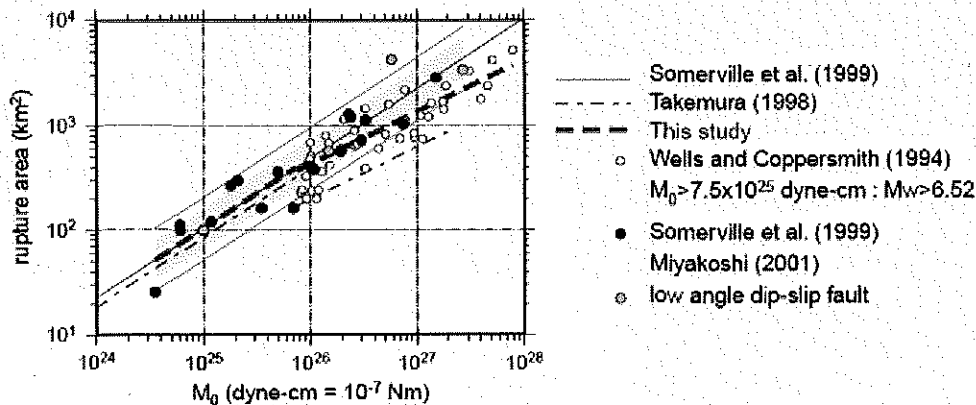
入倉・三宅式とは、入倉・三宅（2001）の提案による震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係を表した経験式であり、後述する推本レシピにおける震源特性パラメータの計算過程の一環をなすものである。

同式は、震源インバージョン解析によって得られたデータに加えて、M8クラスの巨大地震のデータ（余震分布、活断層情報及び一部は測地学的データから求められた）を整理したWells and Coppersmith (1994)のデー

タも加えたデータセットから求められており、その適用範囲は、地震モーメント ( $M_0$ ) が  $7.5 \times 10^{18}$  (Nm) 以上、 $1.8 \times 10^{20}$  (Nm) 以下の地震とされる。我が国においては、強震動予測の対象となる地震の多くが規模において入倉・三宅式の適用範囲に収まることが多い。

地震モーメント  $M_0$  は、上記のとおり、震源断層の面積  $S \times$  平均すべり量  $D \times$  媒質の剛性率  $\mu$  で定義されるが、同式は、震源断層面積  $S$  と地震モーメント  $M_0$  との経験的關係を以下の計算式で表したものであり、震源断層面積  $S$  の値のみを代入することによって地震モーメント  $M_0$  が算出されるものとなっている。

$$M_0 = \left( \frac{S}{4.24} \times 10^{11} \right)^2 \times 10^{-7}$$



【図2 入倉・三宅(2001)より、地震モーメント  $M_0$  と断層面積  $S$  の関係】

ウ 「経験式が有するばらつき」と「不確かさ」との関係について

経験式とは、複雑な自然現象の観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものであり、経験式の基となる観測データにばらつき(経験式が有するばらつき)が存在するのは当然である(乙第264号証)。

このことを震源断層面積  $S$  と地震モーメント  $M_0$  との相関を示した経験



式である上記の入倉・三宅式で説明すると、縦軸を $S$ 、横軸を $M_0$ とした対数グラフ上にプロットされた各点のように、経験式の基となる個々の観測データにおける $S$ と $M_0$ の値は必ずしも経験式どおりの物理量の相関関係とはならず散らばっているところ、「経験式が有するばらつき」とは、このように観測データが散らばっていることそのもの（経験式とその基となる観測データのかい離）を意味する。

一方、地震動評価において考慮する「不確かさ」とは、例えば、震源断層面積 $S$ （その基礎となる断層長さ、上端・下端深さ、断層傾斜角）の値につき、調査結果等に基づいて最も確からしい値として設定するが、自然現象に対する知識の欠如や計測技術の不完全さなどにより、その値が必ずしも確かではないことをいう。

そして、震源断層面積 $S$ の値と地震モーメント $M_0$ の値との間には、経験的に相関関係が認められている。したがって、 $S$ の値に不確かさが存することは、 $S$ と $M_0$ の関係を示す観測データのばらつきが生じる一要因となっている。

## エ 震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係における「経験式が有するばらつき」を地震動評価において考慮する方法について

ある震源断層から将来生じる可能性のある地震の地震動評価（強震動予測）をするに際して、 $S$ と $M_0$ の関係を示す入倉・三宅式などの「経験式が有するばらつき」を踏まえて保守的な評価を行うには、一方で、観測データのばらつきの程度（経験式とのかい離の程度）に着目し、例えば標準偏差分を $M_0$ の値に上乗せする方法も一応考えられなくはないが、他方で、経験式に代入する $S$ の値の不確かさに着目し、あらかじめ $S$ の値を大きくすることにより、その $S$ の値から算出される $M_0$ の値を大きくするという方法もある。

ただし、上記のとおり、 $S$ の値の不確かさは $S$ と $M_0$ の関係を示す観測

データのばらつきが生ずる一要因である。したがって、Sの値の設定側で不確かさを考慮して大きな値を設定しながら、その不確かさを反映して算出した $M_0$ の値に更に観測データのばらつき分の上乗せも行うことは、少なくともSの不確かさについて二重に考慮することになり、その点で過剰な上乗せとなり、保守性を実現する上での評価手法としての合理性を欠くものである。そして、この点については、原審において控訴人が提出した川瀬氏の報告書（ばらつき報告書）においても、「複数の関係式で表現されている予測モデルにおいて、個々のパラメータにばらつき・不確かさが存在しているからといって、それを重畳して変動させ予測強震動のばらつき評価を行うのは適切ではない。」（乙第235号証・97ページ）と指摘されているところである。

このような川瀬氏の見解が地震学における共通認識であるから、地震動評価における考慮要素として「不確かさ」と「ばらつき」は、用いられる文脈によっては特段区別されず、基準地震動策定において同義のものとして取り扱われていた。そして、原子力安全委員会の耐震設計審査指針の改訂案においても、「不確かさ（ばらつき）」などと記載されているとおり、不確かさとばらつきは同義のものとして取り扱われていた（乙第229号証及び乙第230号証）。

前述したとおり、解釈別記2には、「経験式」や「経験式が有するばらつき」について言及した箇所は見当たらない。その一方で、解釈別記2では、支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて「不確かさ」を組み合わせるなどの適切な評価をすることが求められている。その趣旨は、耐震安全性において重視すべきは、飽くまで基準地震動による地震力に対して原子力施設の安全機能が損なわれるおそれがないかどうか

（設置許可基準規則4条3項）であり、当該原子力施設の敷地及び敷地周辺の地域的特性を踏まえ、当該原子力施設に作用する地震動（地震力）に

大きな影響を与える支配的なパラメータについて分析し、その「不確かさ」を考慮することが、上記安全機能の確保という観点からは合目的的であり、かつ保守的であるからである。

オ 推本レシピを用いる上での合理的な考慮方法は、計算過程の中で $M_0$ の値に対してではなく、計算の前提となる震源断層面積 $S$ の値に対して行うべきであること

断層モデルを用いた手法による地震動評価は、申請者において、推本レシピで示された手法を用いて行われることが一般的であり、その場合には、審査官においても、推本レシピに示された関係式及び手順に基づいて震源特性パラメータ及び震源モデルの設定等が行われていることを審査で確認することとしている。そして、地震モーメント $M_0$ の値は、推本レシピの一部を構成する入倉・三宅式などの経験式に震源断層面積 $S$ の値を代入して算出するものとされている。

推本レシピは、「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（乙第73号証・1ページ）。ところが、推本レシピに示された震源特性パラメータの計算過程の中では、他の関係式に影響を与える特定のパラメータの値は他のパラメータの値と密接に関連していて、特定のパラメータの値を上乗せしてその後の計算過程に反映させるといった方法は、推本レシピに示されていない方法であり、推本レシピが定めた標準的な方法論を変容させることにもなりかねない。したがって、そのような方法を採用場合には十分な科学的根拠を必要とする。

この点、審査では、入倉・三宅式に震源断層面積 $S$ の値を代入して地震モーメント $M_0$ を計算する際、同式の基となった観測データのばらつきを反映して、算出された $M_0$ の値に上乗せをする方法は用いられていない。

このような方法は、その内容に地震学ないし地震工学の最新の科学的知見が反映され、強震動予測を高精度で行うことを目的とした推本レシピで示された方法ではなく、かつ、このような方法の科学的根拠も見当たらないからである（乙第264号証）。

一方、入倉・三宅式に代入する震源断層面積 $S$ の値に不確かさを考慮することは、推本レシピの計算過程に入る前の段階で、計算の前提となる震源断層の形状につき、活断層調査の結果等の科学的根拠に基づいて行われるものであり、推本レシピの方法論に何ら変容を来さない。審査ではこのような「不確かさ」の考慮が十分になされていることを確認しているのである。

このように、震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ 関係を表した入倉・三宅式などの「経験式が有するばらつき」については、それが当然存在することを踏まえ、保守的な地震動評価を行う上では、震源断層面積 $S$ の「不確かさ」の側で考慮する（また、後記のとおり、それ以外の「不確かさ」の考慮も行う。）というのが、推本レシピの計算過程に沿った合理的な方法であり、審査実務における当然の共通認識である。

#### カ 震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係以外の不確かさ考慮によっても十分に保守的な地震動評価がなされること

前記オのとおり、実際の審査実務では、震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係における「経験式が有するばらつき」については、その存在を当然に認識した上で、震源断層面積 $S$ の設定における「不確かさ」を十分に考慮することとしている。

さらに、推本レシピの計算過程においては、入倉・三宅式などによって算出された地震モーメント $M_0$ の値を用いて、短周期レベル $A$ 、アスペリティの面積 $S_a$ 、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ などのパラメータが算出されるほか、 $M_0$ の値とは無関係に算出ないし設定されるパラメータ

(アスペリティの位置、破壊開始点など)も存在するところ、地震動評価においては、これらのパラメータの中で、地震動の大きさに影響を及ぼす支配的なパラメータについても、別途不確かさを考慮することで、より保守的な地震動評価が行われる。

この点、地震モーメント $M_0$ は、「地震の規模」を示すパラメータではあるがそれ自体が地震動計算に直接用いられるわけではなく、推本レシビにおいては他のパラメータを算出する過程で用いられる中間的なパラメータである。したがって、 $M_0$ は、評価地点における「地震動の大きさ」

(揺れの強さ)には間接的な影響を与えるにすぎず、その値を大きくしたからといって、必ずしも評価地点における地震動の大きさに寄与する他のパラメータの値が十分に大きくなるわけでもない。また、震源断層の形状によっては、地震モーメント $M_0$ から他のパラメータを導く計算式を用いることができず、他の計算方法によって導くことになるため、 $M_0$ の値を大きくしたとしても他のパラメータにほとんど影響を及ぼさない場合もある(本件のFO-A~FO-B~熊川断層がこれに当たる。後記第4の2(2)イ(エ)及び別紙3参照。)

一方、地震により構造物に作用する荷重は、地震動の周期と構造物の固有周期(構造物の揺れやすい周期で、構造物の大きさや構造、材料などによって異なる固有の値)に依存すると考えられているところ、剛構造で設計されている原子炉施設への影響が特に大きいのは短周期領域の地震動の大きさである(乙第266号証・138及び139ページ)。そのため、原子炉施設への影響が特に大きい短周期領域の地震動に直接かつ大きく作用する要素(パラメータ)について、不確かさを考慮した値を設定する手法の方が、 $M_0$ の値に上乘せをする手法よりも合目的かつ保守的であるといえる。そして、このような要素(パラメータ)としては、アスペリティの位置、応力降下量(これと比例関係にある短周期レベル)、破壊開始

点の位置等が考えられる。これらは、原子炉施設に強い地震動をもたらす支配的パラメータであるといえ、その不確かさを考慮することにより、地震動の大きさにどのように作用するのか（各パラメータの不確かさ考慮が地震動に与える作用につき、後記第4の2及び3参照）も明確なものである（地震動審査ガイドI. 3. 3. 3（不確かさ考慮）の①（支配的な震源特性パラメータ等の分析）において、「特に、アスペリティ位置、応力降下量や破壊開始点の設定等が重要」との記載があるのも、アスペリティ位置や応力降下量等が実際には明確かつ直接的であるという地震学や地震工学における一般的理解を踏まえたものである。）。

なお、これらのパラメータについて不確かさを考慮する方法は、推本レシピを用いた場合であっても、これに基づいて一連の計算（又は計算によらない設定）を行った後、特定のパラメータに限って値を変えるものであるから、中間的な（他のパラメータを導出するための）パラメータである $M_0$ の値に上乘せをして推本レシピの計算過程に変容を来すのとは異なるし、それは十分な科学的根拠に基づいて行われることである。

**キ 推本レシピの計算過程の中で震源断層面積 $S$ の値を変えずに $M_0$ の値だけに上乘せをすることにより、推本レシピが前提とする計算モデルの信頼性が失われることすら生じかねないこと**

推本レシピへの当てはめを前提とする限り、地震モーメント $M_0$ に係る「経験式が有するばらつき」の変動幅を考慮して、震源断層面積 $S$ の値を変えずに、地震モーメント $M_0$ の値にのみ上乘せをすることは、推本レシピの前提にある科学的知見に反することとなるおそれがあるばかりか、保守性の考慮という観点からも逆効果ともなりかねない場合もある。

例えば、入倉・三宅式から算出された地震モーメント $M_0$ への数値の上乗せが過剰になると、推本レシピに基づく計算上、震源断層面積 $S$ を変えていないのにアスペリティ面積 $S_a$ だけが大きくなってしまい、場合によ

っては、物理的にあり得ない震源モデルになってしまう<sup>18</sup>。このようなモデルで基準地震動を策定することを要求することに科学的な正当性が認められないことは明らかである。また、推本レシピは、既往の知見から、アスペリティ部分の平均すべり量を震源断層全体の平均すべり量の2倍とす

\*18 後記第4の2(2)イ(i)及び別紙3で詳述するとおり、推本レシピの「ケースa」の計算過程において、地震モーメント $M_0$ の値から、短周期レベル $A$ の値を求めるに当たっては、以下の経験式(壇ほか式)を用いることとされている。

$$A = 2.46 \times 10^{-10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3} \quad \text{壇ほか式 (レシピ(12)式)}$$

この式の右辺に「 $(M_0 \times 10^7)^{1/3}$ 」とあるとおり、 $A$ は $M_0$ の $1/3$ 乗に比例する。

次に、ケースaでは、以下のレシピ(13)式を用いて、アスペリティの総面積の等価半径(震源断層やアスペリティを、面積が等価な円形で近似した場合における半径) $r$ を算出する。

$$r = (7\pi/4) \times \{M_0 / (A \cdot R)\} \times \beta^2 \quad \text{(レシピ(13)式)}$$

なお、レシピ(13)式に代入する $A$ は、上記の壇ほか式(レシピ(12)式)で求めた短周期レベル $A$ の値、 $R$ は震源断層面積の等価半径(円の面積を求める公式である $S = \pi R^2$ から算出)、 $\beta$ は当該地域の $S$ 波速度(調査によって推定する値)である。

なお、ここでは、 $S$ の値は変えずに $M_0$ の値を上乗せすることを前提としているので、 $S$ の等価半径である $R$ の値も変わらないことに注意。

そうすると、 $S$ の値を変えずに $M_0$ の値を上乗せをすることにより、この計算式に変動を来すのは、「 $\{M_0 / (A \cdot R)\}$ 」の分子に当たる $M_0$ 自体の値と、分母に当たる $A$ の値( $M_0$ の $1/3$ 乗に比例)であり、 $M_0$ の値が大きくなるに伴い「 $\{M_0 / (A \cdot R)\}$ 」の値も大きくなり、結果として $r$ の値が大きくなる。

これによって $r$ が算出されると、前記のとおりケースaではアスペリティを円に見立てた円形破壊面を仮定しているため、円の面積を求める公式により

$$S_a = \pi r^2$$

と算出できるので、 $r$ の値が大きくなると $S_a$ の値も当然大きくなる。

なお、計算上、 $M_0$ の増加倍率の $4/3$ 乗分だけ $S_a$ が増加することとなる。

以上より、 $S$ を変えずに $M_0$ の値のみを上乗せすると、 $S_a$ の値のみが大きくなっていき、上乗せの程度次第では、 $S < S_a$ というあり得ないモデルとなってしまう(入倉・三宅式を武村式に置き換えた場合、同じ $S$ なのに $M_0$ の値が約3.5倍となり、結果的に $S < S_a$ となった。)

ることとしているところ、前記のような $M_0$ への数値の上乗せによりアスペリティ面積比 ( $S_a/S$ ) が50パーセントを超えると、アスペリティ部分のすべり方向と震源断層内のその他の部分（以下「背景領域」という。）のすべり方向が正反対となるような物理的に考え難いモデルを採らないと説明がつかなくなってしまう<sup>\*19</sup>。そればかりか、 $M_0$ だけに数値の上乗せをした上で推本レシピに従った計算をすると、結果的に $M_0$ に数値の上乗せをせずに同様の計算をした場合に比して、アスペリティの応力降下量が下がってしまう事態を招き、剛構造で設計されている原子炉施設への影響が大きい短周期領域の地震動に対しては、かえって保守性が下がり、逆効果ともなりかねない<sup>\*20</sup>。

\*19 推本レシピでは、アスペリティの平均すべり量 $D_a$ （単位：m）は、震源断層（アスペリティ部分も含む）全体の平均すべり量 $D$ （m）の2倍とすることとしている。これは最近の内陸地震の解析結果を整理した結果（Somerville et al. (1999), 石井ほか(2000)）に基づいている（推本レシピ10ページ、レシピ解説書67及び68ページ参照）。ここで、アスペリティ面積比 $S_a/S$ が50%を超える、つまり、震源断層全体の半分を超える部分がアスペリティである場合、そのアスペリティの平均すべり量が震源断層全体の平均すべり量の2倍、つまり $D_a = 2D$ となるようにするには、背景領域（震源断層全体からアスペリティを除いた部分）の平均すべり量がマイナス（逆方向にすべって相殺する形）にならないと帳尻が合わなくなる。しかし、同じ震源断層内でずれの方向がアスペリティと背景領域で逆になるという現象は考え難い。

\*20 ケースaにおけるアスペリティの等価半径 $r$ までの算出過程は脚注19のとおり。

そして、 $r$ を用いてアスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ を算出する計算式は以下のとおり。

$$\Delta\sigma_a = (7/16) \cdot M_0 / (r^2 \cdot R) \quad (\text{レシピ(21-2)式})$$

なお、前記同様、 $R$ は $S$ の等価半径なので、 $S$ を変えずに $M_0$ のみ上乗せするのであれば、その値は変わらない。

$r$ の値が大きくなると、右辺に「 $M_0 / (r^2 \cdot R)$ 」とあるように、 $r$ の2乗が分母にくることから、分子にくる $M_0$ の値が大きくなっても、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ の値は、上乗せ前の $M_0$ の値を基に算出されるものよりも必ず小さくなる。



なお、本件審査の過程でも、一審原告らが主張するような手法により、地震モーメント $M_0$ に数値を上乗せする手法による地震動評価を試みたことがあり（甲第154号証）、同評価では、「武村式」を適用することにより、震源断層面積 $S$ を固定し、地震モーメント $M_0$ を「入倉・三宅式」で求めた場合の約3.5倍とした上で（同号証・8ページ）、これを基に、統計的グリーン関数法による強震動計算を試みたものの（同号証・11ページ）、結局、震源特性パラメータの設定の場面においてアスペリティ面積が震源断層面積 $S$ を超えるという矛盾が生じたことに加え、応力降下量が非現実的な値になるなどしたことから、「この試算結果をもって、大飯発電所の基準地震動の妥当性を議論することは適切ではない」（同号証・3ページ）ものとされた（原審被告第16準備書面第2の4(3)ウ・37ないし39ページ）。

#### ク 小括

以上のとおりであるから、原子力規制委員会が、推本レシピに従って基準地震動を策定した本件申請について、地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せの可否を検討しなかったことないしその調査審議において上記上乗せの可否を検討しなかったことが、原子力規制委員会による原子力発電所施設の安全性審査における裁量判断の過誤、欠落に当たらないことは明らかである。

なお、原判決は、地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せの方法として、標準偏差分又は「倍半分」の上乗せが相当であるなどとするが（原判決122ページ）、このように経験式によって算出された数値に定量的な上乗せをするという方法（ $1\sigma$ であれば保守的になるか、など）は、現在の地震学や地震工学において一般的に確立された方法とはいえない。また、原判決は、「平成20年12月 独立行政法人原子力安全基盤機構『断層モデルによる地震動評価の不確実さに関する検討』」（甲第188号証）を根

拠に、「倍半分」の上乗せをする方法も提唱しているが、これは、地震モーメント $M_0$ と短周期レベルAとの関係で、短周期レベルAにつき、解析手法次第で「倍半分」の差が生じ得る旨述べたものであって、地震モーメント $M_0$ の値への上乗せについて適切な手法を提示するものではない。これらのことからしても、原判決は、地震学や地震工学に基づかずに独自の解釈をもって判断したことが見て取れる。

結局のところ、このような性質の地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せによる「不確かさ」の考慮は、現在の地震学や地震工学における一般的な知見に沿うものでもなく、合理性を認めることができないのである。

(3) 本件ばらつき条項の記載は、経験式である入倉・三宅式により算出された $M_0$ 値に上乗せをすること、あるいは上乗せをするかどうかを検討すべきことを定めるものでないこと

ア これまで述べてきたところから明らかなおり、本件ばらつき条項の記載は、原子力規制委員会に対し、経験式である入倉・三宅式により算出された地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せの要否を検討することを求める趣旨の記載ではない。

イ すなわち、前記のとおり、入倉・三宅式により算出された地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せの要否を検討すべきであるとする原判決の上記解釈は、審査基準として位置づけられる解釈別記2の記載とも整合しないし、推本レシピやその前提となる地震学や地震工学の一般的な知見にも沿わないものである。解釈別記2は、個別の敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的パラメータについて個別に分析した上で、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にとどまる。そして、地震動審査ガイドも、「I. 2. (基本方針) (2)」として、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地

震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を複数選定し、選定した検討用地震ごとに不確かさを考慮するものとし、その際、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられる支配的なパラメータについて分析した上で、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評価するものとしているのである。

ウ 更にふえんすると、本件ばらつき条項は、第1文において、「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。」と記載し、第2文において、「その際、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から、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」としている。これについては、第1文が経験式の適用範囲の十分な検討を求めるものであり、第2文が適用範囲の検討の際（「その際」）における経験式のばらつき（経験式が観測データを近似的に説明しているものであることから、観測値がこれにかい離する可能性があること）の考慮を求めるものであるところ、第1文及び第2文を併せて読めば、第1文の求める経験式の適用範囲の検討に当たって、経験式の持つ当然の性質（経験式の基となる観測データにはばらつきがあること）を確認する旨を第2文が注意的に規定したものにすぎないとみるべきである。その上で、地震動審査ガイドのこの位置に第2文が付加されたのは、地震動審査ガイドの全体を通じて、当該記載が、各種の経験式が用いられる場面として初出となるからにすぎない。

解釈別記2が定め、また、地震動審査ガイドもその基本方針において明示しているように、地震動評価は、飽くまでも、敷地の特性を踏まえ、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられる支配的なパラメータについて分析した上で、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個別的に評価するものとされている。したがって、第2

文が、「経験式が有するばらつき」についての考慮方法として、「経験式」によって算出された数値に上乘せをすることを一律に求めるものでも、そのような検討を義務付けるものでもないことは明らかである。

エ これに対し、原判決は、原子力安全委員会に設置された専門部会である原子力安全基準・指針専門部会の地震・津波関連指針等検討小委員会（地震等検討小委員会）において、平成23年から平成24年にかけて行われた耐震設計審査指針等の改訂の議論における川瀬委員の発言や入倉主査の発言を認定した上で、川瀬委員の発言を契機として、耐震設計審査指針の改訂案における本件ばらつき条項の第1文に相当する文言に同第2文に相当する文章が加えられるに至ったこと（ただし、同文章はその後の議論で同指針の改定案から「発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き（改訂案）」（手引き改訂案）に移された（原判決117ページ）。）、川瀬委員及び入倉主査の発言等を根拠に地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せを検討することが定められたことをそれぞれ認定する。

しかしながら、地震等検討小委員会における議論で問題とされたのは、海溝型地震<sup>\*21</sup>の震源断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係等の経験式に係る「ばらつき」であり、同地震の中でも特にプレート間地震を念頭に置いたものであった。すなわち、同小委員会第9回会合における川瀬氏の発言は、経験式は飽くまで平均値を示すものであり、震源域が同じでもより規模の大きな地震が起こり得るが、海溝型地震、中でも特にプレート間地震においては、内陸地殻内地震ほど精緻に規模の推定ができないことから、

---

\*21 海溝型地震とは、海のプレートと陸のプレートの境界に位置する海溝沿いで発生する地震をいい、この地震には、海のプレートと陸のプレートの間のずれによって生じるプレート間地震と、海のプレート内部の破壊によって発生する海洋プレート内地震がある（推本HPより）。なお、プレート間地震と海洋プレート内地震については、さらに脚注8を参照。

これらのタイプの地震についても、これまで内陸地殻内地震でされてきたのと同様に、パラメータ設定において適切に不確かさの考慮が必要ではないか、との趣旨で発言したものである。また、同発言の直後には、入倉主査も、「この規定（引用者注：乙第227号証・12ページの「(4) 震源として想定する断層の評価について」）だけを読むと活断層に対するばらつきだけを言っているような書き方になっている。運用上はそんなことなくやられていますが、言葉としてもプレート境界（引用者注：プレート間と同義）の地震に対してもはっきり読めるように書いた方がいいのかもしれない。川瀬先生のご指摘はそのとおりです。」と発言しており、やはり特にプレート間地震を念頭に置いた発言であったことが明らかである（乙第228号証・48ページ）。原判決が指摘する、第11回会合（原判決は「第10回会合」とするが誤り。）における入倉主査の「経験式と経験式の不確かさを考慮することが必要」という発言（乙第230号証・41ページ）も、第9回会合で上記小委員会の事務局から、基準地震動の策定に際しては不確かさ（ばらつき）を考慮することになっており、活断層に限っているわけではない旨の発言を受け（乙第228号証・48ページ）、陸域にある活断層から生じる地震については、不確かさ（ばらつき）につき細かく考慮して評価することができるのに対し、プレート間地震では、直接震源域にアクセスすることができず、過去の発生履歴に基づいて想定する以外にないことから、プレート間地震において想定されるパラメータに係る不確かさ（ばらつき）については、特に考慮すべきである旨の記載があった方がよいとの趣旨でされたものである。

確かに、これらの発言が契機となり、最終的に手引き改訂案においては、「（前略）その際、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から、その不確かさ（ばらつき）も考慮する必要がある。」との一文が追加されることになった。しかし、当該条項は、「 $M_0$ の値の上乗せを

課することを内容としていた文章」ではなく、このことは、地震検討小委員会の構成員においても認識されていたことである。これに対し、原判決は、経験式から算出される $M_0$ の上乗せを求めるという「積極的な意味が込められていたこと、その余の委員もこれに賛同していたことが明らか」（原判決125ページ）と認定するが、この事実認定は誤りである。そもそも、経験式によって算出した地震モーメント $M_0$ の値に更に上乗せをすることは、上記の耐震設計審査指針等の改訂の議論がなされる前の審査実務でも行われたことがなかったし、同改訂の議論後、現在に至るまでの審査実務においても一切行われていない。また、議事録を通覧しても、 $M_0$ の数値の上乗せについての意識がなされた上での議論がされた経過はうかがえない。

このように、上記改訂の議論において、上記第2文に相当する文言が追加されたことや、川瀬氏や入倉氏の発言を捉えて、上記のような認定をした原判決は誤りである。

オ 以上によれば、本件ばらつき条項についての原判決の認定及びその「解釈」は誤りである。また、これまで、本件ばらつき条項の意義が争われた裁判例においても、原判決のような解釈を展開するものは不見当である（別紙1参照）。

原判決は、上記第1文において経験式の適用範囲についての考慮を「定めている」以上、同趣旨の第2文を重ねて「定める」ことは、「無用」なことだと捉えているようであるが、上記アないしウで主張したとおり、上記第1文は経験式の適用範囲を十分に検討することを求めることを定め、上記第2文が経験式の適用範囲を検討するに当たっての「経験式」に係る観測データのばらつきという留意事項を注意的に定めたものと理解するのが素直であり、第2文に地震モーメント $M_0$ の数値の上乗せやその検討を求める趣旨を読み込むことはできない。そして、地震動審査ガイドは、審

査官が地震学や地震工学的な観点から、審査を行う上での申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示した手引にすぎないのであるから、その技術的意義を離れて、これを法令のように位置づけて趣旨解釈を行い、その当否を論じることは許されない。このような性質の地震動審査ガイドの記載の意味内容を、策定者の専門技術的観点から離れて独自に解釈し、実際の審査実務のほか、地震学や地震工学の知見にも沿わない原判決の上記解釈は不合理なものであって、およそ採用することができない。

## 6 小括

以上からすると、法や設置許可基準規則、審査基準のほか、地震動審査ガイドを通覧しても、原子力規制委員会が「 $M_0$ の上乗せ」を考慮することを義務付ける根拠は存在しないから、同委員会がその調査審議及び判断の過程で上記考慮を検討しなかったことは、何ら不合理ではない。したがって、このような検討の欠如を理由に本件処分には過誤、欠落があったとみることはできない。

そして、次項で述べるように、本件審査では、このような「経験式が有するばらつき」が当然に存在することを前提に「不確かさ」を考慮して十分に保守的な基準地震動を策定し、これに基づき原子力発電施設の安全性が確認されているから、原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程には何らの過誤、欠落もないというべきである。

#### 第4 本件発電所の基準地震動の策定が十分に保守的であり、審査基準に適合していること

以下では、本件における参加人（事業者・申請者）による基準地震動に係る申請内容及び原子力規制委員会における審査の概要を、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」（解釈別記2・5の一）に係る不確かさの考慮（保守性の考慮）に関するものに焦点を当てて述べ、原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に過誤、欠落が認められる余地がないことを明らかにする（本件の申請内容や審査状況の全体については、原審被告第24準備書面・第2〔24ないし42ページ〕及び原審参加人準備書面(1)を参照。）。

##### 1 検討用地震の抽出

###### (1) 過去の被害地震の抽出

本件発電所周辺で過去に起きた被害地震について、参加人は、地震史料及び明治以降の地震観測記録を基に主な被害地震の発生状況の震央位置、地震規模等を取りまとめた資料である、日本被害地震総覧、気象庁地震カタログ、宇津カタログ（1982）等から、本件発電所からの震央距離が200km程度以内の主な被害地震を確認している。それら被害地震の地震規模とサイトとの距離データを基に、本件発電所敷地に大きな影響を及ぼしたと考えられる（震度V程度以上）9個の地震を検討用地震の候補として抽出している（表1。もっとも、後記(3)のとおり、いずれも検討用地震には選定されていない。）。

年月日	規模 (M)	震央距離 (km)	地名 (地震名)
745.6.5	7.9	94	美濃
1185.8.13	7.4	61	近江・山城・大和
1586.1.18	7.8	104	畿内・東海・東山・北陸諸道
1596.9.5	7.5	85	畿内および近隣



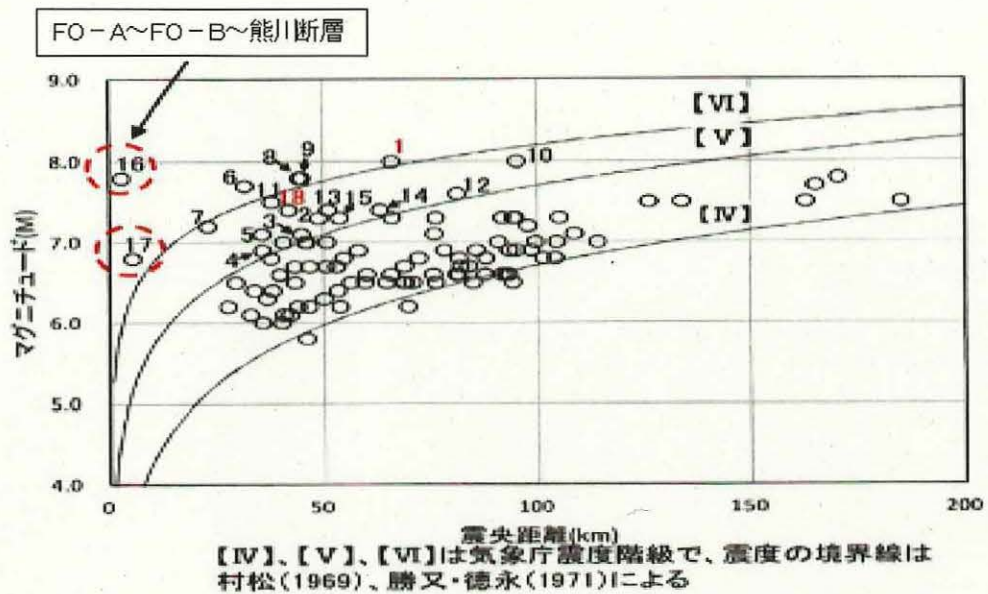
1662. 6. 16	7. 5	35	山城・大和・河内・和泉・摂津・丹後・若狭・ 近江・美濃・伊勢・駿河・三河・信濃
1819. 8. 2	7. 25	70	伊勢・美濃・近江
1891. 10. 28	8. 0	86	愛知県・岐阜県 (濃尾地震)
1927. 3. 7	7. 3	67	京都府北西部 (北丹後地震)
1963. 3. 27	6. 9	33	福井県沖 (越前岬沖地震)

【表1 検討用地震の候補とした過去の被害地震】

## (2) 敷地周辺の活断層の選定

本件発電所周辺の活断層分布に関する参加人による調査の結果から、若狭湾周辺の主な活断層分布が示された(図3)。参加人は、調査結果から得られたこれらの断層の分布状況や断層のタイプ(運動像)から、一連での活動として評価する必要のある複数の断層を一つにまとめた上で、敷地からおおよそ200km以内の範囲にある活断層データを含めて図4のM-Δ図にプロットしている。この図から、敷地に大きい影響を及ぼす可能性のある震源断層から発生することが想定される地震として、表2に示した計18個の地震を検討用地震(後記(3)参照。本件では、FO-A~FO-B~熊川断層による地震、上林川断層による地震が検討用地震である。)の候補として抽出している。





【図4 敷地周辺の活断層のM-Δ図】

番号	断層名	長さ(km)	規模(M)	震央距離(km)	等価震源距離(km)
1	安島岬沖~和布-干飯崎沖~甲楽城断層	76*	8.0	66	67.2
2	柳ヶ瀬断層	31	7.3	49	50.8
3	ウツロギ峠北方-池河内断層	24	7.1	45	44.7
4	C断層	18	6.9	36	37.2
5	敦賀断層	23	7.1	36	37.4
6	大陸棚外縁~B~野坂断層	49*	7.7	32	35.1
7	三方断層	27	7.2	23	30.9
8	花折断層	58	7.8	44	43.3
9	琵琶湖西岸断層系	80	8.0	95	94.7
10	濃尾地震断層系	24	7.1	45	44.7
11	上林川断層	39.5*	7.5	38	35.7

12	有馬一高槻構造線	45	7.1	36	37.4
13	山田断層	33	7.4	51	47.7
14	郷村断層	34	7.4	63	63.3
15	F <sub>GA</sub> 3東部断層	29	7.3	54	43.3
16	FO-A～FO-B～熊川断層	63.4 <sup>*</sup>	7.8	3	14.9
17	FO-C断層	20 <sup>*</sup>	6.8	5.5	—
18	甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層	36 <sup>*</sup>	7.4	42	44.4

(※) 地震動評価上の長さ

【表2 敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震】

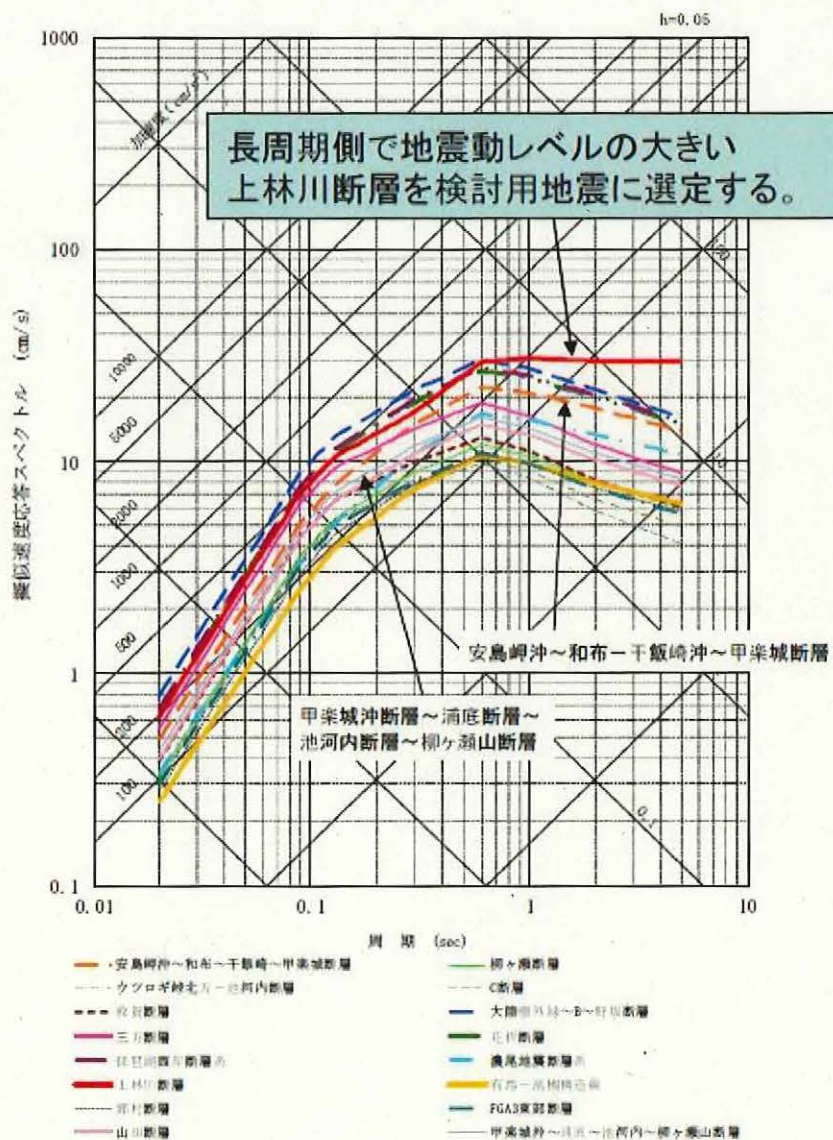
※番号は、図4（敷地周辺の活断層のM-Δ図）の番号と対応

### (3) 検討用地震の選定

参加人は、前記のとおり検討用地震の候補として抽出した被害地震（前記(1)）及び敷地周辺の活断層から発生することが想定される地震（前記(2)）の中から、後者の地震であり本件発電所と震源との震央距離が最も近く、敷地に大きな影響を及ぼすと考えられる「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」を検討用地震として選定した。なお、申請当初は、FO-A～FO-B断層と熊川断層との連動は考慮されていなかったが、審査会合における原子力規制委員会の求めに応じて、両断層の連動を考慮し、「FO-A～FO-B～熊川断層」を一つの断層とみなした上での検討がなされることとなったものである（詳細は後記2(2)ア(7)）。

次に、前記(2)で検討用地震の候補となったそれぞれの地震（既に検討用地震として選定されたFO-A～FO-B～熊川断層による地震を除く）の

震源の応答スペクトル図を比較した結果、長周期側で地震動レベルの大きい「上林川断層による地震」を、同じく検討用地震として選定した（以上について、丙第4号証・添付書類六・6-5-9ページ、丙第5号証・9ページ）。なお、前記(1)の被害地震で検討用地震の候補となった9地震は、その応答スペクトルがいずれも敷地周辺の活断層の応答スペクトルと比べて小さいものであったことから、検討用地震に選定されていない。



【図5 検討用地震の候補震源である活断層による応答スペクトル図】

※FO-A～FO-B～熊川断層は検討用地震に選定済みのため、検討用地震の選定における

応答スペクトル図はない。

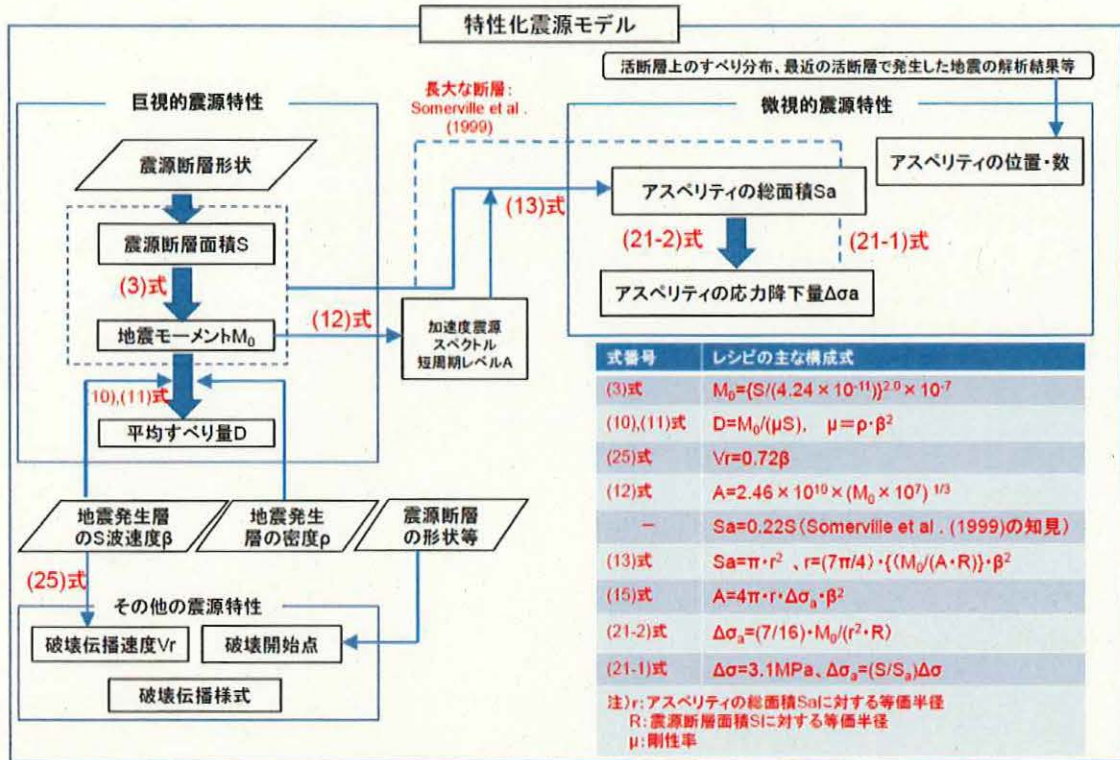
## 2 参加人による震源特性パラメータ設定の概要

### (1) はじめに

参加人は、検討用地震として選定したF0-A～F0-B～熊川断層及び上林川断層の2地震についての「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において、後の強震動計算（地震波の作成）に用いる震源モデルの震源特性パラメータを設定している。参加人は、地震動評価において一般に用いられ、地震動審査ガイドI. 3. 3. 2 (4)①1)でも「震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部（引用者注：推本）による『震源断層を特定した地震の強震動予測手法』（引用者注：推本レシピ）」等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する。」と記載されている推本レシピを参照して震源特性パラメータの設定を行っている。

具体的には、下図のとおりの流れで、各種パラメータの設定を行っている。そして、一連の流れにより設定した各種パラメータどおりの震源モデルを「基本ケース」（基本震源モデルと同義）とした上で、更に地震動評価に大きな影響を与えると考えられるパラメータに不確かさを考慮した「不確かさ

ケース」を設定して地震動評価を行っている。



【図1 (再掲) 推本レシピにおける内陸地殻内地震の震源特性パラメータ設定フロー (概要)】

## (2) 本件審査における基本ケースの検討状況

ア 震源断層面積Sの基となる断層長さL, 断層幅W及び断層傾斜角について

### (ア) 断層長さLについて

まず, FO-A~FO-B~熊川断層の断層長さLにつき, 参加人は, 申請当初, FO-A断層 (長さ24km) とFO-B断層 (長さ11km) が連動して同時に活動する可能性があるものと評価し, 長さ35kmを考慮していた (丙第10号証・177ページ)。FO-A~FO-B断層の南東方約15kmの陸域には, FO-A断層と走向がやや類似し, かつ同じタイプの横ずれ断層である長さ9ないし12kmの熊川断

層があったが、参加人は両断層が連続するような地質構造等が認められないため、同時活動を考慮する必要はないと説明していた。それに対して、原子力規制委員会は、FO-A～FO-B断層と熊川断層との間には断層の有無が不明瞭な区間が相当あり、連動破壊を明確に否定することが難しいことから、参加人に対して、FO-A～FO-B断層と熊川断層が連動して活動する場合を考慮することを求めた（乙第81号証・15ページ）。これを受けて、参加人は、地震動評価に当たっての震源断層モデルの設定においては、より保守的にFO-A～FO-B～熊川断層の区間、長さ63.4 km（地質調査結果に基づく申請時の長さの約1.8倍）を考慮することとしたものであり（図6）、原子力規制委員会もその評価を妥当と認めた。

次に、上林川断層の断層長さLに関して、上林川断層は、既存文献（推本）の「三峠・京都西山断層帯の長期評価について」では長さ約26 kmとされていたのに対して、参加人は詳細な地形・地質調査を行い、上記の長さよりも13 km以上長い、約39.5 kmと評価した（図7）。その北東端については、リニアメントが認められなくなる故岡町付近よりも更に東側の延長線上において、露頭した岩盤に後期更新世以降の活動が確実にないことが確認できた県境付近とし、南西端については、文献調査で南西端とされていた付近の地域は比較的新しい年代の厚い堆積層に覆われており、活断層の痕跡の端付近で端部が確認できなかったため、そこから更に延長し、後期更新世より前に形成された地層（高位段丘面）に変動地形が認められず、確実に活断層がないと確認できた福知山市付近を南西端と評価した（丙第4号証・添付書類六・6-3-31-ないし6-3-41ページ、丙第10号証・15ないし40ページ）。そして、原子力規制委員会もその評価を妥当であると認めた。



#### (イ) 断層幅Wについて

参加人は、申請当初、地震発生層の上端深さを、調査結果を基に4 kmと設定していたが、FO-A～FO-B～熊川断層が敷地に近接している状況などから、原子力規制委員会は、地震動評価手法における更なる「不確かさ」の考慮を求めた（乙第177号証・18ページ）。その結果、参加人は、微動アレイ観測等により地盤の位相速度を求め、FO-A～FO-B～熊川断層、上林川断層とも、地震発生層の上端深さにつき「不確かさ」を考慮して、深さ3 kmに設定変更した。また、下端深さについては18 kmと設定したので、地震発生層は深さ3 kmから18 kmまでの15 kmの範囲となった。

FO-A～FO-B～熊川断層や上林川断層の断層傾斜角につき、参加人は、基本ケースにおいては、調査結果から鉛直（90度）に設定したため、断層幅Wは地震発生層の範囲と同じく15 kmとなった。

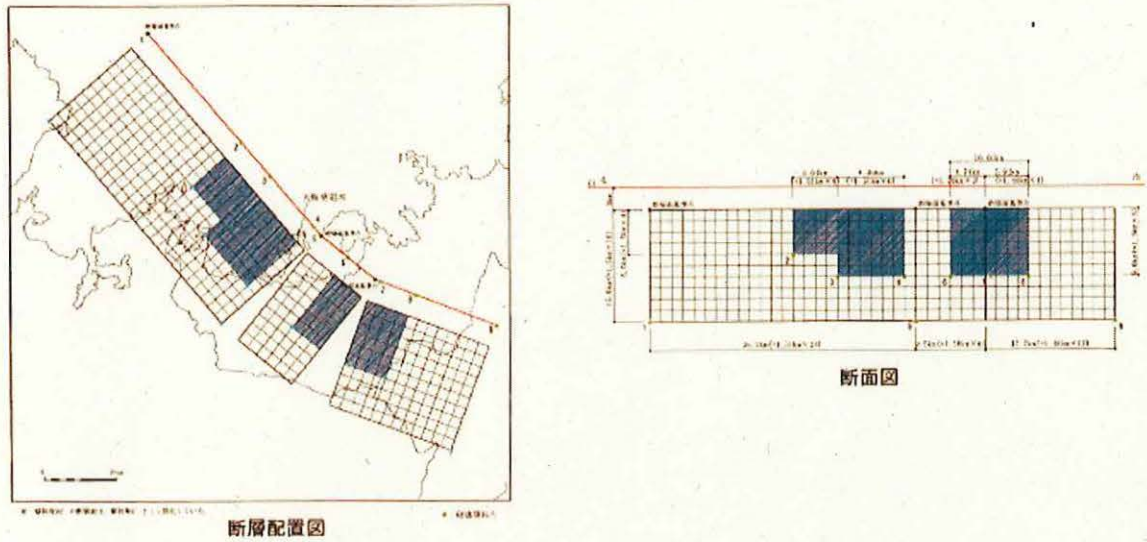
よって、断層幅Wは、上端深さについての「不確かさ」考慮により、1 km大きく設定された（後記のとおり、不確かさケースでは断層傾斜角を75度としており、それにより断層幅Wはより大きく設定された。）。

なお、上端深さを4 kmから3 kmにしたという不確かさ考慮は、断層幅Wの増加のみならずその分だけ上端深さがより地表側に接近したことにより、後述するアスペリティ位置もより地表側に接近して設定されることになるため、その影響により地震動が大きくなるという点でも、「不確かさ」考慮の効果が表れるものである。

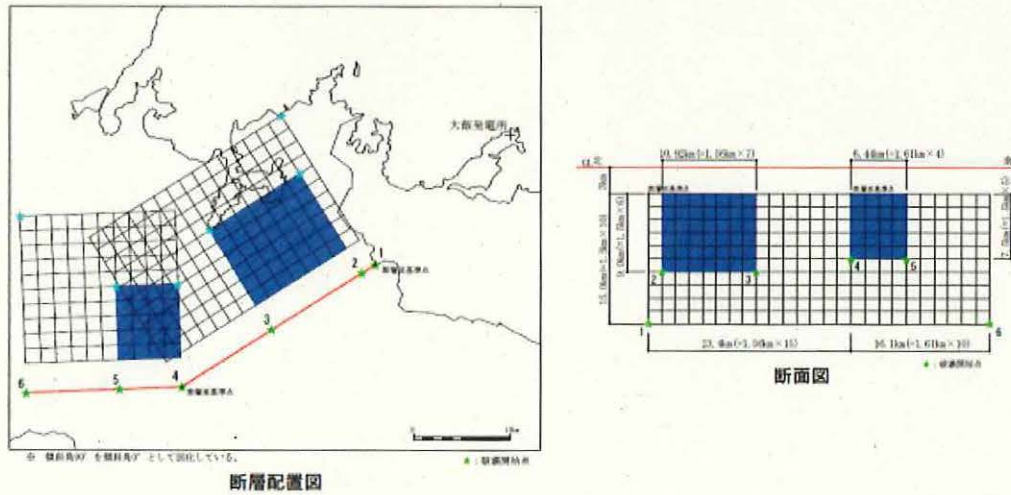
#### (ウ) まとめ

このように、審査においては、参加人の申請内容を慎重に吟味し、その説明内容を踏まえつつも、FO-A～FO-B断層と熊川断層の連動を考慮した震源断層の設定を求めるなど、保守性を重視した審査を実施

している。参加人も、これに応じたFO-A～FO-B～熊川断層と上林川断層のいずれについても、十分に保守的な震源断層面を設定している。



【図6 FO-A～FO-B～熊川断層の断層配置図（左）と断面図（右）】



【図7 上林川断層の断層配置図（左）と断面図（右）】

(拡大図は、別紙2-1, 2-2にそれぞれ記載)

イ アスペリティの位置及び数について

#### (7) 地震動評価におけるアスペリティの意義について

前記第3の3(1)のとおり、震源断層面が均質ではなく、断層面上では強く固着して、ある時に急激にずれて(すべて)地震波を出す領域のうち、周囲に比べて特にすべり量が大きく、強い地震波を出す領域を「アスペリティ」といい、「強震動生成域」とも呼ばれる。一般的には、アスペリティの位置が評価地点に近くなるほど、アスペリティから生じる強い地震波が距離に応じた減衰が少ない状態で評価地点に到達することになるので、評価地点における地震動も大きいものとなる(例えば、乙第268号証「森本・富樫断層帯の地震を想定した強震動評価について」)。FO-A~FO-B~熊川断層は敷地に特に近い位置に存在することから、前記ア(1)のとおり地震発生層の上端を3kmに上げたことにより、アスペリティはより敷地に近づく配置となり、地震動への影響もより大きくなると考えられる。このように敷地に近い震源断層の場合には、震源断層内におけるアスペリティの位置は、微視的震源特性の中でも地震動への影響が特に大きいものの一つである。

アスペリティの位置については、実際に観測された地震であれば、観測地点における観測データからインバージョン解析をすることによって、同データに整合する震源断層やその中のアスペリティ位置を推定することができる場合がある。しかしながら、将来発生しうる地震の地震動評価(予測)をする場合に、アスペリティの位置を調査等によって事前に正確に特定することは困難である。

#### (4) 推本レシピが定める標準的なアスペリティ数及び位置の設定方法

前記(7)のとおり、アスペリティの位置を事前に正確に特定することは困難であるが、推本レシピでは、アスペリティの数については、過去の内陸地殻内地震の震源インバージョン結果から1地震あたり平均2.6個と整理したSomerville et al. (1999)や、想定する地震規模が大きい

くなるにつれて、一般的に同時に動くセグメント（本件でいえばF〇-A断層やF〇-B断層といった連動を想定する個々の断層）が多くなり、アスペリティの数も多くなる傾向にあるという各種研究成果を参照し、1セグメント当たり1個か2個に設定するとしている（乙第73号証・9ページ（推本レシピ））。

また、アスペリティの位置については、「平均的な地震動を推定することを目的とする場合で平均変位速度の分布などの情報に基づき設定できない場合には、やや簡便化したパラメータ設定として、アスペリティが1個の場合には中央付近、アスペリティが複数ある場合にはバランス良く配分し、設定するケースを基本ケースとする」としている（推本レシピ・乙第73号証・9ページ）。

#### （ウ）参加人が基本ケースとして設定したアスペリティの数及び位置

参加人は、前記のとおり、基本ケースの設定において、F〇-A～F〇-B断層のみならず熊川断層までの3連動を想定しているところ、その震源モデルにおけるアスペリティの数については、推本レシピの記載どおり、それぞれの断層に1個ずつ配置することとしている。また、上林川断層については、前記ア（イ）のとおり、活断層調査結果により断層の存在が明確な約2.6 kmにわたる部分と、西端部が不明瞭なため不確かさを考慮して約1.3～1.5 kmにわたり西側に延長した部分の合計3.9～4.5 kmにわたるところ、この明確な部分と延長部分に、アスペリティを各1個配置することとしている（丙第5号証・110ページ）。

一方、各アスペリティの位置については、F〇-A～F〇-B～熊川断層及び上林川断層のいずれについても、推本レシピどおりに各断層の中央付近に配置するのではなく、各断層ごとに、本件発電所敷地との水平距離が最も近くなり、かつ各断層の上端に接する（つまり断層内で最も浅い）位置に配置することとしている（丙第5号証・70、79、1

10及び112ページ、図6〔別紙2-1〕及び図7〔別紙2-2〕参照)。このような配置は、個々の断層におけるアスペリティの位置としては、前記(ア)で述べたとおり、評価地点(基準地震動については敷地直下の解放基盤表面)における地震動が最も大きくなると考えられる位置である。地震動審査ガイドにおいては、I. 3. 3. 2(4)②)に、「アスペリティの位置が活断層調査によって設定できる場合は、その根拠が示されていることを確認する。根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されている必要がある。」と記載されているところ、参加人は、かかる地震動審査ガイドの記載をも踏まえた保守的な設定を行ったといえることができる。

このように、参加人は、基本ケースの設定段階で、アスペリティの位置につき十分に保守的な設定を行っており、そのことが審査においても確認されている。

(I) アスペリティ面積算出における「ケースa」及び「ケースb」並びにケースbにおいて $M_0$ の値への上乗せが後続の震源特性パラメータの計算にほとんど寄与しないことになること

ここで、アスペリティ面積を算出するフローとして、震源断層面積 $S$ により「ケースa」と「ケースb」の2ルート(原審において(a)ルート及び(b)ルートとしていたもの。)があり、後者のケースbにおいては、原判決がというような地震モーメント $M_0$ への上乗せが後続の震源特性パラメータの計算にほとんど寄与しないことを述べる。

微視的震源特性のパラメータ設定は、前記(I)掲記のフロー図中の「微視的震源特性」(71ページ参照)にあるとおり、まずアスペリティの総面積 $S_a$ を算出し、そこからアスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ 等を算出するのであるが、これらの計算については、いわゆる「ケースa」と「ケースb」のいずれかの計算過程によって行われる。

すなわち、ケース a は、震源断層面積  $S$  から算出された地震モーメント  $M_0$  の値を用いて短周期レベル  $A$  を算出し、この短周期レベル  $A$  の値を用いてアスペリティの総面積  $S_a$  等の各種パラメータを算出するのであるが、これは、震源断層及びアスペリティを円に見立てた円形破壊面を仮定した計算式を用いるものであるところ、長大な断層の場合には、震源断層を円に見立てることができず、円形破壊面の仮定が成り立たなくなる。そのような場合には、ケース a を採ることができないので、代わりにケース b を採ることになる（この点の詳細につき、乙第 155 号証・63 及び 64 ページ（レシビ解説書））。

ケース b は、 $M_0$  から  $A$  を算出する過程を経ることなく、既往の研究成果（Somerville et al. (1999), Fujii and Matsuura (2000)）に基づく一定値を用いるなどして  $S_a$  等のパラメータを算出する。そのため、 $M_0$  の値はアスペリティの総面積  $S_a$ 、アスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  といった地震動に大きな影響を与えるパラメータの算出には寄与しないこととなる（計算式を示した詳細な説明は別紙 3 のとおり。）。

参加人は、FO-A～FO-B～熊川断層につき、ケース a による計算を行った結果、円形破壊面の仮定を置くのが適切でない上記の長大な断層に当たることが判明したため、適切なケース b を採用して微視的震源特性の設定を行ったものである。一方、上林川断層については、ケース a によって計算している。したがって、基準地震動として選定された FO-A～FO-B～熊川断層については、地震モーメント  $M_0$  の上乘せをしても、アスペリティの総面積  $S_a$  や、アスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  といった地震動に大きな影響を与えるパラメータの算出には寄与しないこととなる。

## ウ 破壊開始点について

### (7) 破壊開始点とは

地震とは、震源断層面のある1点から断層破壊が始まり、それが高速（およそ毎秒2 km強）で周囲に拡大し、最終的には震源断層面全体が破壊するものであるところ、この破壊が始まる点のことを「破壊開始点」という。また、一般に「震源」とはこの破壊開始点を指す。

断層破壊は、一般には破壊開始点から放射状に広がっていくと考えられる。例えば、50 kmの広がりをもつ震源断層を考えてみると、破壊開始点が震源断層の端にあれば、そこから破壊が始まって毎秒2 kmの速さで破壊が伝播すると、震源断層全体が破壊するのに約25秒の時間がかかることになるが、この間、破壊の伝播とともに、進行中の各場所からずれによって順次地震波が放射され、その地震波が重なり合っ  
て評価地点に到達する。このため、破壊開始点の位置と破壊形態によって地震波の重なり合い方が異なることになり、強震動計算の結果に影響することになる。

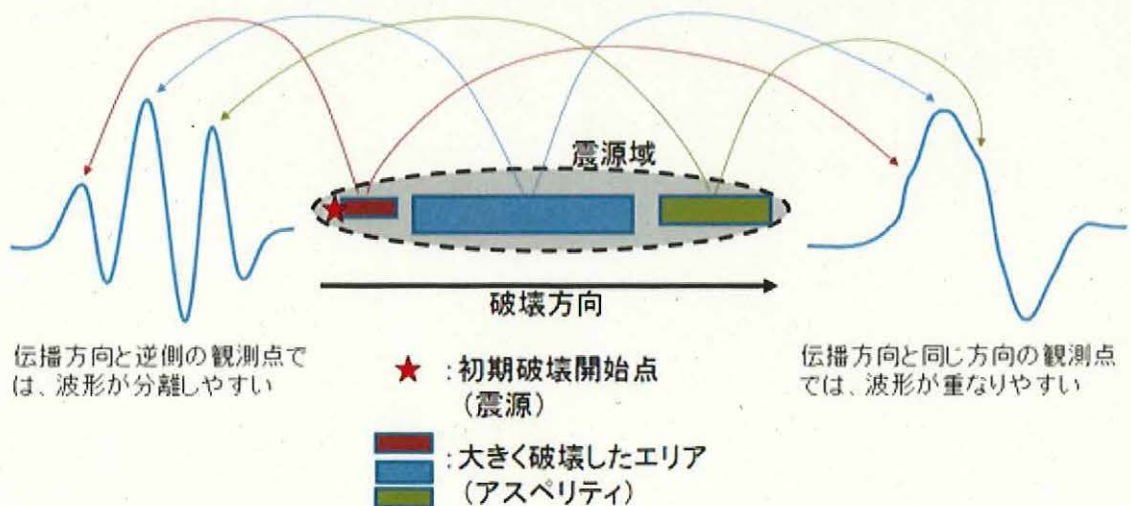
そして、一般に、評価地点に向かって断層破壊が進行するように破壊開始点を設定すると、断層破壊の指向性効果（ディレクティビティ効果）の影響により、地震動計算で得られる地震波の振幅が増幅される。

破壊開始点の位置は、Somerville et al. (1999)等によると、アスペリティの外部に存在する傾向にあるとされているため、推本レシピでは、破壊開始点をアスペリティの内部には設定せず、横ずれ断層が卓越する場合には、アスペリティ下端の左右端に設定するのを基本ケースとしている。

#### (イ) 破壊開始点の設定について

参加人は、基本ケースとして、FO-A～FO-B～熊川断層については、破壊開始点を3個の各アスペリティ下端の左右端に配置したケースのみならず、上記のディレクティビティ効果が生じ得る震源断層の下端の左右端にも配置したケースも含めた合計9か所を設定している（丙

第5号証・79ページの図面に付された「1」ないし「9」の番号がそれぞれ「破壊開始点1」ないし「破壊開始点9」に当たる。)。また、上林川断層についても、同様の考慮により、破壊開始点を2個の各アスペリティ下端の左右端に配置したケース及び震源断層の下端の左右端にも配置したケースの合計6箇所を基本ケースとして設定している（丙第5号証・112ページの図面に付された「1」ないし「6」の番号がそれぞれ「破壊開始点1」ないし「破壊開始点6」に当たる。）、このように、参加人は、基本ケースの段階から、破壊開始点の設定について、上記のとおりその位置次第で地震動が大きくなり得ることを踏まえ、推本レシピに記載されているとおりの3ケースのみならず、更に6ケースを想定しており、これも「不確かさ」の考慮の一環である。



破壊伝播の模式図

【図8 レシピ解説書76ページ（出典は気象庁HP）より】

## エ 小括

以上のとおり、参加人は、基本的に推本レシピに従い、震源モデルの基本ケースにおける震源特性パラメータを設定しているのであるが、「基本



ケース」といっても、そもそも震源断層面積 $S$ を十分に大きく設定したり、アスペリティの位置を敷地に近づけたり、破壊開始点の位置につき複数のケースを設定するといった「不確かさ」の考慮を既に行っているのであるから、基本ケースで設定した震源特性パラメータに基づいて計算される地震動は、この段階で既に相当程度保守的なものとなっている。このような基本ケースの策定段階では、「基本ケース」という名称ゆえに、「不確かさ」が考慮されていない震源モデルとも受け取られかねないが、そもそも、かかる名称は同規則の解釈別記2や地震動審査ガイドのいずれにも規定又は記載されているものではなく、申請及び審査における便宜上の呼称にすぎないので、後記の「不確かさケース」との対比で同規則の解釈別記2で規定する「不確かさ」の考慮の有無を分けるものではない。このように、基本ケースの設定段階で「不確かさ」の考慮が既に行われているという点は、基準地震動が全体として十分に保守的なものであるかを評価する上で欠くことのできない要素といえることができる。

### 3 参加人が、前記基本ケースに更に不確かさを考慮したケースを複数想定していること

参加人は、FO-A～FO-B～熊川断層及び上林川断層につき、前記のとおり保守的に設定した基本ケースに不確かさを考慮した「不確かさケース」を設定し、この不確かさケースによって強震動計算を行い、基準地震動を策定している。以下では、個々の不確かさケースの内容について説明する。

FO-A~FO-B~熊川断層の地震動評価ケース

考慮した不確かさ	短周期の地震動レベル	断層傾斜角	すべり角	破壊伝播速度 Vr	アスペリティ配置	破壊開始点
基本ケース	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
短周期の地震動レベル	レシピ平均×1.5倍	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
断層傾斜角	レシピ平均	75°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
すべり角	レシピ平均	90°	30°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
破壊伝播速度 Vr	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
アスペリティ配置	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	②敷地近傍に一塊(正方形)	5箇所
	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	③敷地近傍に一塊(長方形)	5箇所
短周期の地震動レベルおよび破壊伝播速度 Vr の不確かさの組合せを考慮	レシピ平均×1.25倍	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所

: 不確かさを独立して考慮するパラメータ
  : 不確かさを重畳して考慮するパラメータ

【表3 FO-A~FO-B~熊川断層の地震動評価ケース】 (丙第5号証78ページの表)

上林川断層の地震動評価ケース

	短周期の地震動レベル	破壊伝播速度 Vr	アスペリティ	破壊開始点
基本ケース	レシピ平均	$V_r=0.72\beta$	敷地に近い位置に配置	複数設定
短周期の地震動レベルの不確かさを考慮	レシピ平均×1.5倍	$V_r=0.72\beta$	敷地に近い位置に配置	複数設定
破壊伝播速度 Vr の不確かさを考慮	レシピ平均	$V_r=0.87\beta$	敷地に近い位置に配置	複数設定

: 不確かさを考慮したパラメータ

【表4 上林川断層の地震動評価ケース】 (丙第5号証111ページ)

(1) 短周期の地震動レベルを1.5倍したケース（FO-A～FO-B～熊川断層及び上林川断層）

参加人は、原子力安全・保安院による平成20年9月4日付け「新潟県中越沖地震を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について」<sup>\*22</sup>（乙第269号証）の指示に基づき、「短周期の地震動レベル」（後記のとおり短周期レベルAと同義ではない。）を1.5倍することとしている。

すなわち、同指示は、新潟県中越沖地震による東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所各号機の原子炉建屋基礎版の観測地震動が同規模の地震から推定される平均的な地震動と比べて大きかった要因の一つとして、短周期レベルAの値が平均的なものよりおよそ1.5倍大きかったことを挙げた上、これを踏まえて震源特性パラメータの設定において、不確かさとして考慮するパラメータや、その不確かさの範囲や程度について十分検討するよう求めたものであるところ、参加人は、本件申請において、推本レシピに従って各震源特性パラメータを設定し、基本ケースを設定した上で、不確かさケースとして、「短周期の地震動レベル」を1.5倍することとしたのである。これにより、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ を1.5倍（結果として、これに比例する短周期レベルAの値も1.5倍）するのと同じ効果となるような地震動の計算を行ったものである（丙第4号証・添付資料六・6-5-10及

---

\*22 平成19年に発生した新潟県中越沖地震により、東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所各号機の原子炉建屋基礎版等の観測地震動が設計時に想定した地震動を上回った要因の分析等を行い、既設原子力発電所等の耐震安全性の確保の観点から、同地震から得られる知見を整理し、当時の耐震設計審査指針の改訂に伴う既設原子力発電所等の耐震安全評価（耐震バックチェック）に反映すべき事項を指示したもの。

び6-5-36ページ)<sup>\*23</sup>。

地震動審査ガイドにおいても、I. 3. 3. 2 (4)①2)に、「なお、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。」と記載されているところ、参加人は、かかる地震動審査ガイドの記載をも踏まえた設定を行ったということが出来る。

## (2) 断層傾斜角を90度から75度にしたケース（FO-A～FO-B～熊川断層及び上林川断層）

参加人は、基本ケースでは、横ずれ断層であるFO-A～FO-B～熊川断層の断層傾斜角につき、調査結果等に基づき断層傾斜角を鉛直（90度）に設定したが、不確かさケースでは、あえて敷地側に近くなるように75度傾斜させたケースを想定している。

これにより、震源断層面がより敷地に近づくことになる上に、同じ上端・下端深さを有する断層でも、傾斜した分だけ断層幅が長くなり、その分だけ、断層長さに断層幅を乗じて算出される震源断層面積 $S$ も大きくなり（ $951\text{ km}^2 \rightarrow 1002.85\text{ km}^2$ ）、その $S$ の22%に当たるアスペリティの総面積 $S_a$ も大きくなる（ $209.22\text{ km}^2 \rightarrow 220.63\text{ km}^2$ ）。また、 $S$ を用いて算出される $M_0$ も大きくなり（ $5.03 \times 10^{19} \rightarrow 5.59 \times 10^{19}$ ）、その $M_0$ から算出されるその他のパラメータも大きくなる（丙第5号証・8

---

\*23 正確には、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ （及びこれに比例する短周期レベル $A$ ）の値を1.5倍するものではなく、短周期領域のフーリエスペクトルの比が基本ケースの1.5倍となるように設定したというものであるが、平成26年5月16日の第113回審査会合において参加人担当者が説明しているとおおり、結果としてはアスペリティの応力降下量の値（及びこれに比例する短周期レベル $A$ の値）を1.5倍するのと同じ効果となるような計算を行ったものである（丙第4号証・添付資料六・6-5-10及び6-5-36ページ。）。

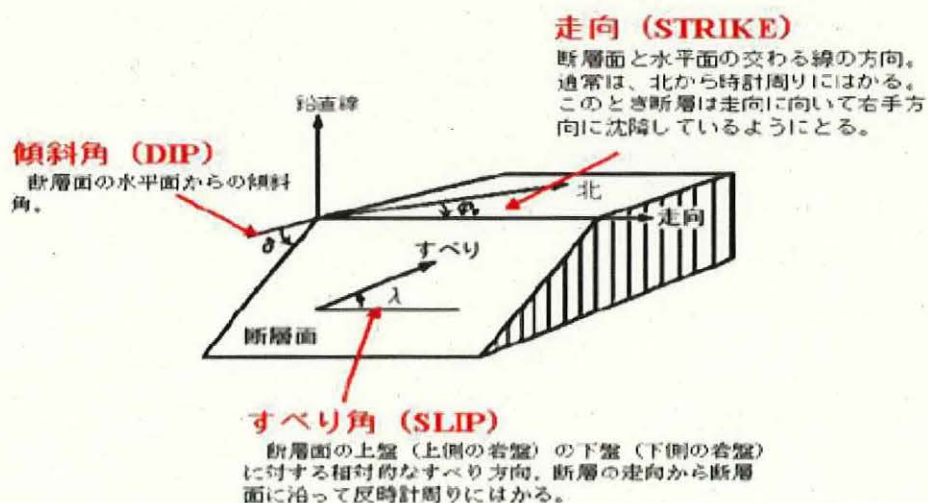
7及び88ページ・平成28年2月19日審査会合資料のパラメーター一覧表「断層面積 $S$  ( $\text{km}^2$ )」欄, 「地震モーメント $M_0$  ( $\text{Nm}$ )」欄, 「全アスペリティ」の「面積 $S_a$  ( $\text{km}^2$ )」欄など参照)。

### (3) すべり角を30度にしたケース

ある観測点において, 断層が破壊した際に射出される地震波の大きさは, 断層の走向, 傾斜角に加え, すべり角によって決まる。前記2(2)ウ(ア)の破壊開始点において説明した, 震源近傍域における断層破壊の指向性効果(ディレクティビティ効果)にはこの断層運動のメカニズムも大きく影響する。

すべり角については, 「長期評価」に示されている場合にはこれに従うが, 情報が得られない場合, FO-A~FO-B~熊川断層のような左横ずれ断層の場合には0度(真横方向にしかずれない)と設定する。

この点, 参加人は, 基本ケースではすべり角を0度としつつ, すべり角が地震動に影響する可能性を考慮し(縦方向の滑り成分が加わって斜め方向にすべることとなり, それによって地震波が大きくなる可能性がある。), 不確かさケースではこれを30度と設定している。これは, 不確かさを多角的に考慮している典型例といえることができる。



【図9 レシピ解説書・乙第155号証74ページ】 出典は気象庁HP

(4) 破壊伝播速度 $V_r$ を基本ケースの $0.72\beta$ から $0.87\beta$ にしたケース  
(FO-A~FO-B~熊川断層及び上林川断層)

前記のとおり、断層破壊は震源に当たる1点(破壊開始点)から始まり、その破壊(ずれ)が断層面に広がっていくのであるが、その破壊が伝わっていく速度が破壊伝播速度(「 $V_r$ 」。なお、単位は「km/s」)である。破壊伝播速度が大きくなるほど、断層破壊がより速く広がるため、評価地点が破壊の伝播方向に位置する場合には、より短い時間に多くの地震波が評価地点に到達し、地震波の振幅が増大するなど、評価地点での地震動も一般的には強くなる。

参加人は、FO-A~FO-B~熊川断層及び上林川断層のいずれについても破壊伝播速度 $V_r$ を推本レシピのとおり $0.72\beta$ とした基本ケースに対し、不確かさケースでは係数を $0.15$ 加算して $0.87\beta$ としている(上林川断層につき丙第5号証・114ページ参照。FO-A~FO-B~熊川断層については、後記オのとおり、さらに不確かさを重畳したケースを設定している。)

(5) FO-A、FO-B及び熊川の3断層それぞれに配置したアスペリティを敷地近傍の1箇所に寄せ集めたケース(FO-A~FO-B~熊川断層)

参加人は、各断層に1つずつ配置したアスペリティを1か所に寄せ集め、大きな一塊としたものを敷地近傍に配置するという不確かさケースも設定した(丙第5号証・89及び91ページの配置図参照)。

前記のとおり、参加人は、FO-A~FO-B~熊川断層の各断層に配置するアスペリティの位置につき、そもそも基本ケースの設定段階から、レシピの標準的な配置方法(震源断層の中央付近に置く方法)によらず、敷地に最も近く、かつ震源断層面の最も浅い箇所に置くという、個々の震源断層における配置としては最も保守的な設定を行っているところ、アスペリティの配置に関し、それに重ねて不確かさを考慮しているといえる。

(6) 短周期の地震動レベルを1.25倍としつつ、更に破壊伝播速度を0.87 $\beta$ としたケース（FO-A～FO-B～熊川断層）

原子力規制委員会は、FO-A～FO-B～熊川断層のような長大な断層がサイトの近くにあることから、強震動予測にはこの断層の震源特性が重大であると考え、震源特性パラメータの不確かさの考慮について、慎重な検討を参加人に求めていた（乙第256号証・51ないし53ページ（平成26年度第113回審査会合議事録））。

それに対し、参加人は、地震動の規模に対して支配的なパラメータである破壊伝播速度 $V_r$ と短周期の地震動レベルに着目し、双方の不確かさを重畳させることを検討した。

参加人は、破壊伝播速度 $V_r$ と重畳させる場合の短周期の地震動レベルについて、以下のような理由で1.25倍とする旨説明している。すなわち、佐藤（2008）が、日本国内で観測された最近の地殻内地震の強震記録を用いて、P波部・S波部・全継続時間の3成分それぞれの最大加速度、最大速度、加速度応答スペクトルの距離減衰式を提案し、論文中で横ずれ断層に対する逆断層や斜めずれ断層の短周期の地震動レベルの比率が1.2倍程度と評価していること（丙第5号証・76ページ）などの知見<sup>\*24</sup>を踏まえ、不確かさ

---

\*24 このほか、①佐藤（2010）が、日本の大規模地殻内地震の震源近傍の強振記録を用いてスペクトルインバージョン解析を実施し、地震モーメントと短周期レベルのスケールリング則を導き出した結果、地震モーメント $M_0$ に対する短周期レベルAの比率が壇ほか（2001）の経験式の値に対して、逆断層で1.45倍、横ずれ断層で0.64倍と差があるとしていること（丙第5号証・73ページ）、②構造計画研究所（2011）が、2000年鳥取西部地震について経験的グリーン関数法による震源モデルの再評価を行った結果、壇ほか（2001）よりも短周期レベルが小さい結果を指摘し、横ずれ断層では、バックチェックで行っている1.5倍を考慮する必要がない可能性があるとして指摘していること（丙第5号証・74ページ）などの知見等も踏まえられている。

についての多角的な検討という観点から、破壊伝播速度 $V_r = 0.87\beta$ の不確かさと重畳するに当たり、横ずれ断層であるFO-A～FO-B～熊川断層について、前記アで述べた新潟県中越沖地震（逆断層）の検討結果と同様に短周期の地震動レベルを1.5倍にするほどの必要はないとの想定をした上で、前記文献で示された比率に基づき、1.5倍を1.2で除した1.25倍を、破壊伝播速度 $V_r = 0.87\beta$ の不確かさと重畳させた地震動の検討ケースに用いている。この検討ケースでは、破壊開始点の異なる8ケースが基準地震動に選定されている（丙第5号証・141ページ）。

#### 4 参加人が策定した基準地震動の内容

前記第1の2で述べたとおり、基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」からそれぞれ策定されるものである（解釈別記2の5一）。

本件において、参加人は、前述した断層モデルを用いたものを含む「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」につき17ケース、「震源を特定せず策定する地震動」につき2ケースを基準地震動として策定した（丙第5号証・141ページの一覧表参照）。



■基準地震動の最大加速度

(cm/s<sup>2</sup>)

基準地震動		NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1	設計用模擬地震波	700		468
Ss-2	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点1)	690	776	583
Ss-3	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点2)	496	826	383
Ss-4	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点3)	546	856	518
Ss-5	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点4)	511	653	451
Ss-6	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点5)	660	578	450
Ss-7	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点8)	442	745	373
Ss-8	FO-A~FO-B~熊川断層(傾斜角75° ケース・破壊開始点1)	434	555	349
Ss-9	FO-A~FO-B~熊川断層(すべり角30° ケース・破壊開始点3)	489	595	291
Ss-10	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点1)	511	762	361
Ss-11	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点3)	658	727	469
Ss-12	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点4)	495	546	334
Ss-13	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点5)	744	694	380
Ss-14	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点6)	723	630	613
Ss-15	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点7)	685	728	430
Ss-16	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点8)	677	753	391
Ss-17	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $Vr=0.87\beta$ ケース・破壊開始点9)	594	607	436
Ss-18	2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録	528	531	485
Ss-19	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	620		320

【表5 基準地震動の最大加速度 一覧】

このうち「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、いずれもFO-A~FO-B~熊川断層を震源断層とするものであり、そのうち応答スペクトル法に基づく地震動評価により策定されたものが1ケース(Ss-1)、断層モデルを用いた手法による地震動評価により策定されたものが16ケースである(Ss-2ないしSs-17)。一方、上林川断層について検討した不確かさケースについては、いずれもFO-A~FO-B~熊川断層による地震動やその他の地震動を下回るものであり、基準地震動として採用されなかった。

このSs-2ないしSs-17の16ケースは、一部の周期帯においてSs-1の地震動を上回り、かつその周期帯における最大値を示しているものである。言い換えると、これら16ケース以外の不確かさケースは、そもそも全周

期帯において  $S_s - 1$  の地震動を下回っていたり、一部周期帯で  $S_s - 1$  の地震動を上回っていても他の不確かさケースの地震動の方がより大きな値を示していたため、基準地震動として採用されなかったものである。

そして、この  $S_s - 2$  ないし  $S_s - 17$  の各ケースをみると、 $S_s - 2$  ないし  $S_s - 7$  は、いずれも短周期の地震動レベルを 1.5 倍した（つまりアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  の値を 1.5 倍したのと同様）ケースで、それぞれ破壊開始点が異なるものである。その中でも  $S_s - 4$  は、短周期である 0.02 秒の周期帯における最大加速度が、EW（東西）方向につき 856 ガルとなっており、全 19 ケースの基準地震動の NS（南北）・EW（東西）・UD（上下）方向の最大加速度の中でも最大の値となっている。

$S_s - 10$  ないし  $S_s - 17$  は、いずれも、短周期の地震動レベル 1.25 倍 + 破壊伝播速度  $0.87\beta$  のケースで、破壊開始点がそれぞれ異なるものである。その中でも、 $S_s - 13$  は、0.02 秒の周期帯における NS（南北）方向の最大加速度が 744 ガル、 $S_s - 14$  は、UD（上下）方向の最大加速度が 613 ガルとなっており、それぞれ NS 方向、UD 方向の中で最大の値となっている。

$S_s - 8$  は、断層傾斜角を 75 度としたケース、 $S_s - 9$  はすべり角を 30 度としたケースである。これらは長周期側において最大値を示したことから基準地震動として採用されたものである。

このように、参加人が、断層モデルを用いた手法による地震動評価において、推本レシピを参照して設定した特性化震源モデルの不確かさケースの中から最終的に基準地震動として策定されたもののほとんどは、短周期の地震動レベル（アスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$ ）を 1.5 倍したケース及び短周期の地震動レベルを 1.25 倍した上に破壊伝播速度を  $0.87\beta$  としたケースである。すなわち、断層破壊がアスペリティに伝わり、特に大きな応力解放が生じることによって生成する強震動（短周期地震動）のレベル自体を大きくすることが、

他のパラメータに比して基準地震動の大きさに決定的な影響を与えているといえる。

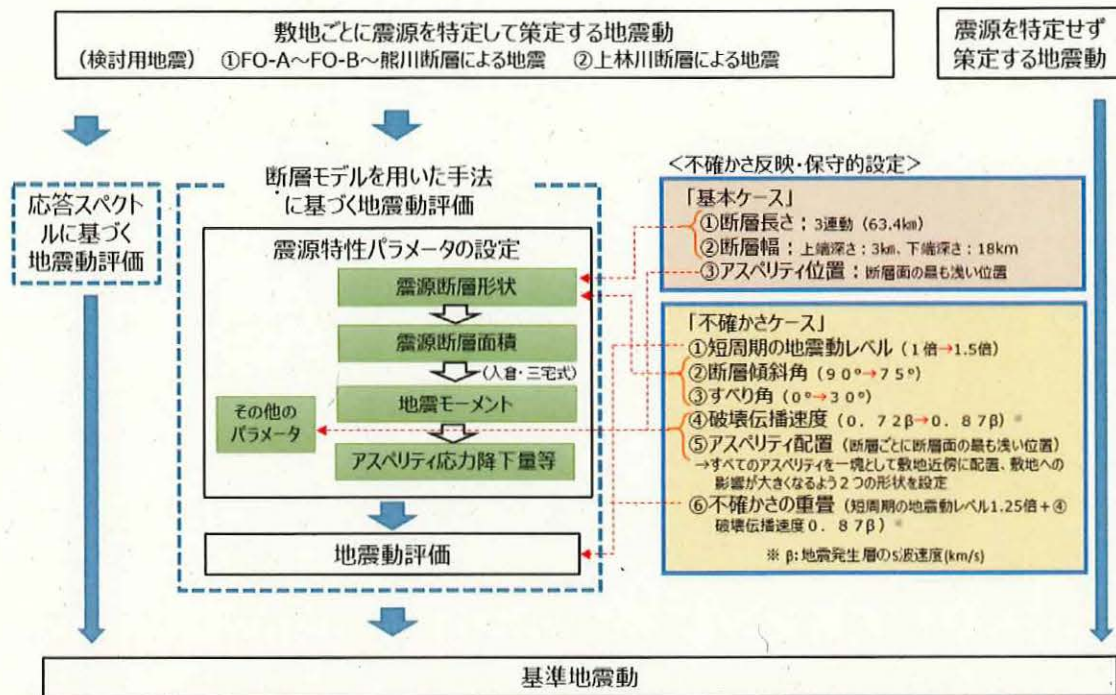
しかも、前記のとおり、基本ケース及び全ての不確かさケースは、そもそもF0-A～F0-B～熊川断層の各震源断層内に配置するアスペリティの位置を、推本レシピの標準的方法ではなく、敷地に最も近くかつ震源断層内で最も浅い位置に設定しており、これによって、アスペリティにおいて生成された強震動が距離に応じた減衰のより少ない状態で敷地に伝わるようになっている。

さらに、短周期の地震動レベル（アスペリティの応力降下量）を大きくすることによる影響よりも、他のパラメータ（断層傾斜角やすべり量）の不確かさを考慮することによる影響を強く受ける周期帯については、これらのパラメータの値を変えた不確かさケースを基に策定された地震動を基準地震動として採用しているので、この点からも基準地震動は保守的に設定されている。

その上、応答スペクトル法によって策定されたS s - 1、震源を特定せず策定する地震動として策定されたS s - 1 8及びS s - 1 9も基準地震動とされており、本件発電所は、これら全ての基準地震動に対する耐震設計を要求することとしているのである。

## 5 小括

以上のように、本件申請において、参加人は、基準地震動の策定に当たり、設置許可基準規則4条3項及び審査基準である解釈別記2の要請に添って、最新の科学的知見を踏まえながら、断層モデルに代入するパラメータにつき、様々な態様で不確かさを多重的かつ多角的に考慮している。そのまとめとして、これまでに述べてきた参加人による不確かさ考慮の全体像を、下図により示す。



【図10 本件発電所の基準地震動の策定における不確かさ考慮の内容】

例えば、不確かさケースでは、「不確かさ」の考慮として短周期の地震動レベルを1.5倍した場合の地震動評価が行われているが、これは、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ を1.5倍（結果として、これに比例する短周期レベルAの値も1.5倍）するのと同様である（前記脚注23のとおり）。

この点、地震モーメント $M_0$ と短周期レベルAとは、観測データの分析結果や理論的な観点からそれらの関係が提案されており（壇ほか式）、その関係式に基づくと、短周期レベルAの値を1.5倍することは、その点だけを見れば、

地震モーメント $M_0$ の値を3.375倍することと等価となる<sup>\*25</sup>。したがって、本件で、短周期の地震動レベルを1.5倍しているのも、地震モーメント $M_0$ の値を3.375倍するのと等価といえることができる。このように、相応に慎重な保守性の考慮が行われているものである。

原子力規制委員会は、参加人の申請内容を慎重に吟味し、当初申請に対して一層の不確かさ考慮を求めるなど、保守性の要請に配慮した審査を実施しており、それが参加人による最終的な申請内容にも反映されている。このような基準地震動の策定に係る保守性の検討が不十分であるとするような根拠は見出せないのであって、設置許可基準規則4条3項の基準地震動として適切なものであると結論づけた原子力規制委員会の調査審議及び判断の過程に、看過し難い過誤、欠落があるなどと評価する余地は、存しないというべきである。

## 第5 原判決の誤り

これまで述べてきたとおり、原判決は、本件ばらつき条項の第2文の趣旨に照らすと、基準地震動の策定に当たっては、経験式が有するばらつきを検証して、経験式によって算出される平均値に何らかの上乗せをする必要があるか否かを検討すべきであるとし（原判決123ページ）、原子力規制委員会がかか

---

\*25 脚注18のとおり、壇ほか式は、 $M_0$ と $A$ との関係を

$$A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^3)^{1/3}$$

と表しているところ、この式の右辺に「 $(M_0 \times 10^3)^{1/3}$ 」とあるとおり、 $A$ は $M_0$ の $1/3$ 乗に比例する（言い換えると、 $M_0$ は $A$ の3乗に比例する。）。そのため、 $A$ の値が1.5倍となると、 $M_0$ の値は1.5倍の3乗である3.375倍となる。

ただし、前記第3の4(2)キ及び脚注20のとおり、震源断層面積 $S$ の値を変えずに地震モーメント $M_0$ の値にのみ上乗せをすると、強震動予測レシピの計算過程に従えば、短周期レベル $A$ の値は大きくなっても、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ の値は、 $M_0$ の値に上乗せをしない場合よりも小さくなってしまい、かえって逆効果となる。

る検討を行っていなかったことをもって、過誤、欠落があるとし、なおかつ、その過誤、欠落が看過し難いものであるとした。しかし、かかる判断が全くの誤りであることはこれまで述べてきたところからも明らかである。そこで、改めて、控訴人として、これまでの論述を踏まえ、原判決の誤りについて総括する。

1 「経験式が有するばらつき」を考慮することの具体的な有り様は原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねられており、本件について、 $M_0$ の上乗せを検討しなかったことを捉えて過誤、欠落を観念する余地はないこと

これまで述べてきたように、「経験式が有するばらつき」を考慮することの具体的な有り様については、原子炉施設の安全性審査を担うべき原子力規制委員会の専門技術的裁量に委ねられている事柄であり、それが現在の科学技術水準ないし知見に照らし、不合理でない限りはその判断が尊重されるべきである。

これを本件についてみると、本件審査においては、推本レシピを用いたパラメータ設定が行われているところ、前記第3の3(3)記載の図1(45ページ)のとおり、震源断層面積 $S$ から地震モーメント $M_0$ を(3)式により算出する際においては、前記第4でも述べたとおり、震源断層面積 $S$ の設定における不確かさ(断層長さ、断層幅)を考慮して保守的に設定された上で求められた

( $S$ は断層長さ $L$ と断層幅 $W$ を掛け合わせることで求められる。)  $S$ を、そのまま推本レシピに従って、入倉・三宅式( $M_0 = \{S / (4.24 \times 10^{11})\}^2 \times 10^{-7}$ )に代入することになる。この際、入倉・三宅式の適用範囲については、推本レシピの中で、その適用範囲が $M_0 = 7.5 \times 10^{18}$  (Nm) ( $M_w 6.5$ 相当)以上、 $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$  (Nm) ( $M_w 7.4$ 相当)以下と説明されており(乙第87号証・4及び5ページ)、その適用範囲も、推本レシピにおいて織り込み済みであった。先に述べたとおり、推本レシピは、最新の知見に基づき最もあり得る強震動を評価するための標準的な方法論を示したものであり、そのような現在の知見の到達点である推本レシピにおいて示さ

れた経験式を、その適用範囲に従い適用し、基準地震動の策定を行ったことが、現在の科学水準に照らしても不合理なものと言えないことは明らかである。そうである以上、原子力規制委員会が以上で述べた手順によって経験式を適用したのではなお足りず、さらに、経験式によって算出された数値への上乗せを考慮しなかったかどうかといったことを問題とする余地はなく、原子力規制委員会がこれを検討すべきであるなどと言うことはできない。

しかるところ、原判決は、本来、申請内容の妥当性を確認するための方法の一例を示したにすぎない地震動審査ガイドの一部である本件ばらつき条項の記載に殊更に着目し、策定権限者の意図とは離れて原判決なりに独自にこれを「解釈」し、そこから原子力規制委員会に上記の上乗せの要否を検討すべき義務があるとし、原子力規制委員会がそれ履践していないことをもって、調査審議及び判断の過程に過誤、欠落があるとしたものである。

しかし、原判決のかかる判断は、法の要求するものではなく、また現時点における地震学及び地震工学によっても到底正当化できるものではないから、原判決は法43条の6第1項4号及び設置許可基準規則4条3項の解釈適用を誤ったものである。

## 2 原判決のいう過誤、欠落が「看過し難い」ものとも言えないこと

しかも、原判決のいう過誤、欠落が「看過し難い」などと言えるようなものでないこともまた明らかである。

伊方最高裁判決は、調査審議及び判断の過程に「看過し難い過誤、欠落」があると認められる場合に限って、当該処分を違法としている。その意味するところは、調査審議及び判断の過程に過誤、欠落があったとしても、それが軽微なものであって重大なものでない場合には、これにより直ちに、多角的、総合的な判断である被告行政庁の判断が不合理なものとなるものではないというものである（前掲高橋利文423ページ）。設置許可基準の一つである「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もの」（設置許

可基準規則4条3項)の趣旨は、基準地震動による地震力によって原子炉施設の安全性が確保されないときは、当該原子炉施設の従業員や周辺住民等の生命、身体に重大な危害を及ぼし、周辺の環境を放射性物質によって汚染するなど、深刻な災害を引き起こすおそれがあることに鑑み、上記災害が万が一にでも起こらないようにするため、申請に係る原子炉施設の位置等の安全性につき、科学的、専門技術的見地から十分な審査を行わせることにある。この趣旨に照らせば、「調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があ」る場合とは、原子力委員会等の調査審議及び判断の過程に認定評価の誤りがあったり、考慮すべき事項が考慮されなかった結果、その基本設計どおりの原子炉を将来設置し、稼働させた場合には、重大な事故が起こる可能性が高いと判断される場合を言うとは解するのが相当である。

しかるところ、これまで述べてきたとおり、経験式によって算出された地震モーメント $M_0$ 値への上乗せをしなくても、他の支配的なパラメータにおける「不確かさ」考慮を十分に行うことによって安全性を担保できるというのが現在の地震学及び地震工学の一般的な知見である。そして、本件申請についても、基本ケースの段階で、震源断層面積 $S$ の基となる断層長さ $L$ や断層幅 $W$ 、短周期領域の地震動に大きく影響するアスペリティ位置等の設定における「不確かさ」を考慮し、さらにこれに加えて短周期の地震動レベルも1.5倍するなどした不確かさケースを複数設定して地震動評価を行い、それらの中から基準地震動を策定したのであるから、既に施設として必要にして十分な保守性、法が求める性能を満たしていると言うことができるのであって、 $M_0$ への上乗せを行うかどうかによって、その結論は変わるものではない。

原判決は、推本レシピ上、地震モーメント $M_0$ が震源モデルの巨視的震源特性としてパラメータの一つとされていること、平均すべり量やアスペリティ面積を算出するための短周期レベルの算出に用いられることをもって「看過し難い」と判示する。しかし、地震モーメント $M_0$ 自体は、地震の規模を示し、上



記のとおり他の震源特性パラメータの計算にも用いられるパラメータであっても、そのことは、地震動評価において「不確かさ」を考慮する際に地震モーメント $M_0$ に殊更着目すべきことを意味するものではない。これまで述べてきたとおり、震源断層面積 $S$ の値を変えることなく地震モーメント $M_0$ の値のみに上乘せをすることは、推本レシピに依拠した震源特性パラメータ設定の合理性そのものを損なうおそれがあるし、他のパラメータ（アスペリティの位置、応力降下量〔これに比例する短周期レベル $A$ 〕など）の各種「不確かさ」を十分に考慮した上で重ねてそのような上乘せを行う合理性も認められず、かかる「不確かさ」の考慮と比較した場合に、 $M_0$ に着目した上乘せを行うことが特に優れているということもできないというのが現在の地震学及び地震工学の一般的な考えである。そうである以上、原判決の上記理由は、過誤、欠落が「看過し難い」ものであることの論拠となり得ないこともまた明らかである。

### 3 小括

以上のとおりであって、原判決は、伊方最高裁判決の判断枠組みの適用を誤り、原子力規制委員会が行う専門技術的裁量判断を踏まえることなく、独自の裁量統制によって本件処分を違法と断じたものである。原判決の審査方法は、原子力規制委員会が実際に行った調査審議及び判断の過程をつぶさに検討することをせず、また、地震動審査ガイドの全体的な記載や解釈別記2との整合性、あるいは地震学や地震工学といった専門的知見を踏まえることなく、地震動審査ガイドのごく一部の記載を手がかりに、これに独自の解釈を加え、訴訟で当事者から提出された書証を基にして、原子力規制委員会による調査審議及び判断の過程に看過し難い過誤、欠落があるとしたもので、かかる判断は、行政庁側による論証過程の追試的な検証という態様から大きく外れ、実質的には、原子力規制委員会の判断に代置したものと評価せざるを得ず、それが誤りであることは明らかである。

## 第6 本件各原子炉から約120kmの範囲内に居住する被控訴人らについて原告適格を認めた原判決の判断は誤りであること

### 1 原告適格に係る原判決の骨子

原判決は、もんじゅ最高裁判決を参照して、「当該住民の居住する地域が、上記の原子炉事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域であるか否かについては、当該原子炉の種類、構造、規模等の当該原子炉に関する具体的な諸条件を考慮に入れた上で、当該住民の居住する地域と原子炉の位置との距離関係を中心として、社会通念に照らし、合理的に判断すべきものである」と説示した上で、原子炉事故等により1年間の実効線量の積算値が20ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域について、法43条の3の6第1項3号及び4号に関する各審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に当たるといふべきであるとした。そして、本件においては、原子力規制庁が平成24年12月に公表した、原子力発電所事故時の放射性物質拡散シミュレーション（本件シミュレーション）の結果（甲第26号証）及び被控訴人らによる計算（甲第30号証）を踏まえ、本件シミュレーションが本件各原子炉の約2倍の出力を前提として7日間の実効線量の積算値を試算したものであることを考慮すると、本件各原子炉から約120kmの範囲内に居住する被控訴人らについては上記地域に居住する者といふべきであるとして原告適格を認め、本件各原子炉から約140km以遠に居住するその余の原審原告らについては原告適格を否定した（原判決74及び75ページ）。

### 2 控訴人の主張

しかしながら、原判決の前記認定・判断は、もんじゅ最高裁判決に一見沿ってはいるものの、その当てはめとして、原告適格を広範に認めており、その判断方法を誤っている。原告適格についての控訴人の主張は、既に原審被告第2準備書面第2及び第3（7ないし29ページ）、同第3準備書面第2の3（8

ないし12ページ)及び同第32準備書面第1ないし第3(3ないし37ページ)において詳細に述べているが、原判決の判示を踏まえ、原判決の誤りの要点を指摘する。

(1) もんじゅ最高裁判決を踏まえた原告適格の判断方法

ア もんじゅ最高裁判決は、法24条1項3号及び4号(判決当時の条文。改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号及び4号に相当する。後記ウも同じ。)が設けられた趣旨、上記各号が考慮している被害の性質等に鑑み、「原子炉施設周辺に居住し、右事故(引用者注:判決当時の法24条1項3号及び4号に関する各審査に過誤、欠落があった場合に起こる可能性がある重大な原子炉事故)等をもたらす災害により直接的かつ重大な被害を受けることが想定される範囲の住民の生命、身体的安全等を個々人の個別的利益としても保護すべきものとする趣旨を含むと解するのが相当である。そして、当該住民の居住する地域が、前記の原子炉事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域であるか否かについては、当該原子炉の種類、構造、規模等の当該原子炉に関する具体的な諸条件を考慮に入れた上で、当該住民の居住する地域と原子炉の位置との距離関係を中心として、社会通念に照らし、合理的に判断すべきものである」と判示した。

イ 上記判示につき、「放射線被ばくによる障害の性質からすれば、炉心溶融等の原子炉の大事故を想定した場合、原子炉から放出される放射線により何らかの健康被害を受けるおそれのある者は、極めて広範囲(場合によっては日本全国)に及ぶことが推測される」が、「被害を受ける蓋然性、受ける被害の程度、深刻さは、原子炉施設の周辺に居住する者と原子炉施設から何百キロメートルも離れた所に居住する者とは、明らかに差異があり、右差異は質的に異なるものとみるべきである」とされ、上記各号の「規定を根拠として右処分取消訴訟ないし無効確認訴訟における周辺住

民の原告適格を肯認する以上、これにより原告適格を認められる者の範囲を画する基準も、右規定の合理的解釈から導かれなければならないことになる」との指摘がされている（最高裁判所判例解説民事篇（平成4年度）〔高橋利文〕349, 352ページ）。

かかる指摘からは、原告適格について、裁判所が「社会通念に照らし」ある程度大まかな判断をすることが許容されたとしても、当該処分 of 根拠法令の合理的解釈を離れた判断をすることが認められるものではなく、当該処分の基礎となる科学的、専門技術的な知見を踏まえたものでなければならないことが導かれる。

ウ 上記イで述べたことは、東海第二発電所の原子炉設置許可処分の取消訴訟に関する東京高等裁判所平成13年7月4日判決（判例時報1754号35ページ）において、「遠隔地に居住する住民について想定される被害は、もはや原子炉施設周辺に居住している住民について認められる個別、具体的な被害の域を超えて、むしろ広く一般公衆について等しく考えられる抽象的、一般的な被害という性質を有するにすぎないものというべきであり、したがって、このような被害の可能性を理由に、本件訴訟の原告適格を認めることは困難なものといわなければならない」との説示がされているほか、福島第一発電所の設置許可処分の無効確認訴訟である東京地方裁判所平成26年1月14日判決（裁判所ウェブページ掲載）においても、「原告適格の有無の判断は、社会通念によるある程度大まかな判断が許容されると解すべきであるが」「原子炉規制法24条1項3号（技術的能力に係る部分に限る。）及び4号所定の安全性に関する各審査に過誤、欠落があった場合に起こり得る原子炉事故等の内容、程度、原子炉の事故等により放出される放射性物質の種類、量、それらの放射性物質が身体、生命等に与える影響の有無、程度等に関する基礎的な科学的、専門技術的な知見を基に想定せざるを得ない」との説示がされているところである。

エ しかるところ、原判決の原告適格の判断は、次のとおり、放射性物質が身体、生命等に与える影響の有無、程度等に関する基礎的な科学的、専門技術的な知見を踏まえたものではなく、誤っている。

(2) 原子炉事故等により1年間の実効線量の積算値が20ミリシーベルトに達することをもって、事故等の災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域とすることはできないこと

ア まず、原判決は、原子炉事故等により1年間の実効線量の積算値が20ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域をもって、法43条の3の6第1項3号及び4号に関する各審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に当たると判断し、1年間の実効線量の積算値20ミリシーベルトという数値を原告適格を肯定する一つの指標とした。

しかし、上記1年間の実効線量の積算値20ミリシーベルトの根拠とされたICRPの2007年勧告（原判決70及び71ページ）は、LNTモデル<sup>\*26</sup>につき、「明確に実証する生物学的／疫学的知見がすぐには得られそうにない」が、「科学的にもっともらしい」（甲第35号証及び乙第219号証・17ページ）という限度で、公衆衛生上の安全サイドに立った判断として採用しているにすぎない（乙第222号証・8ページ）ことに留意する必要がある。むしろ、同じICRPの2007年勧告によれば、放射線被ばくによる細胞致死の結果から生じる健康影響が生じるとされる値（しきい値）は、臓器ごとに差はあるものの、いずれも100ミリシーベルトを超え、5000ミリシーベルトないし6000ミリシーベルトに

---

\*26 「約100mSvを下回る線量においては、ある一定の線量の増加はそれに正比例して放射線起因の発がん又は遺伝性影響の確率の増加を生じるであろう」（甲第35号証及び乙第219号証・17ページ）という仮定を指す。

達することが指摘されている（乙第219号証・124ページ「表A. 3. 1」。原審被告第32準備書面第3の3（27ページ脚注6）参照）。しかも、放射線による健康影響には、上記しきい値が観念できる確定的影響のほか、発がん、遺伝的影響等、放射線被ばくによる健康影響が確率的に生じると考えられる疾病があるところ、この放射線被ばくによる確率的影響についても、100ミリシーベルト以下のいわゆる低線量被ばくについては、その健康影響は、他の要因による健康影響によって隠れてしまうほどに小さいとされ、かかる低線量被ばくによるリスク増加を肯定すべき確たる科学的知見は存在しないと理解されている（乙第222号証・4ページ）。

このように、1年間の実効線量の積算値20ミリシーベルトという数値は、放射線が及ぼす健康影響に係る現在の知見の下では、「生命、身体等に直接的かつ重大な被害を受けること」に関する科学的知見の裏付けがあるとは言えない状況にある。したがって、原判決が、かかる積算値を殊更に重視して、もんじゅ最高裁判決にいう「原子炉施設周辺に居住し、右事故等をもたらす災害により直接的かつ重大な被害を受けることが想定される範囲」を見極める上での分水嶺と見たことは、科学的知見の裏付けを欠くものであって、誤りというほかない。

イ したがって、原子炉事故等により1年間の実効線量の積算値が20ミリシーベルトに達することが社会通念上想定され得る地域について、これが法43条の3の6第1項3号及び4号に関する各審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に当たるとすることは誤りである。

(3) 本件シミュレーション及び原審原告らによる計算を基にして、本件各原子炉から約120kmの範囲内の区域について、事故等の災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域とすることができないこと

- ア 次に、原判決は、その算定根拠が必ずしも明らかではないものの、本件シミュレーション及び原審原告らの計算を基にして、本件各原子炉から約120kmの範囲内に居住する被控訴人らについて、原告適格を肯定した。
- イ しかし、そもそも、本件シミュレーションは、原子力規制庁において、都道府県防災会議が地域防災計画を見直す際に、放射線被ばくの健康影響を回避するなどの観点から適切なPAZ（放射線被ばくによる確定的影響として生じる健康影響に対する予防的防護措置を準備する区域）及びUPZ（放射線被ばくによる健康影響を最小限に抑え、緊急時防護措置を準備する区域）を設定できるよう、専門技術的な観点（すなわち、放射線防護施策的な観点）からの支援を行う目的で実施したものである（乙第28号証・390ページ）から、本件シミュレーションを、放射線被ばくにより「生命、身体等に直接かつ重大な被害を受ける」かどうかを見極めるための適切な資料と見ることはできない。しかも、本件シミュレーションは、本件発電所の総出力以外に「当該原子炉に関する具体的な諸条件」を考慮に入れたものではない上、地形情報を考慮せず、気象条件についても方位内均一と仮定しているにすぎないものであるから、本件シミュレーションを原告適格の有無を判断する上での根拠とすることには、おのずから限界がある。
- ウ 加えて、本件シミュレーションが採用するMACCS2という解析システムを用いる限り、原子力発電所から15マイル（約24.1km）ないし20マイル（約32.2km）を超える範囲においては、不確実さが拡大すると理解されている（乙第31-1, 31-2, 31-3号証）。そして、原判決が想定する135kmや270kmといった範囲は、上記の不確実さが拡大する範囲に当たる。そうである以上、かかる資料を基にして、放射線被ばくにより「生命、身体等に直接かつ重大な被害を受ける」かどうかを見極めることには、やはり限界がある。

エ このように、本件シミュレーション及び原審原告らによる計算を基にして、原告適格の有無を判断することには限界があり、これらに依拠して、本件各原子炉から約120kmの範囲内の区域について、事故等の災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域とすることはできない。原判決は、この点においても、判断を誤っている。

### 3 小括

以上述べた点に加え、原審で控訴人らが原告適格について主張したところからすれば（原審被告第2準備書面第2及び第3（7ないし29ページ）、同第3準備書面第2の3（8ないし12ページ）並びに同第32準備書面第1ないし第3（3ないし37ページ）参照）、本件におけるいずれの被控訴人らについても、原告適格は認められないというべきである。

したがって、原判決が、本件各原子炉から約120kmの範囲内に居住する被控訴人らについて、法43条の3の6第1項3号及び4号に関する各審査に過誤、欠落がある場合に起こり得る事故等による災害により直接的かつ重大な被害を受けるものと想定される地域に居住する者であると判断したことは、誤りであり、被控訴人らについて原告適格を認めた原判決は、取消しを免れない。

## 第7 結語

以上の次第であって、原判決の誤りは明らかである。御裁判所においては、原判決を速やかに取り消され、原告適格を肯定することができない被控訴人らの訴えについては速やかに却下し、その余の被控訴人らの請求については速やかに棄却されたい。



＜地震ガイド1. 3. 2. 3 (2) (「本件ばらつき条項」)に係る他の裁判例＞

1 福岡高等裁判所令和元年7月10日決定(裁判所ウェブサイト掲載)【玄海発電所】

(ア) 経験式が有するばらつきの考慮の解釈について

この点について、当該経験式が適用範囲を定めている場合には当該地域の地質調査結果や観測記録等から設定された震源モデルの長さ等が、当該経験式が想定する適用範囲から外れる場合もあり得る。したがって、経験式を用いる際には、当該経験式を当該地域の地質調査の結果等を踏まえて設定される震源断層に適用することが適当であるかの観点から、上記震源断層が当該経験式の適用範囲に含まれているかについて検討する必要がある。地震動審査ガイドは、この点を踏まえて、「経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。」と定めているものと解される。

また、経験式は、観測データ(データセット)を回帰分析して得られる(すなわち、最小二乗法を適用して求められる)ものであり、地震動評価に用いる経験式についても同様であって、こうした経験式とは、その基とされた各データのいわば平均像を示すものであるから、経験式とその基とされた各データの間には、かい離が当然に存在する(地震動審査ガイドの「経験式は平均値としての地震規模を与えるものである」とは、このことを指している)と解される。)のであり、これが、経験式の有する「ばらつき」であると解される。

なお、平成28年12月修正レシピが、「断層とそこで将来生ずる地震およびそれによってもたらされる地震動に関して得られた知見は未だ十分とは言えないことから、特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算方法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい。」としているのも、上記と同様の趣旨をいうものと解される。

(イ) 相手が行った地震動評価の合理性

地震動審査ガイドや平成28年12月修正レシピは、上記(ア)のほかは、経験式が有するばらつきを考慮する方法について具体的に明示するものではない。そして、相手方が行った基準地震動の策定・評価においては、震源断層の規模が経験式の適用範囲を満たしていることを確認した上で、震源特性パラメータの相互の関係を示す経験式が内容するばらつきをその経験式による算出結果に幅を設けるなどして直接考慮するのではなく、各種の不確かさを考慮して、その経験式に算入する断層長さ等の個々の値のばらつきを考慮したものであるとあり、原子力規制委員会も、そのことを踏まえ、本件設置変更許可申請における基準地震動が設置許可基準規則解釈別記2の規定に適合していると判断したものである。(中略)

(ウ) 抗告人らの主張について

(略)しかしながら、上記(ア)のとおり、経験式は、観測データ(データセット)を回帰分析して得られるものであって、抗告人らが主張するような手法を用いることは、こうしたデータセットの回帰分析により得られた経験式自体を事実上修正し、経験式がその基としたデータセットを回帰分析した結果を放棄しているのと同じこととなってしまうばかりか、上記のような地域的な特性の相違の軽視につながるものであって、到底科学的合理性を認めることはできない。地震動審査ガイドの上記規定も、「経験式が有するばらつき」の考慮について、飽くまでも経験式の適用範囲を検討する際の留意事項として定めているにすぎず、経験式そのものを修正する趣旨で定めているわけではないというべきである。

## 2 佐賀地方裁判所平成29年6月13日決定(裁判所ウェブサイト掲載)【玄海発電所】

### (ア) 経験式のばらつきの考慮の解釈について

・・・経験式は、観測データ(データセット)を回帰分析して得られる(すなわち、最小二乗法を適用して求められる)ものであり、地震動評価に用いる経験式についても同様であって、こうした経験式とは、その基とされた各データのいわば平均像を示すものであるから、経験式とその基とされた各データの間には、乖離が当然に存在するものであるが、これが、経験式の有する「ばらつき」であると解される。そして、検討用地震の選定に当たって考慮される震源特性は、一般的に地域によって異なるため、当該地域の特性を考慮するのが合理的であると考えられる。そこで、経験式を用いる際には、上記のような当該地域の特性を考慮した上で、当該経験式を適用することの可否について検討すべきであり、こうした観点から、地震動審査ガイドにおいては、「経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と記載しているものと解される。

### (ウ) 債権者らの主張について

・・・地震動審査ガイドも、「経験式が有するばらつき」の考慮について、飽くまでも経験式の適用範囲を検討する際の留意事項として定めているにすぎず、経験式そのものを修正する趣旨で定めているわけではないというべきである。

## 3 広島高等裁判所平成29年12月13日決定(判例時報2357・2358合併号300ページ)

### 【伊方発電所】

経験式は、ある変数が他の変数と相関関係にあるときに、複数のデータ(変数の組み合わせ)を回帰分析(ある変数が他の変数とどのような相関関係にあるのかを推定する統計学的手法)して得られた変数相互間の関係式であり、回帰分析に際しては、最小二乗法(誤差を伴う測定値の処理において、その誤差の二乗の和を最小にすることで、最も確からしい関係式を求める方法)が用いられるのが一般的であるから、経験式によって得られる数値は平均値であり、基になったデータの数値との間には当然のことながら乖離が生じることになる。上記(2)②の「経験式は平均値としての地震規模を与えるものである」とは、このことを指していると解される。

そして、地震動は、各地震の震源特性、伝播特性及び増幅特性等の地域特性によって相違が生じるから、経験式によって得られた数値と基になったデータの数値との乖離には、前記の地域特性の相違が反映されていると考えられ、経験式に基づき地震動を予測する場合には、経験式の適用範囲を踏まえてその適用範囲を逸脱(外挿)しないように注意する(上記(2)①の「経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。」とはこのことを指していると解される。)とともに、地域特性を十分に把握する必要がある(上記(1)の「地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性(その地域における特性を含む。)が十分に考慮されている必要がある。」とはこのことを指していると解される。)

もっとも、地震動の予測に際しては、地震が破壊現象であることに伴う偶然的な不確実性及び地中の状態を事前には完全に知りえないことに伴う認識論的不確実性を排除することができないから、上記(2)①のとおり経験式の適用範囲に注意し、かつ、上記(1)のとおり地域特性を十分に把握するための努力をしたとしても、事前予測を超える地震動が生じるリスクは避けられない(超過事例①ないし⑤)。このようなリスクをできるだけ軽減するためには、各経験式の変数(パラメータ)の設定に際し、上記の偶然的な不確実性及び認識論的不確実性を考慮に入れ、地域特性を踏まえた幅のある設定をする(松田式についていえば、断層長さについて幅のある設定をする)ことが必要であり、上記(2)②

の「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から、その不確かさも考慮されている必要がある。」とはこのことを指すと解される。(中略)

抗告人らの主張の、データのばらつきを定量的に予測結果(経験式の適用結果)に上乗せする手法は、経験式の意義を失わせるばかりでなく、上記(1)の地域特性の相違の軽視につながるものであって、採用できない。

#### 4 大阪高等裁判所平成29年3月28日決定(判例時報2359号158ページ)【高浜発電所】

##### d 不確かさ及びばらつきの考慮について

「経験式が有するばらつき」(I. 3. 2. 3 (2))とは、経験式の基となった地震に関するデータのばらつきのことであり、そのデータは、各地震が発生した地域の地域性(震源特性、伝播特性、地盤の増幅特性(サイト特性))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に他ならないといえる。

抗告人は、本件原子力発電所の基準地震動の策定において、詳細な調査結果を踏まえて敷地周辺の地域性を把握した上で、保守的な条件でパラメータを設定し、さらに不確かさを考慮して地震動評価を行っている。原子力規制委員会も、この点について、新規制基準適合性を確認している。

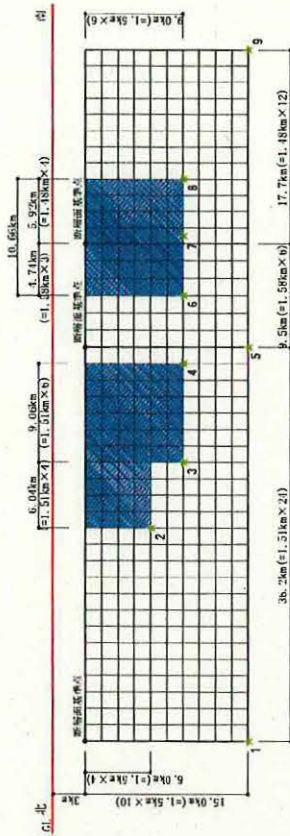
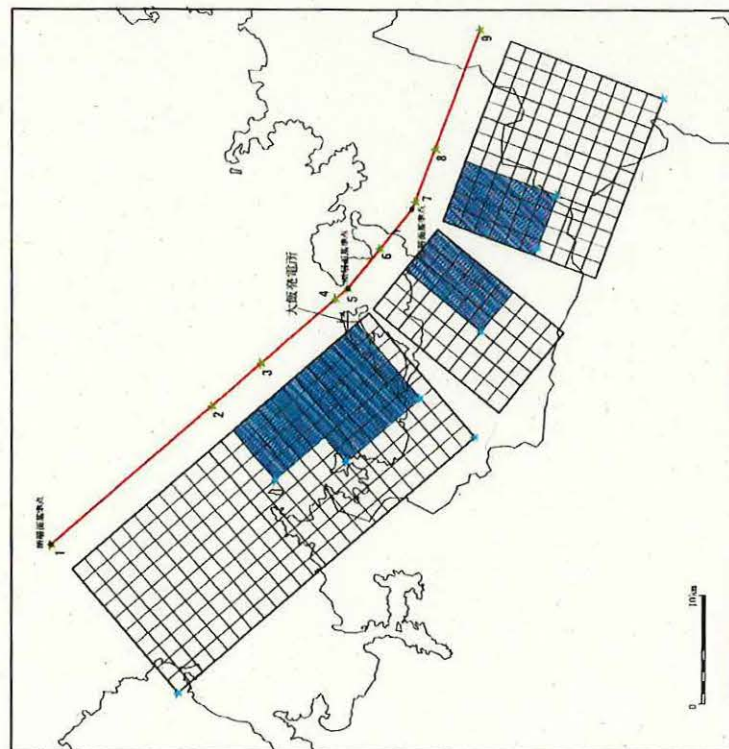
したがって、相手方らの主張を採用することができない。

#### 5 名古屋高等裁判所金沢支部平成30年7月4日決定(判例時報2413・2414合併号71ページ)【大飯発電所】

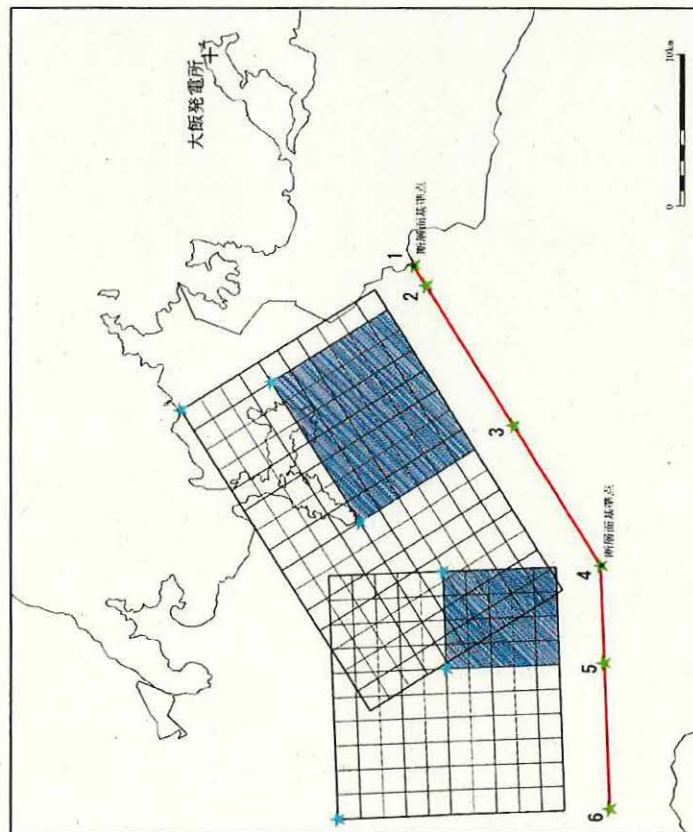
(イ) 1審原告らは、基準地震動の策定に当たって用いられる耐専式等の距離減衰式、強震動予測レシピやその中で用いられる松田式等の経験式あるいはグリーン関数法等について、これらはいくまで平均像を求めるものでしかなく、基礎となるデータが極めてわずかであることと相まって、莫大な誤差という宿命から逃れられず、基準地震動の過小評価につながっている旨主張する。

しかしながら、収集したデータを回帰的に分析して、それらのデータに最も適合する法則を見いだすのは科学的手法として一般的に確立されており、その法則に一定の誤差が生じるのは避けられないとしても、その誤差については、各経験式の成り立ちや適用範囲を踏まえつつ、保守的に各種パラメータを設定したり、各種の不確かさを独立して、あるいは重ね合わせて考慮することによって適切に対処することが可能であるといえるのであり、かつ、前記のとおり、強震動予測レシピや耐専式、松田式による地震動の評価結果と実際の地震動の観測記録とがよく整合することが確認されていることに照らしても、1審原告らの主張は当を得ないというべきである。

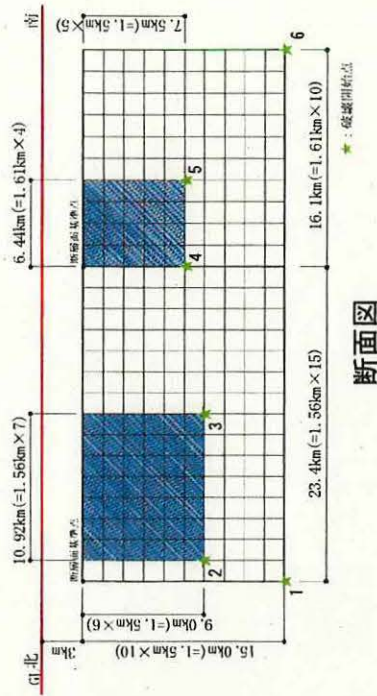
以上



【FO-A~FO-B~熊川断層の断層配置図 (左) と断面図 (右)】



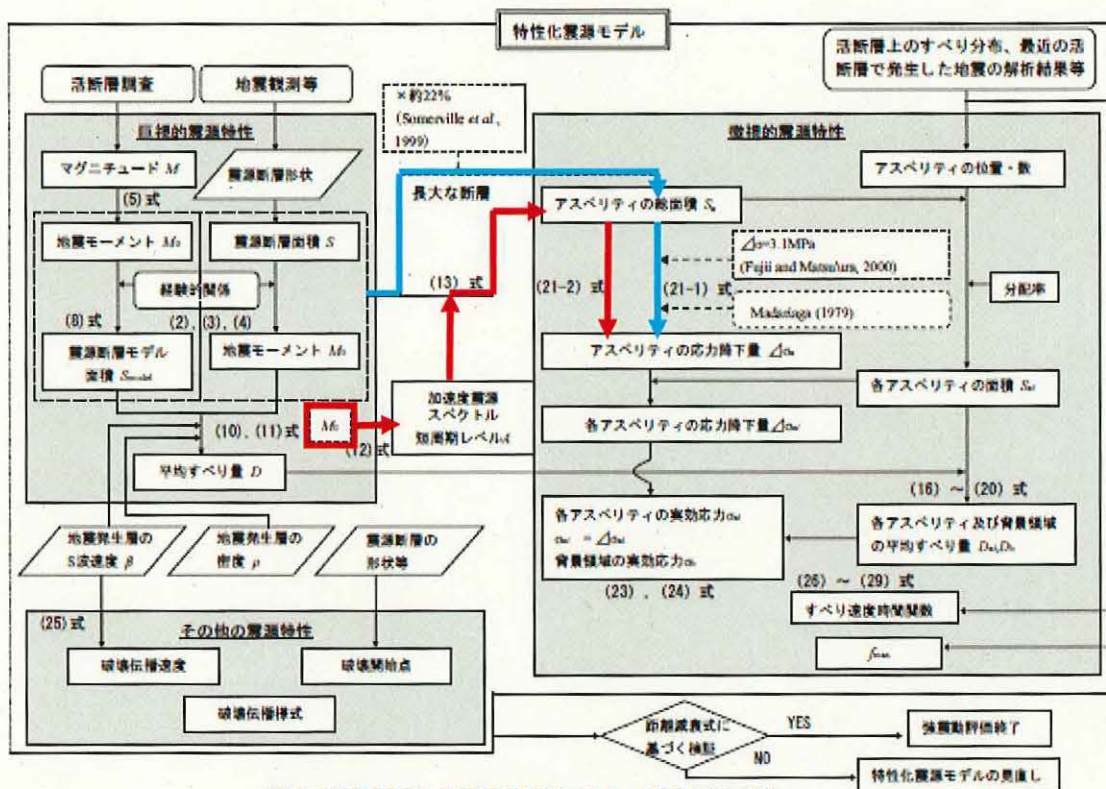
断層配置図



断面図

【上林川断層の断層配置図 (左) と断面図 (右)】

1 アスペリティの応力降下量等の算出における、いわゆる「ケースa」と「ケースb」について



赤矢印:ケースa 青矢印:ケースb

【図11 活断層で発生する地震の震源特性パラメータ設定の全体の流れ (乙87号証・44ページ) から転載したものに書込みをしたもの】

微視的震源特性のパラメータ設定は、上記フロー図の「微視的震源特性」の枠の左上にあるとおり、まずアスペリティの総面積  $S_a$  を算出し、そこからアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  等を算出するのであるが、これらの計算については、いわゆる「ケースa」と「ケースb」のいずれかの計算過程によって行われる。

すなわち、ケース a は、前記の巨視的震源特性として震源断層面積  $S$  から算出された地震モーメント  $M_0$  の値を用いて「短周期レベル A」を算出し、この短周期レベル A の値を用いて  $S_a$  等の各種パラメータを算出するのであるが、後記 2 (2) のとおり、震源断層及びアスペリティを円に見立てた円形破壊面を仮定した計算式を用いるものであるところ、後述する長大な断層の場合には、震源断層を円に見立てることができず、円形破壊面の仮定が成り立たなくなる。そのような場合には、ケース a を採ることができないので、代わりにケース b を採ることになる。

一方、ケース b は、後記のとおり、 $M_0$  から A を算出する過程を経ることなく、既往の研究成果に基づく一定値を用いるなどして  $S_a$  等のパラメータを算出する。そのため、 $M_0$  の値はアスペリティの総面積  $S_a$  やアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  といった微視的震源特性パラメータの算出には寄与しないこととなる。

参加人は、後述するとおり、FO-A~FO-B~熊川断層につき、ケース a による計算を試みたものの、上記の長大な断層に当たり円形破壊面の仮定が成り立たないことが判明したため、結局ケース b を採用して微視的震源特性の設定を行ったものである。一方、上林川断層については、ケース a によって計算している。

## 2 ケース a による各パラメータの計算過程について

### (1) 短周期レベル A について

ケース a では、まず、地震モーメント  $M_0$  から短周期レベル A を算出する（図 1 1 の「巨視的震源特性」の枠にある「 $M_0$ 」から「巨視的震源特性」の枠と「微視的震源特性」の枠の間にある「加速度震源スペクトル 短周期レベル A」に向かって伸びる赤矢印のとおり）。

短周期レベル A とは、予測すべき強震動の加速度震源スペクトルの短周期

領域におけるスペクトルレベルのことをいい、この短周期レベルAの値に比例して導かれるパラメータが、後の強震動計算に用いられ、特に短周期領域<sup>\*27</sup>における地震動の大きさに寄与するパラメータである「アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ 」である。

短周期レベルA自体は、後の強震動計算に用いられるパラメータではないものの、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ を導き、これと比例関係にあるパラメータである<sup>\*28</sup>ため、実質的に短周期領域における地震動の大きさを決定づけるものである（なお、ケースbを採る場合には、算出された短周期レベルAは設定されたモデルの妥当性確認用の参考値でしかない。）。

ケースaにおいて、地震モーメント $M_0$ の値から、短周期レベルAの値を求めるに当たっては、以下の経験式（壇ほか式）を用いることとされている。

$$A = 2.46 \times 10^{-10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3} \quad \text{壇ほか式 (レシピ (12) 式)}$$

この式の右辺に「 $(M_0 \times 10^7)^{1/3}$ 」とあるとおり、Aは $M_0$ の $1/3$ 乗に比例する。

## (2) アスペリティの総面積 $S_a$ <sup>\*29</sup>について

次に、ケースaでは、以下のレシピ(13)式を用いて、アスペリティの総面

---

\*27 前記第3の5(2)カのとおり、極めて剛な施設の多い原子力発電所に強い揺れをもたらすような、短く小刻みな周期をいう。基準地震動の大きさをガル数で示す際に慣例上用いる周期0.02秒もこれに当たる。

\*28 前記の短周期レベルAとアスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ の間には

$$A = 4\pi \times r \times \Delta\sigma_a \times \beta^2 \quad \text{(レシピ (15) 式)}$$

という関係式が成り立ち（レシピ(12)式と同じ、壇ほか〔2001〕による）、Aと $\Delta\sigma_a$ は比例関係にある（ただし、後記のとおり、震源断層面積Sの値は変えずに $M_0$ の値のみを上乗せすると、この関係が崩れる。）。

\*29 震源断層内に配置したアスペリティの総面積であり、単位は $\text{Km}^2$ 。



積の等価半径<sup>\*30</sup>  $r$  を算出する（フロー図の「微視的震源特性」の枠の「アスペリティの総面積  $S_a$ 」に向かって伸びる赤矢印のとおり）。

$$r = (7\pi/4) \times \{M_0 / (A \cdot R)\} \times \beta^2 \quad (\text{レシピ (13) 式})$$

なお、レシピ (13) 式に代入する  $A$  の値は、上記の壇ほか式（レシピ (12) 式）で求めた短周期レベル  $A$  の値、 $R$  は震源断層面積の等価半径（円の面積を求める公式である  $S = \pi R^2$  から算出できる。）、 $\beta$  は当該地域の  $S$  波速度（前記(1)ウのとおり調査によって推定する。）である。

これによって  $r$  が算出されると、前記のとおりケース  $a$  ではアスペリティを円に見立てた円形破壊面を仮定しているので、円の面積を求める公式により

$$S_a = \pi R^2$$

と算出できる。

ただし、震源断層長さが震源断層幅に比べて長大な断層（つまり非常に横長な断層）の場合<sup>\*31</sup>には、震源断層が円形から大きくかけ離れてしまう。すると、円形破壊面の仮定を前提とするレシピ (13) 式や、円の公式を用いて求めるアスペリティの面積  $S_a$  が過大となってしまう、震源断層面積  $S$  に占めるアスペリティの総面積  $S_a$  の割合（アスペリティ面積比  $S_a /$

---

\*30 震源断層やアスペリティを、面積が等価な円形で近似した場合における半径のこと。

\*31 具体的には、①震源断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる地震モーメントが  $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$  Nmを上回る震源断層の場合、②地震モーメントが  $M_0 = 1.8 \times 10^{20}$  Nmを上回らない第2ステージ（入倉・三宅式の適用範囲内）の場合でも、ケース  $a$  によるとアスペリティ面積比  $S_a / S$  が大きくなったり背景領域の応力降下量が負になるなど非現実的なパラメータ設定になり、円形破壊面を仮定した式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層の場合である。

S) が既往の研究成果<sup>\*32</sup>と比べて過大となってしまう。レシピでは、このような場合にはケース a を採用せず、ケース b を採用すべき旨を記載している。

### (3) アスペリティの応力降下量 $\Delta \sigma_a$ について

ケース a でも、後述するケース b でも、アスペリティの総面積  $S_a$  からアスペリティの応力降下量  $\Delta \sigma_a$  を算出するのであるが、ケース a の場合には、レシピの (21-2) 式によってこの計算を行う (フロー図の「微視的震源特性」の枠にある「アスペリティの総面積  $S_a$ 」から「アスペリティの応力降下量  $\Delta \sigma_a$ 」に向かって伸びる赤矢印のとおり)。

ここで、まず「応力降下量」について説明する。

断層で破壊が生じると、地中の岩盤に蓄えられていた応力が解放し、解放した分の応力が低下 (降下) するが、これを示すパラメータが「応力降下量」である。正確には、断層が動く前の応力 (初期応力) と断層が動いた後の応力 (最終応力) の差のことを「静的応力降下量」 (一般に「 $\Delta \sigma$ 」 (デルタ・シグマ) と表記され、単位は「MPa (メガパスカル)」<sup>\*33</sup>で表される。) というが、これを単に「応力降下量」という場合が多い。

この応力降下量は、断層面上に一様に分布しているわけではなく、震源断層全体での平均値として MPa の単位で表した値を「平均応力降下量」と呼ぶ。

次に、「アスペリティの応力降下量  $\Delta \sigma_a$ 」は、震源断層のうちアスペリ

---

\*32 内陸地殻内地震におけるアスペリティ面積比は、最近の研究成果としては、平均約 22% (Somerville et al. (1999)), 15% から 27% (宮腰ほか (2001)) という値がある。

\*33 圧力又は応力の単位で、1パスカル (Pa) は、1平方メートルの面積につき1ニュートン (N) の力が作用する圧力又は応力をいう。MPa (メガパスカル) は、パスカルの  $10^6$  (100万) 倍である。

ティ部分に限った応力降下量をいう。アスペリティ部分に蓄えられている応力は震源断層のその他の領域（背景領域）のそれに比して特に大きく、アスペリティから生じる応力降下量も、震源断層全体の平均応力降下量 $\Delta\sigma$ に比して特に大きな値となる。そして、前記のとおり、この $\Delta\sigma_a$ の値は、後の強震動計算に用いられ、短周期領域における地震動の強さに大きな影響を与えるパラメータである。

このアスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ の値については

$$\Delta\sigma_a = (7/16) \cdot M_0 / (r^2 \cdot R) \quad (\text{レシピ (21-2) 式})$$

という式が成り立つ。

#### (4) 参加人の設定内容

##### ア FO-A~FO-B~熊川断層について

参加人は、FO-A~FO-B~熊川断層については、前記2(1)のとおり壇ほか式によって短周期レベルAを算出した。すなわち、震源断層面積Sの値(951 Km<sup>2</sup>)を入倉・三宅式に代入して求めた、 $M_0 = 5.03 \times 10^{19}$ を壇ほか式に代入した結果、 $A = 1.96 \times 10^{19}$ と算出した(丙第5号証・80ページ(パラメータ一覧表参照))。そして、前記bのとおり、このAの値を用いてアスペリティ総面積 $S_a$ まで算出したものの、アスペリティ面積比が30%を超え、既往の研究成果(脚注32のとおり、Somerville et al. (1999)では約22%、宮腰ほか(2001)では15%から27%)とかけ離れたものになったことから、結局のところ、レシピの記載に従い、ケースaを採用せず、後記のケースbを採用している(丙第5号証・66ページ(H28.2.19審査会合資料の黄色枠参照))。

そのため、参加人がFO-A~FO-B~熊川断層について算出した短周期レベルAの値( $A = 1.96 \times 10^{19}$ )は、参考値として扱うにとどまり(丙第5号証・80ページのパラメータ一覧表でも「短周期レベルA

(Nm/s<sup>2</sup>) (参考)」と記載されている), アスペリティの総面積  $S_a$  やアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  は, 後述するとおり, この  $A$  の値とは無関係にケース b の計算過程によって算出されている。

## イ 上林川断層について

参加人は, 上林川断層についても, 震源断層面積  $S$  の値 (592.5 Km<sup>2</sup>) を入倉・三宅式に代入して求めた,  $M_0 = 1.95 \times 10^{19}$  を壇ほか式に代入して短周期レベル  $A$  を  $1.43 \times 10^{19}$  と算出した上, レシピ (13) 式及び円の公式によってアスペリティ総面積  $S_a$  を 158.31 Km<sup>2</sup> と算出した。するとアスペリティ面積比 ( $158.31 / 592.5 =$  約 26.7%) が 30% を下回り, 既往の研究成果に整合するものとなったので, このケース a による計算結果をそのまま採用した。そして, 前記 2 (3) のとおりレシピ (21-2) を用いてアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  を 12.3 MPa と算出した。

## 3 ケース b による各パラメータの計算過程について

### (1) アスペリティの総面積 $S_a$ について

ケース b の場合, まず, フロー図の「巨視的震源特性」の枠から「微視的震源特性」の枠内の「アスペリティの総面積  $S_a$ 」に向かって伸びる青矢印 (その下に「長大な断層」と記載) のとおり, Somerville et al. (1999) の研究成果に基づき, アスペリティの総面積  $S_a$  が震源断層面積  $S$  に占める割合 (アスペリティ面積比  $S_a / S$ ) を 22% という一定値として

$$S_a = 0.22S$$

とすることとしている。

すなわち, アスペリティの総面積  $S_a$  は地震規模に比例して大きくなることが既往の研究成果から判明しているところ, 前記のとおり地震規模 (地震モーメント  $M_0$ ) は震源断層面積  $S$  に比例するパラメータであることから,

アスペリティ面積  $S_a$  は震源断層面積  $S$  とも比例する ( $S$  が大きくなるに応じて  $S_a$  も大きくなる) こととなる。このため、震源断層面積  $S$  に占めるアスペリティの総面積  $S_a$  の比 (アスペリティ面積比  $S_a/S$ ) は、震源断層全体の面積  $S$  によらず、ほぼ一定の値をとることになる。Somerville et al. (1999) は、この  $S_a/S$  の値を、15 の地震データに基づき、約 0.22 (約 22%) としている (本文脚注 2 参照)。

このように、レシピでは、長大な断層のため円形破壊面を仮定した計算式を用いることができないケース b では、地震モーメント  $M_0$  から短周期レベル  $A$  を求めることはせず、上記 Somerville et al. (1999) の知見に基づき、 $S_a/S = 0.22$  という一定値を用いることで、アスペリティの応力降下量等のパラメータを求めることとしている。

## (2) アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ について

次に、「アスペリティの総面積  $S_a$ 」から「アスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$ 」に向かって伸びる青矢印のとおり、アスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  を算出するのであるが、ケース b の場合、前記のケース a の場合と異なり、レシピ (21-1) 式等を用いてこの計算を行う (フロー図の「微視的震源特性」の枠にある「アスペリティの総面積  $S_a$ 」から「アスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$ 」に向かって伸びる点線のとおり)。

このアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  の値については、前記のケース a で述べたとおり

$$\Delta\sigma_a = (7/16) \cdot M_0 / (r^2 \cdot R) \quad (\text{レシピ (21-2) 式})$$

という式が成り立つのであるが、これと等価な式として、Madariaga (1979) が示した以下の式が示されており、ケース b では、同式を用いて求めることとされている。

$$\Delta\sigma_a = (S/S_a) \times \Delta\sigma \quad (\text{レシピ (21-1) 式})$$

ここで、 $S/S_a$  の値は、前記 a で述べた  $S_a/S = 0.22$  という一定

値の逆数である $1/0.22$ となる。また $\Delta\sigma$ は上記の平均応力降下量であるところ、これについては、Fujii and Matsu'ura (2000) の研究成果により

$$\Delta\sigma = 3.1 \text{ MPa}$$

という一定値が与えられている。これらの値を上記のMadariaga (1979) の式に代入すると

$$\Delta\sigma_a = (\text{約}) 14.1 \text{ MPa}$$

となる。

### (3) 参加人の設定内容 (FO-A~FO-B~熊川断層)

参加人は、本文第2(2)イ(i)のとおり、FO-A~FO-B~熊川断層につきケースaを採用せず、ケースbを採用したところ、同断層のアスペリティ総面積 $S_a$ につき、同断層の面積 $S$  ( $951 \text{ Km}^2$ ) に $0.22$ を乗じた $209.22 \text{ Km}^2$ と設定している(丙第5号証・81ページ・H28.2.19審査会合資料のパラメーター一覧表の、「全アスペリティ」「面積 $S_a$  ( $\text{Km}^2$ )」欄参照)。

そして、参加人は、前記2(2)で述べた一定値を用いて、FO-A~FO-B~熊川断層の平均応力降下量 $\Delta\sigma$ を $3.1 \text{ MPa}$ 、アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ を $14.1 \text{ MPa}$ と設定している(丙第5号証・80及び81ページ・H28.2.19審査会合資料のパラメーター一覧表の「平均応力降下量 $\Delta\sigma$  (MPa)」欄及び「全アスペリティ」「応力降下量 $\Delta\sigma_a$  (MPa)」欄参照)。

なお、繰り返し述べるが、参加人は、FO-A~FO-B~熊川断層につきケースaを採用しなかったため、先に求めた短周期レベルAの値は参考値にとどまり、上記のとおりアスペリティ総面積 $S_a$ やアスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ はAとは無関係に算出している。

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	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
<p>(地震による損傷の防止)</p> <p>第四条 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p> <p>2 前項の地震力は、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。</p> <p>3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p>4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p> <p>5 炉心内の燃料被覆材は、基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。</p>	<p>第4条 (地震による損傷の防止)</p> <p>別記2のとおりとする。ただし、炉心内の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込めの機能については、以下のとおりとする。</p> <p>一 第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力(本規程別記2第4条第4項第1号に規定する弾性設計用地震動による地震力をいう。)又は静的地震力(同項第2号に規定する静的地震力をいい、Sクラスに属する機器に対し算定されるものに限る。)のいずれか大きい方の地震力を組み合わせた荷重条件に対して、炉心内の燃料被覆材の応答が全体的におおむね弾性状態に留まることをいう。</p> <p>二 第5項に規定する「基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるおそれがない」とは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないことをいう。</p>

第4条(地震による損傷の防止)

- 1 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲の設計がなされることをいう。この場合、上記の「弾性範囲の設計」とは、施設を弾性体とみなして応力解析を行い、施設各部の応力を許容限界以下に留めることをいう。また、この場合、上記の「許容限界」とは、必ずしも厳密な弾性限界ではなく、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも施設全体としておおむね弾性範囲に留まり得ることをいう。
  
- 2 第4条第2項に規定する「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」とは、地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)をいう。設計基準対象施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラス(以下「耐震重要度分類」という。)に分類するものとする。

一 Sクラス

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り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をいい、少なくとも次の施設はSクラスとすること。

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系
- ・使用済燃料を貯蔵するための施設
- ・原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設
- ・原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設



- ・原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
- ・原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設
- ・放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設であり、上記の「放射性物質の放散を直接防ぐための施設」以外の施設
- ・津波防護機能を有する設備（以下「津波防護施設」という。）及び浸水防止機能を有する設備（以下「浸水防止設備」という。）
- ・敷地における津波監視機能を有する施設（以下「津波監視設備」という。）

## 二 Bクラス

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をいい、例えば、次の施設が挙げられる。

- ・原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて、一次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設
- ・放射性廃棄物を内蔵している施設（ただし、内蔵量が少ない又は貯蔵方式により、その破損により公衆に与える放射線の影響が実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第2条第2項第6号に規定する「周辺監視区域」外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く。）
- ・放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で、その破損により、公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設
- ・使用済燃料を冷却するための施設
- ・放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、Sクラスに属さない施設

## 三 Cクラス

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又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。

3 第4条第1項に規定する「地震力に十分に耐えること」を満たすために、耐震重要度分類の各クラスに属する設計基準対象施設の耐震設計に当たっては、以下の方針によること。

### 一 Sクラス（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）

- ・弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。

- ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。
- ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組み合わせた荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。なお、「運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重」については、地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせて考慮すること。

## 二 Bクラス

- ・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。また、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行うこと。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動に2分の1を乗じたものとする。
- ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。
- ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。

## 三 Cクラス

- ・静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。
- ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。
- ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。

- 4 第4条第2項に規定する「地震力」の「算定」に当たっては、以下に示す方法によること。

## 一 弾性設計用地震動による地震力

- ・弾性設計用地震動は、基準地震動（第4条第3項の「その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震」による地震動をいう。以下同じ。）との応答スペクトルの比率の値が、目安として0.5を下回らないような値で、工学的判断に基づいて設定すること。
- ・弾性設計用地震動による地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定すること。なお、建物・構築物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形性について、必要に応じて考慮すること。
- ・地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定すること。
- ・地震力の算定過程において建物・構築物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮すること。また、敷地における観測記録に基づくとともに、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、その妥当性が示されていること。

## 二 静的地震力

### ①建物・構築物

- ・水平地震力は、地震層せん断力係数 $C_i$ に、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定すること。

Sクラス 3.0

Bクラス 1.5

Cクラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数 $C_i$ は、標準せん断力係数 $C_0$ を0.2以上とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値とすること。

- ・また、建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力を上回ることを確認が必要であり、必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 $C_i$ に乘じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、耐震重要度分類の各クラスともに1.0とし、その際に用いる標準せん断力係数 $C_0$ は1.0以上とすること。この際、施設の重要度に応じた妥当な安全余裕を有していること。

- ・ Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3以上を基準とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定すること。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とすること。

## ②機器・配管系

- ・ 耐震重要度分類の各クラスの地震力は、上記①に示す地震層せん断力係数 $C_1$ に施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記①の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めること。
  - ・ なお、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用させること。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とすること。
- なお、上記①及び②において標準せん断力係数 $C_0$ 等を0.2以上としたことについては、発電用原子炉設置者に対し、個別の建物・構築物、機器・配管系の設計において、それぞれの重要度を適切に評価し、それぞれに対し適切な値を用いることにより、耐震性の高い施設の建設等を促すことを目的としている。耐震性向上の観点からどの施設に対してどの程度の割増し係数を用いれば良いかについては、設計又は建設に関わる者が一般産業施設及び公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定すること。

- 5 第4条第3項に規定する「基準地震動」は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし、次の方針により策定すること。
- 一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。  
上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度 $V_s = 700\text{m/s}$ 以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。
  - 二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮し

て応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。

上記の「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。

上記の「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。

上記の「海洋プレート内地震」とは、沈み込む（沈み込んだ）海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近又はそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」又は海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）」の2種類に分けられる。

なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。

①内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定すること。

②内陸地殻内地震に関しては、次に示す事項を考慮すること。

i) 震源として考慮する活断層の評価に当たっては、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること。

ii) 震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮すること。

③プレート間地震及び海洋プレート内地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うこと。

④上記①で選定した検討用地震ごとに、下記i)の応答スペクトルに基づく地震動評価及びii)の断層モデルを用いた手法による地震動評価を実施して策定すること。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式及び地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）を十分に考慮すること。

i) 応答スペクトルに基づく地震動評価

検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。

ii) 断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価

検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。

- ⑤上記④の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）については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられ得る支配的なパラメータについて分析した上で、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。
- ⑥内陸地殻内地震について選定した検討用地震のうち、震源が敷地に極めて近い場合は、地表に変位を伴う断層全体を考慮した上で、震源モデルの形状及び位置の妥当性、敷地及びそこに設置する施設との位置関係、並びに震源特性パラメータの設定の妥当性について詳細に検討するとともに、これらの検討結果を踏まえた評価手法の適用性に留意の上、上記⑤の各種の不確かさが地震動評価に与える影響をより詳細に評価し、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を踏まえた上で、さらに十分な余裕を考慮して基準地震動を策定すること。
- ⑦検討用地震の選定や基準地震動の策定に当たって行う調査や評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合及び既往の評価と異なる結果を得た場合には、その根拠を明示すること。
- ⑧施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合は、その周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動を策定すること。

三 上記の「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定すること。

なお、上記の「震源を特定せず策定する地震動」については、次に示す方針により策定すること。

①解放基盤表面までの地震波の伝播特性を必要に応じて応答スペクトルの設定に反映するとともに、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性を適切に考慮すること。

②上記の「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動の妥当性については、申請時における最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認すること。その際には、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動について、確率的な評価等、各種の不確かさを考慮した評価を参考とすること。

四 基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。

また、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の地震動評価においては、適用する評価手法に必要な特性データに留意の上、地震波の伝播特性に係る次に示す事項を考慮すること。

①敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること。なお、評価の過程において、地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討すること。

②上記①の評価の実施に当たって必要な敷地及び敷地周辺の調査については、地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せて実施すること。なお、上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」については、それぞれが対応する超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること。

6 第4条第3項に規定する「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを満たすために、基準地震動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。

一 耐震重要施設のうち、二以外のもの

・基準地震動による地震力に対して、その安全機能が保持できること。

- ・建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。
- ・機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持すること。なお、上記により求められる荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと。また、動的機器等については、基準地震動による応答に対して、その設備に要求される機能を保持すること。具体的には、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とすること。

なお、上記の「運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重」については、地震によって引き起こされるおそれのある事象によって作用する荷重及び地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組み合わせで考慮すること。

## 二 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

- ・基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能（津波防護機能、浸水防止機能及び津波監視機能をいう。）が保持できること。
- ・津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力の組合せに対して、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）を保持すること。
- ・浸水防止設備及び津波監視設備は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重等と基準地震動による地震力の組合せに対して、その設備に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）を保持すること。
- ・これらの荷重組合せに関しては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮すること。



なお、上記の「終局耐力」とは、構造物に対する荷重を漸次増大した際、構造物の変形又は歪みが著しく増加する状態を構造物の終局状態と考え、この状態に至る限界の最大荷重負荷をいう。

また、耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること。この波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用すること。

なお、上記の「耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない」とは、少なくとも次に示す事項について、耐震重要施設の安全機能への影響が無いことを確認すること。

- ・設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響
- ・耐震重要施設と下位のクラスの施設との接続部における相互影響
- ・建屋内における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響
- ・建屋外における下位のクラスの施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

7 第4条第3項に規定する「基準地震動による地震力」の算定に当たっては、以下に示す方法によること。

- ・基準地震動による地震力は、基準地震動を用いて、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定すること。なお、建物・構築物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形性について、必要に応じて考慮すること。
- ・基準地震動による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮の上、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定すること。
- ・地震力の算定過程において建物・構築物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮すること。また、敷地における観測記録に基づくとともに、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、その妥当性が示されていること。

8 第4条第4項は、耐震重要施設の周辺斜面について、基準地震動による地震力を作用させた安定解析を行い、崩壊のおそれがないことを確認するとともに、崩壊のおそれがある場合には、当該部分の除去及び敷地内土木工作物による斜面の保持等の措置を講じることにより、耐震重要施設に影響を及ぼすことがないようにすることをいう。

また、安定解析に当たっては、次の方針によること。

- 一 安定性の評価対象としては、重要な安全機能を有する設備が内包された建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等に影響を与えるおそれのある斜面とすること。
- 二 地質・地盤の構造、地盤等級区分、液状化の可能性及び地下水の影響等を考慮して、すべり安全率等により評価すること。
- 三 評価に用いる地盤モデル、地盤パラメータ及び地震力の設定等は、基礎地盤の支持性能の評価に準じて行うこと。特に地下水の影響に留意すること。

制定 平成 25 年 6 月 19 日 原管地発第 1306192 号 原子力規制委員会決定

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドについて次のように定める。

平成 25 年 6 月 19 日

原子力規制委員会

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの制定について

平成 25 年 6 月  
原子力規制委員会

原子力規制委員会は、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」を別添のとおり定める。

## 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド

## 目次

I. 基準地震動	
1. 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用範囲	1
1.3 用語の定義	1
2. 基本方針	2
3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	2
3.1 策定方針	2
3.2 検討用地震の選定	3
3.2.1 地震の分類	3
3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価	3
3.2.3 震源特性パラメータの設定	3
3.3 地震動評価	4
3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価	4
3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価	4
3.3.3 不確かさの考慮	6
4. 震源を特定せず策定する地震動	7
4.1 策定方針	7
4.2 地震動評価	7
4.2.1 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集	7
4.2.2 応答スペクトル(地震動レベル)の設定と妥当性確認	9
5. 基準地震動	9
5.1 策定方針	9
5.2 基準地震動の策定	9
6. 超過確率	9
6.1 評価方針	9
6.2 基準地震動の超過確率	10
6.2.1 地震ハザード評価関連情報の収集・分析	10
6.2.2 震源モデルの設定	10
6.2.3 地震動評価モデルの設定	10
6.2.4 ロジックツリーの作成	10
6.2.5 地震ハザード評価	11
6.2.6 基準地震動の超過確率の参照	11
7. 入力地震動	11
7.1 評価方針	11
7.2 入力地震動の評価	11
7.2.1 地震モデル(物理・力学特性等)の設定	11
7.2.2 入力地震動の評価	12
8. 留意事項	12

## II. 耐震設計方針

1. 総則	13
1.1 目的	13
1.2 適用範囲	14
2. 基本方針	14
2.1 基本方針の概要	14
2.2 審査範囲及び事項	14
3. 耐震重要度分類	16
3.1 Sクラスの施設	16
3.2 Bクラスの施設	16
3.3 Cクラスの施設	16
4. 弾性設計用地震動	16
5. 地震力の算定法	16
5.1 地震応答解析による地震力	16
5.1.1 基準地震動による地震力	16
5.1.2 弾性設計用地震動による地震力	16
5.1.3 地震応答解析	17
5.2 静的地震力	17
5.2.1 建物・構築物	17
5.2.2 機器・配管系	17
6. 荷重の組合せと許容限界	17
6.1 建物・構築物	17
6.1.1 Sクラスの建物・構築物	17
6.1.2 Bクラスの建物・構築物	18
6.1.3 Cクラスの建物・構築物	18
6.2 機器・配管系	18
6.2.1 Sクラスの機器・配管系	18
6.2.2 Bクラスの機器・配管系	18
6.2.3 Cクラスの機器・配管系	18
6.3 津波防護施設、浸水防止設備等	18
6.3.1 Sクラスの建物・構築物	18
6.3.2 Sクラスの設備	19
6.3.3 地震と津波の組合せ	19
7. 設計における留意事項	19
7.1 波及的影響	19
III. 附則	19

## I. 基準地震動

### 1. 総則

#### 1.1 目的

本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が実用発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号）並びに実用発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。

基準地震動の策定に係る審査のフローを図-1に示す。

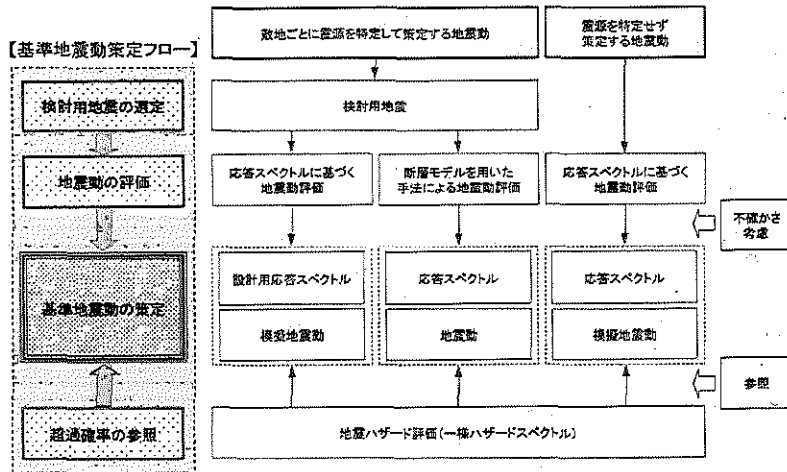


図-1 基準地震動の策定に係る審査フロー

#### 1.2 適用範囲

本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設に適用される。なお、本ガイドの基本的な考え方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものである。

#### 1.3 用語の定義

本ガイドにおける用語の定義及び用法については、原則として新規制基準における用語の定義及び用法にしたがうこととし、さらに以下によるものとする。

- (1)「解放基盤表面」とは、基準地震動（「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針 平成18年9月19日 原子力安全委員会決定」における基準地震動 $S_s$ の規定と同様。）を策定するために基盤面上の表層や構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう「基盤」とは、概ねせん断波速度 $V_s=700\text{m/s}$ 以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものをいう。
- (2)「地震基盤」とは、せん断波速度 $V_s=3000\text{m/s}$ 程度以上の地層をいう。
- (3)「内陸地殻内地震」とは、陸のプレートの上部地殻地震発生層に生じる地震をいい、海洋のやや沖合で起こるものを含む。
- (4)「プレート間地震」とは、相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。
- (5)「海洋プレート内地震」とは、沈み込む（沈み込んだ）海洋プレート内部で発生する地震をいい、海溝軸付近ないしそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震（アウターライズ地震）」と、海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）」の2種類に分けられる。
- (6)「震源を特定せず策定する地震動」とは、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内の地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての敷地（対象サイト）において共通的に考慮すべき地震動であると意味付けた地震動をいう。

### 2. 基本方針

基準地震動の策定における基本方針は以下の通りである。

- (1) 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定されていること。
- (2) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに不確かさを考慮して、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価により、それぞれ解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定されていること。不確かさを考慮については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなどの適切な手法を用いて評価すること。
- (3) 「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に各種の不確かさを考慮して、敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定されていること。
- (4) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定されていること。

### 3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

#### 3.1 策定方針

- (1) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定においては、検討用地震ごとに「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に基づき策定されている必要がある。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）が十分に考慮されている必要がある。
- (2) 震源が敷地に近く、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えたと考えられる地震については、断層モデルを用いた手法が重視されている必要がある。

#### 3.2 検討用地震の選定

##### 3.2.1 地震の分類

- (1) 内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討して、検討用地震が複数選定されていることを確認する。
- (2) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合は、必要に応じてやや長周期の地震動が卓越するような地震が検討用地震として適切に選定されていることを確認する。

##### 3.2.2 震源として想定する断層の形状等の評価

- (1) 内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、各種の調査及び観測等により震源として想定する断層の形状等の評価が適切に行われていることを確認する。
- (2) 検討用地震による地震動を断層モデル等により詳細に評価した結果、断層の位置、長さ等の震源特性パラメータの設定やその不確かさ等の評価においてより詳細な情報が必要となった場合、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等の追加調査の実施を求めるとともに、追加調査の後、それらの詳細な情報が十分に得られていることを確認する。

##### 3.2.3 震源特性パラメータの設定

- (1) 内陸地殻内地震の起震断層、活動区間及びプレート間地震の震源領域に対応する震源特性パラメータに関して、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査の結果を踏まえ適切に設定されていることを確認する。
- (2) 震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、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から、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。
- (3) プレート間地震及び海洋プレート内地震の規模の設定においては、敷地周辺において過去に発生した地震の規模、すべり量、震源領域の広がり等に関する地形・地質学的、地震学的及び測地的な直接・間接的な情報が可能な限り活用されていることを確認する。国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で震源領域が設定されていることを確認する。特に、スラブ内地震についてはアスペリティの応力降下量（短周期レベル）が適切に設

定されていることを確認する。

- (4) 長大な活断層については、断層の長さ、地震発生層の厚さ、断層傾斜角、1回の地震の断層変位、断層間相互作用（活断層の運動）等に関する最新の研究成果を十分考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていることを確認する。
- (5) 孤立した長さの短い活断層については、地震発生層の厚さ、地震発生機構、断層破壊過程、スケーリング則等に関する最新の研究成果を十分に考慮して、地震規模や震源断層モデルが設定されていることを確認する。

#### 3.3 地震動評価

##### 3.3.1 応答スペクトルに基づく地震動評価

- (1) 検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルが評価され、それらを基に設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に設定され、地震動評価が行われていることを確認する。

###### ① 経験式（距離減衰式）の選定

- 1) 応答スペクトルに基づく地震動評価において、用いられている地震記録の地震規模、震源距離等から、適用条件、適用範囲について検討した上で、経験式（距離減衰式）が適切に選定されていることを確認する。
- 2) 参照する距離減衰式に応じて適切なパラメータを設定する必要があり、併せて震源断層の拡がりや不均質性、断層破壊の伝播や震源メカニズムの影響が適切に考慮されていることを確認する。

###### ② 地震波伝播特性（サイト特性）の評価

- 1) 水平及び鉛直地震動の応答スペクトルは、参照する距離減衰式の特徴を踏まえ、敷地周辺の地下構造に基づく地震波の伝播特性（サイト特性）の影響を考慮して適切に評価されていることを確認する。
- 2) 敷地における地震観測記録が存在する場合には、それらを集集・整理・解析し、地震の発生様式や地域性を考慮して地震波の伝播特性の影響を評価し、応答スペクトルに反映させていることを確認する。

##### 3.3.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価

- (1) 検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータが設定され、地震動評価が行われていることを確認する。
- (2) 観測記録がある場合には、記録の精度や想定する震源断層の特徴を踏まえ、要素地震としての適性について慎重に検討した上で、経験的グリーン関数法による地震動評価が行われていることを確認する。
- (3) 統計的グリーン関数法及びハイブリッド法（理論的手法と統計的あるいは経験的グリーン関数法を組み合わせるものをいう。以下同じ。）による地震動評価においては、地質・地質構造等の調査結果に基づき、各々の手法に応じて地震波の伝播特性が適切に評価されていることを確認する。
- (4) 経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する。

###### ① 震源モデルの設定

- 1) 震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」等の最新の研究成果を考慮し設

定されていることを確認する。

- 2) アスペリティの位置が活断層調査等によって設定できる場合は、その根拠が示されていることを確認する。根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されている必要がある。なお、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。

### ② 経験的グリーン関数法による地震動評価

- 1) 経験的グリーン関数法を適用する場合には、観測記録の得られた地点と解放基盤表面との相違を適切に評価する必要がある。また、経験的グリーン関数法に用いる要素地震については、地震の規模、震源位置、震源深さ、メカニズム等の各種パラメータの設定が妥当であることを確認する。

### ③ 統計的グリーン関数法及びハイブリッド法による地震動評価

- 1) 統計的グリーン関数法やハイブリッド法による地震動評価においては、震源から評価地点までの地震波の伝播特性、地震基盤からの増幅特性が地盤調査結果等に基づき評価されていることを確認する。
- 2) ハイブリッド法を用いる場合の長周期側と短周期側の接続周期は、それぞれの手法の精度や用いた地下構造モデルを考慮して適切に設定されていることを確認する。また、地下構造モデルは地震観測記録等によってその妥当性が検討されていることを確認する。

### ④ 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価

- 1) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、地震に変位を伴う断層全体（地表地震断層から震源断層までの断層全体）を考慮した上で、震源モデルの形状及び位置の妥当性、敷地及びそこに設置する施設との位置関係、並びに震源特性パラメータの設定の妥当性について詳細に検討されていることを確認する。
- 2) これらの検討結果を踏まえた評価手法の適用性に留意の上、各種の不確かさが地震動評価に与える影響をより詳細に評価し、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を踏まえた上で、さらに十分な余裕を考慮して地震動が評価されていることを確認する。特に、評価地点近傍に存在する強震動生成領域（アスペリティ）での応力降下量などの強震動の生成強度に関するパラメータ、強震動生成領域同士の破壊開始時間のずれや破壊進行パターンの設定において、不確かさを考慮し、破壊シナリオが適切に考慮されていることを確認する。
- 3) なお、震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を取り込んだ手法により、地表に変位を伴う国内外被害地震の震源極近傍の地震動記録に対して適切な再現解析を行い、震源モデルに基づく短周期地震動、長周期地震動及び永久変位を十分に説明できていることを確認する。この場合、特に永久変位・変形についても実現象を適切に再現できていることを確認する。さらに、浅部における断層のずれの進展の不均質性が地震動評価へ及ぼす影響を検討するとともに、浅部における断層のずれの不確かさが十分に評価されていることを確認する。
- 4) 震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価においては、破壊伝播効果が地震動へ与える影響について、十分に精査されていることを確認する。また、水平動成分に加えて上下動成分の評価が適切に行われていることを確認する。

### ⑤ 地下構造モデルの設定

- 1) 「広域地下構造調査（概査）」と「敷地近傍地下構造調査（精査）」を組み合わせ

調査により、地震動評価のための地下構造データが適切に取得されていることを確認するとともに、取得された概査データと精査データがそれぞれ相矛盾していないことを確認する。

- 2) 地震動評価において、震源領域から地震基盤までの地震波の伝播特性に影響を与える「地殻・上部マントル構造」、地震基盤から解放基盤までの「広域地下構造」、解放基盤から地表までの「浅部地下構造」を考慮して、地震波速度及び減衰定数等の地下構造モデルが適切に設定されていることを確認する。特に、検討用地震としてプレート間地震及び海洋プレート内地震が選定された場合には、海域や海洋プレートを含む海域地下構造モデル、並びに伝播経路の幾何減衰及びQ値（内部減衰・散乱減衰）が適切に考慮されていることを確認する。
- 3) 地下構造モデルの設定においては、地下構造（深部・浅部地下構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、地層の傾斜、断層、褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震発生層の上端深さ、地震基盤・解放基盤の位置や形状、地下構造の三次元不整形性、地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性が適切に評価されていることを確認する。
- 4) 地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当たっては、地震観測記録（鉛直アレイ地震動観測や水平アレイ地震動観測記録）、微動アレイ探査、重力探査、深層ボーリング、二次元あるいは三次元の適切な物理探査（反射法・屈折法地震探査）等のデータに基づき、ジョイントインバージョン解析手法など客観的・合理的な手段によってモデルが評価されていることを確認する。なお、地下構造の評価の過程において、地下構造が水平成層構造と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていることを確認する。
- 5) 特に、敷地及び敷地近傍においては鉛直アレイ地震動観測や水平アレイ地震動観測記録、及び物理探査データ等を追加して三次元地下構造モデルを詳細化するとともに、地震観測記録のシミュレーションによってモデルを修正するなど高精度化が図られていることを確認する。この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、作成された三次元地下構造モデルの精度が地震動評価へ与える影響について、適切に検討されていることを確認する（信頼性の高い地震動評価が目的であるため、地下構造モデルの精度に囚われすぎないことに留意する。）」

#### 3.3.3 不確かさの考慮

- (1) 応答スペクトルに基づく地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。地震動評価においては、用いる距離減衰式の特徴や適用性、地盤特性が考慮されている必要がある。
- (2) 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、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認する。

#### ① 支配的な震源特性パラメータ等の分析

- 1) 震源モデルの不確かさ（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、解釈の違いによる不確かさ）を考慮する場合には、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられようとする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が必要である。特に、

アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であり、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていることを確認する。

② 必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮

- 1) 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、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を確認する。
- 2) 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認する。

4. 震源を特定せず策定する地震動

4.1 策定方針

- (1) 「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定されている必要がある。
- (2) 応答スペクトルの設定においては、解放基盤表面までの地震波の伝播特性が反映されている必要がある。また、敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響が適切に評価されている必要がある。
- (3) 地震動の策定においては、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性が適切に評価されている必要がある。
- (4) なお、「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動の妥当性については、最新の科学的・技術的知見を踏まえて個別に確認する。その際には、地表に明瞭な痕跡を示さない震源断層に起因する震源近傍の地震動について、確率論的な評価等、各種の不確かさを考慮した評価が適切に行われている必要がある。

4.2 地震動評価

4.2.1 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集

- (1) 震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震を検討対象地震として適切に選定し、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録を適切かつ十分に収集していることを確認する。
- (2) 検討対象地震の選定においては、地震規模のスケールリング（スケールリング則が不連続となる地震規模）の観点から、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」を適切に選定していることを確認する。
- (3) また、検討対象地震の選定の際には、「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」についても検討を加え、必要に応じて選定していることを確認する。

【解説】

- (1) 「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り、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模もわからない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべき地震（震源の位置も

規模も推定できない地震（Mw6.5未満の地震）であり、震源近傍において強震動が観測された地震を対象とする。

- (2) 「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」は、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていない地震（震源の規模が推定できない地震（Mw6.5以上の地震））であり、孤立した長さの短い活断層による地震が相当する。なお、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域によって活断層の成熟度が異なること、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域差があることが考えられる。このことを踏まえ、観測記録収集対象の地震としては、以下の地震を個別に検討する必要がある。

- ① 孤立した長さの短い活断層による地震
- ② 活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震
- ③ 上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域で発生した地震

- (3) 震源を特定せず策定する地震動の評価において、収集対象となる内陸地殻内の地震の例を表-1に示す。

表-1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例

No.	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14, 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06, 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12, 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26, 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26, 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部（鬼首）地震	1996/08/11, 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13, 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03, 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15, 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25, 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19, 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25, 16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14, 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方向地震の最大余震	2005/04/20, 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10, 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05, 19:18	Mw5.0



#### 4.2.2 応答スペクトル（地震動レベル）の設定と妥当性確認

- (1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル（地震動レベル）は、解放基盤表面までの地震波の伝播特性が反映され、敷地の地盤物性が加味されるとともに、個々の観測記録の特徴（周的特性）を踏まえるなど、適切に設定されていることを確認する。

#### 〔解説〕

- (1) 設定された応答スペクトル（地震動レベル）の妥当性の確認として、例えば原子力安全基盤機構による「震源を特定しにくい地震による地震動：2005」、「震源を特定せず策定する地震動：2009」等に基づく地震動の超過確率別スペクトルを参照する。併せて、旧原子力安全委員会による「仮想震源を用いた面的地震動評価」に基づき地震動の妥当性が検討されていることを確認することが望ましい。

### 5. 基準地震動

#### 5.1 策定方針

- (1) 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の評価結果を踏まえて、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさを考慮して適切に策定されている必要がある。
- (2) 基準地震動の策定に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）が十分に考慮されている必要がある。
- (3) 施設の構造に免震構造を採用する等、やや長周期の地震応答が卓越する施設等がある場合は、その周波数特性に着目して地震動評価を実施し、必要に応じて他の施設とは別に基準地震動が策定されている必要がある。

#### 5.2 基準地震動の策定

- (1) 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動は、検討用地震ごとに評価した応答スペクトルを下回らないように作成する必要がある、その際の振幅包絡線は、地震動の継続時間に留意して設定されていることを確認する。
- (2) 断層モデルを用いた手法による基準地震動は、施設に与える影響の観点から地震動の諸特性（周波数特性、継続時間、位相特性等）を考慮して、別途評価した応答スペクトルとの関係を踏まえつつ複数の地震動評価結果から策定されていることを確認する。なお、応答スペクトルに基づく基準地震動が全周期帯にわたって断層モデルを用いた基準地震動を有意に上回る場合には、応答スペクトルに基づく基準地震動で代表させることができる。
- (3) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動は、設定された応答スペクトルに対して、地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性が適切に考慮されていることを確認する。
- (4) 基準地震動は、最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていることを確認する。

### 6. 超過確率

#### 6.1 評価方針

- (1) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを確認する。
- (2) 超過確率を参照する際には、基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較するとともに、当該結果の妥当性を確認する。

#### 〔解説〕

- (1) 地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルの算定においては、例えば日本原子力学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率的な安全評価実施基準：2007」や地震調査研究推進本部による「確率的な地震動予測地図」、原子力安全基盤機構による「震源を特定しにくい地震による地震動：2005」、「震源を特定せず策定する地震動：2009」等に示される手法を適宜参考にして評価する。

#### 6.2 基準地震動の超過確率

##### 6.2.1 地震ハザード評価関連情報の収集・分析

- (1) 基準地震動の策定に係る情報に加えて、広範な地震ハザード評価関連情報（地震発生頻度に係る情報等）を対象として、評価対象サイトに影響を与え得る地震の発生様式（活断層データ及び過去の地震データ等）に関する情報が収集されていることを確認する。
- (2) 各種のモデル化では、専門家の意見の相違をロジックツリーとして表すために、複数の専門家の情報が収集されていることを確認する。

##### 6.2.2 震源モデルの設定

- (1) 対象サイトに将来影響を及ぼす可能性のある地震を対象に、地震発生様式を踏まえた適切な領域の範囲を設定し、対象とする地震の震源モデルが適切に設定されていることを確認する。
- (2) 対象とする地震の震源モデルの設定に当たっては、概略検討により震源モデルの不確かさに係る震源別寄与度を把握し、寄与度の高い震源モデルについて詳細検討が行われていることを確認する。
- (3) 震源モデルに関するパラメータの選定においては、地震発生確率の算出に必要なパラメータ、並びにそれらのパラメータに関する不確かさ要因（断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、すべり量、すべり角、すべり分布、破壊開始点、破壊伝播速度等）を偶然的な不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認する。

##### 6.2.3 地震動評価モデルの設定

- (1) 対象サイト周辺地域の震源特性や地震動伝播特性を考慮して、特定位置で特定規模の地震が発生した場合に、評価対象サイトで生じる地震動強さの確率分布を評価するためのモデルが適切に設定されていることを確認する。
- (2) 震源と評価サイトの距離に応じた応答スペクトル法（距離減衰式）による地震動評価と断層モデルによる地震動評価を使い分け、それらのパラメータに関する不確かさ要因を偶然的な不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認する。

##### 6.2.4 ロジックツリーの作成

- (1) 不確実さ要因の分析結果に基づき、地震ハザードに大きな影響を及ぼす認識論的不確実さ（知識及び認識の不足による不確実さ）を選定してロジックツリーを作成し、ロジックツリーの分岐として考慮すべき項目が適切に設定されていることを確認する。また、ロジックツリーにおける各分岐で設定した重みの設定根拠を確認する。
- (2) 選定した要因を対象として技術的な難易度を判断し、作業手順の異なる3段階の専門家活用水準のいずれかを選択し明示されていることを確認する。それぞれの専門家活用水準における作成手順に従い、ロジックツリーが作成されていることを確認する。

#### 6.2.5 地震ハザード評価

- (1) 作成したロジックツリーを用いて地震ハザード曲線群を算出し、信頼度別ハザード曲線（フラクタイルハザード曲線）や平均ハザード曲線の妥当性を検討するとともに、それらを踏まえて一様ハザードスペクトルが適切に算定されていることを確認する。
- (2) 地震ハザード曲線の内訳を把握するとともに、地震ハザードに大きな影響を及ぼす地震を確認する。

#### 6.2.6 基準地震動の超過確率の参照

- (1) 策定された基準地震動の応答スペクトルと地震ハザード解析による一様ハザードスペクトルを比較し、地震動の超過確率を適切に参照していることを確認する。参照にあたっては、地震動の超過確率のレベルを確認すると共に、地震ハザードに大きな影響を及ぼす地震と検討用地震との対応も確認する。
- (2) 基準地震動の超過確率と検討用地震との対応において、地震ハザード曲線の地震別内訳に検討用地震が明示されているかを分析し、その超過確率が示されていることを確認する。

### 7. 入力地震動

#### 7.1 評価方針

- (1) 基準地震動に基づき入力地震動を評価するに当たっては、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮されている必要がある。
- (2) 入力地震動の評価に当たって地震波の伝播特性を考慮する際には、敷地周辺の地質・地質構造の調査及び地盤調査の結果に基づき、地盤の物理・力学特性等を適切に設定されている必要があり、その妥当性が敷地における観測記録や最新の知見に基づいて検証されている必要がある。

#### 7.2 入力地震動の評価

##### 7.2.1 地盤モデル（物理・力学特性等）の設定

- (1) 地盤モデルの設定に当たっては、解放基盤面の位置や不整形性も含めた三次元地盤構造、及び各層の材料物性（弾性波速度、単位体積重量、動的地盤剛性、減衰定数等）の設定が適切であることを確認する。
- (2) 三次元地盤構造は、敷地における複数箇所のボーリングデータや物理検層データ、原位置試験データ、地震観測記録等を基に十分な範囲と深度の情報に基づいて設定されていることを確認する（詳細は「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」を参照のこと）。
- (3) なお、地盤構造の評価の過程において、十分な調査により地盤構造が水平成層構造と認められる可能性がある場合には、多方向から到来する複数の地震観測記録を用いた

波動伝播解析によりその妥当性が検証されていることを確認する。

##### 7.2.2 入力地震動の評価

- (1) 入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動から、敷地の三次元地盤構造を考慮した入力地震動作成用地盤モデルを用いた地震応答解析により、適切に求められていることを確認する。なお、地盤構造が水平成層構造と認められる場合には、一次元地盤構造に基づき入力地震動の評価が可能である。
- (2) 入力地震動の評価において、建物・構築物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形等が必要に応じて考慮されていることを確認する。
- (3) なお、解放基盤表面より深部の地下構造が不整形性等を呈する場合、必要に応じて震源まで戻って入力地震動の評価が行われる必要がある。

### 8. 留意事項

基準地震動の策定及び超過確率の算定に係る全プロセス（評価条件、評価経過及び評価結果）を確認する。

## II. 耐震設計方針

### 1. 総則

#### 1.1 目的

本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設の設置許可段階の耐震設計方針に関わる審査において、審査官等が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（平成25年原子力規制委員会規則第5号）並びに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（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））の趣旨を十分踏まえ、耐震設計方針の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする。

耐震設計方針に係る審査は、主に、基本方針、耐震重要度分類、弾性設計用地震動、地震力の算定法、荷重の組合せと許容限界、設計における留意事項に関する方針や考え方の妥当性を確認する。審査のフローを図-2に示す。

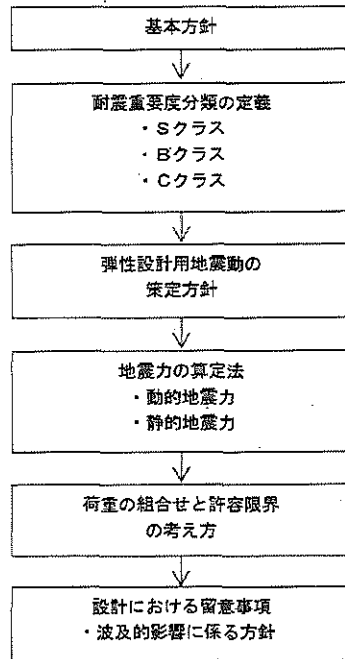


図-2 審査フロー

#### 1.2 適用範囲

本ガイドは、発電用軽水型原子炉施設に適用される。なお、本ガイドの基本的な考え方は、原子力関係施設及びその他の原子炉施設にも参考となるものである。

### 2. 基本方針

#### 2.1 基本方針の概要

原子炉施設の耐震設計の基本方針については、『耐震重要施設（設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがある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が特に大きいもの。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。』である。この基本方針に関して、設置許可に係る審査において、以下の要求事項を満たした設計方針であることを確認する。

- ・原子炉施設の耐震重要度分類を、地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失及びそれに続く公衆への放射線による影響を防止する観点から、Sクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれ重要度のクラスに応じた耐震設計を行うこと。
- ・Sクラスの各施設は、基準地震動による地震力に対してその安全機能が保持できること。また、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。
- ・Bクラスの各施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。また、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行うこと。
- ・Cクラスの各施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えること。
- ・上記において、耐震重要施設が、下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること。

#### 2.2 審査範囲及び事項

設置許可に係る審査においては、基本設計段階における審査として、主に、耐震重要度分類、弾性設計用地震動の妥当性について確認する。地震力の算定法、荷重の組合せと許容限界、設計における留意事項については、方針、考え方を確認し、その詳細を後段規制（工事計画認可）において確認することとする。地震に対する設計方針に係る審査の範囲を表-2に示す。

それぞれの審査事項ごとの審査内容は以下のとおりである。

##### (1) 耐震重要度分類

- ・重要な安全機能を有する施設はSクラス、これと比べて影響が小さいものはBクラス、これら以外の一般産業施設、公共施設と同等の安全性が要求される施設はCクラスと適切に分類されていることを確認する。

##### (2) 弾性設計用地震動

- ・弾性設計用地震動が、「地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐える」ように工学的判断に基づいて設定されていることを確認する。また、具体的な設定値及び設定根拠を確認する。

(3) 地震力の算定法

- ・基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力は、地震応答解析を行って水平2方向及び鉛直方向について適切に組合せたものとして算定することを確認する。
- ・建物・構築物の水平方向静的地震力は、地震層せん断力係数に施設の重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定する方針であることを確認する。また、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとして確認する。機器・配管系の静的地震力はこれらの水平震度及び鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めることを確認する。

(4) 荷重の組合せと許容限界

- ・建物・構築物、機器・配管系の各々について、耐震重要度分類毎に地震と組合せるべき荷重及び対応する許容限界についての考え方が適切であることを確認する。

(5) 設計における留意事項

- ・耐震重要施設が下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計となっていることを確認する。

表-2 耐震設計方針に係る審査の範囲

大項目	中項目	審査事項	審査段階・範囲 <sup>※1</sup>	確認内容
(1)耐震重要度分類	①Sクラスの施設	耐震重要度分類の定義	◎	分類の方針の妥当性
	②Bクラスの施設			
	③Cクラスの施設			
(2)弾性設計用地震動	—	弾性設計用地震動の策定方針	◎	策定方針の妥当性
(3)地震力の算定法	①動的地震力 <sup>※2</sup>	動的地震力の算定方針	○	算定方針の妥当性
	②静的地震力 <sup>※2</sup>	静的地震力の算定方針	○	算定方針の妥当性
(4)荷重の組合せと許容限界	①荷重の組合せ <sup>※2</sup>	荷重の組合せの考え方	○	設定方針の妥当性
	②許容限界 <sup>※2</sup>	許容限界の考え方	○	設定方針の妥当性
(5)設計における留意事項	①波及的影響 <sup>※2</sup>	波及的影響に係る設計方針	○	設計方針の妥当性

※1 ◎審査で妥当性を確認

○審査で方針等を確認(設計の詳細は工事計画認可で確認)

※2 施設・設備毎の具体的な設計方針、検討方針については、工事計画認可において確認

3. 耐震重要度分類

耐震重要度分類の定義が下記を踏まえ妥当であることを確認する。また、施設の具体的な耐震重要度分類の妥当性について確認する。

3.1 Sクラスの施設

- ・地震により発生する可能性のある事象に対して、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り事故に至った場合の影響を緩和し、環境への放射線による影響を軽減するために必要な機能を持つ施設
- ・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
- ・地震に伴って発生する可能性の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

3.2 Bクラスの施設

- ・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クラスと比べ小さい施設

3.3 Cクラスの施設

- ・Sクラス施設及びBクラス施設以外の一般産業施設、公共施設と同等の安全性が要求される施設

4. 弾性設計用地震動

弾性設計用地震動の策定方針が下記を踏まえ妥当であることを確認する。なお、基準地震動については、本ガイドの「I. 基準地震動」にて妥当性を確認する。

- ・弾性設計用地震動の具体的な設定値及び設定根拠。
- ・弾性設計用地震動は、基準地震動との応答スペクトルの比率が目安として0.5を下回らないような値で工学的判断に基づいて設定すること(「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針 平成18年9月19日 原子力安全委員会決定」における弾性設計用地震動Sdの規定と同様)

5. 地震力の算定法

動的地震力及び静的地震力の各々の算定方針が、下記を踏まえ妥当であることを確認する。

5.1 地震応答解析による地震力

5.1.1 基準地震動による地震力

- ・基準地震動による地震力は、基準地震動を用いて水平2方向及び鉛直方向について適切に組合せたものとして算定すること。なお、建物・構築物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形について必要に応じて考慮すること。

5.1.2 弾性設計用地震動による地震力

- ・弾性設計用地震動による地震力は、弾性設計用地震動を用いて水平2方向及び鉛直方向について適切に組合せたものとして算定すること。なお、建物・構築

物と地盤との相互作用、埋込み効果及び周辺地盤の非線形について必要に応じて考慮すること。

- ・Bクラス施設について、「共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行うこと」の検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動に2分の1を乗じたものとする。

### 5.1.3 地震応答解析

#### 基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力の算定

- ・対象とする施設の形状、構造特性等（建屋の床柔性、クレーン類の上下特性等）を考慮したモデル化すること。
- ・地震応答解析手法の適用性、適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、十分な調査に基づく適切な解析条件を設定すること。
- ・建物・構築物の設置位置等で評価される入力地震動については、解放基盤表面からの地震波の伝播特性を適切に考慮するとともに、必要に応じて地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮すること。また、敷地における観測記録に基づくとともに、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、その妥当性が示されていること。

### 5.2 静的地震力

#### 5.2.1 建物・構築物

- ・水平地震力は、地震層せん断力係数に、次に示す施設の重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定すること。  
Sクラス 3.0、Bクラス 1.5、Cクラス 1.0
- ・建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力を上回ることを確認すること。
- ・Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

#### 5.2.2 機器・配管系

- ・各耐震クラスの地震力は、上記5.2.1に示す地震層せん断力係数に施設の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記5.2.1の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めること。
- ・水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用すること。

### 6. 荷重の組合せと許容限界

荷重の組合せと許容限界の考え方が、下記を踏まえ妥当であることを確認する。

なお、本項記載の荷重の組合せと許容限界の規定以外の場合であっても、その妥当性が試験等により確認されていれば、これらの適用を妨げない。

#### 6.1 建物・構築物

##### 6.1.1 Sクラスの建物・構築物

###### (1) 基準地震動との組合せと許容限界

- ・常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し十分な安全余裕を有していること

###### (2) 弾性設計用地震動との組合せと許容限界

- ・常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組合せ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること。

##### 6.1.2 Bクラスの建物・構築物

- ・常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組合せに、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること

##### 6.1.3 Cクラスの建物・構築物

- ・常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組合せ、その結果発生する応力に対して、建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とすること

### 6.2 機器・配管系

#### 6.2.1 Sクラスの機器・配管系

##### (1) 基準地震動との組合せと許容限界

- ・通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組合せた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持すること。
- ・上記により求まる荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が微小なレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼすことがないこと
- ・動的機能等については、基準地震動による応答に対して、その設備に要求される機能を保持すること。具体的には、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とすること

##### (2) 弾性設計用地震動との組合せと許容限界

- ・通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組合せた荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること。

#### 6.2.2 Bクラスの機器・配管系

- ・通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組合せ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること

#### 6.2.3 Cクラスの機器・配管系

- ・通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力を組合せ、その結果発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まること

### 6.3 津波防護施設、浸水防止設備等

#### 6.3.1 Sクラスの建物・構築物

- ・津波防護機能を有する施設、浸水防止機能を有する設備及び敷地における津波監視機能を有する設備のうち建物及び構築物は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力の組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能（津波防護機能、浸水防止機能）を保持すること

### 6.3.2 Sクラスの設備

- ・津波防護機能を有する施設、浸水防止機能を有する設備及び敷地における津波監視機能を有する設備のうち設備は、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重等と基準地震動による地震力の組合せに対して、その設備に要求される機能（浸水防止機能、津波監視機能）を保持すること

### 6.3.3 地震と津波の組合せ

- ・上記6.3.1及び6.3.2の荷重の組合せに関しては、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮すること

## 7. 設計における留意事項

波及的影響に係る設計方針が下記を踏まえ妥当であることを確認する。

### 7.1 波及的影響

耐震重要施設が、下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわないように設計すること。この波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討の内容等を含めて、事象選定及び影響評価の結果の妥当性を示すとともに、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用すること。

少なくとも、次に示す事項について、耐震重要施設の安全機能への影響が無いことを確認すること。

- ・設置地盤、地震応答性状の相違等に起因する相対変位、不等沈下による影響
- ・耐震重要施設と下位クラスの施設との接続部における相互影響
- ・建屋内における下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等による耐震重要施設への影響
- ・建屋外における下位クラスの施設の損傷、転倒、落下等による耐震重要施設への影響

## III. 附則

この規定は、平成25年7月8日より施行する。

本ガイドに記載されている手法等以外の手法等であっても、その妥当性が適切に示された場合には、その手法等を用いることは妨げない。

また、本ガイドは、今後の新たな知見と経験の蓄積に応じて、それらを適切に反映するよう見直ししていくものとする。

略称語句使用一覧表

事件名 大阪高等裁判所令和3年(行コ)第4号  
 発電所運転停止命令義務付け請求控訴事件  
 控訴人 (一審被告) 国  
 被控訴人(一審原告) X1 ほか  
 参加人 関西電力株式会社

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
数字				
2号要件	その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項2号)	原審第4準備書面	21	
3号要件	その者に重大事故(発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故をいう。第43条の3の22第1項において同じ。)の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号)	原審第4準備書面	22	
4号要件	発電用原子炉施設の位置, 構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項4号)	原判決	5	
7月27日規制委員会資料	平成28年7月27日原子力規制委員会資料「大飯発電所の地震動に係る試算の過程等について」	原審第15準備書面	11	
51条等	設置許可基準規則51条及び技術的能力審査基準1. 8項の総称	原判決	163	
55条等	設置許可基準規則55条及び技術的能力審査基準1. 12項の総称	原判決	176	
英字				
(a)ルート	「壇ほか式」(レシピ(12)式)とレシピ(13)式を用いてアスペリティ面積比を求める手順であり, $M_0$ からスタートし, 加速度震源スペクトル短周期レベルA, (13)式を経て, アスペリティの総面積 $S_a$ へと至る実線矢印のルート	原審第19準備書面	33	
(b)ルート	地震モーメントの増大に伴ってアスペリティ面積比が増大となる場合に, 地震モーメント $M_0$ や短周期レベルAに基づきアスペリティ面積比等を求めるのではなく, 「長大な断層」と付記された破線の矢印のとおり, アスペリティ面積比を約0. 22の固定値に設定するルート	原審第19準備書面	33	
IAEA	国際原子力機関	原審第30準備書面	19	

IAEA・SSG-21	IAEA Safety Standards“Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations” (No.SSG-21)	原審第30準備書面	13	
ICRP	国際放射線防護委員会	原判決	13	
ICRP2007勧告	ICRPの平成19年(2007年)の勧告	原判決	70	甲35, 乙32, 34, 218から220
JNES	独立行政法人原子力安全基盤機構(Japan Nuclear Energy Safety Organization)	原審第30準備書面	21	
Lsub	震源断層の長さ	原判決	18	
PAZ	放射線被ばくにより重篤な確定的影響を回避する区域	原審第32準備書面	13	
PRA	確率論的リスク評価	原審第17準備書面	24	
Somerville規範	「Somerville et al.(1999)」において示されたトリミングの規範	原審第16準備書面	41	
SRCMOD	Finite-Source Rupture Model Database	原審第19準備書面	43	乙86
S波速度	せん断波速度	原審第24準備書面	25	
UPZ	確定的影響のリスクを合理的な範囲で最小限に抑える区域	原審第32準備書面	13	
<b>あ</b>				
安全審査指針類	第4準備書面別紙3に列記する原子力安全委員会(その前身としての原子力委員会を含む。)が策定してきた各指針	原審第4準備書面	29	
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	13	乙4
安全評価上の設定時間	設置許可申請書添付書類第八の仕様及び添付書類十における運転時の異常な過渡変化及び事故の評価で設定した時間(「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について」における「適切な値をとるような速度」についての解説部分より)	原審答弁書	23	乙3
安全評価審査指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	19	乙20
安全余裕検討部会	制御棒挿入に係る安全余裕検討部会	原審第1準備書面	34	
<b>い</b>				
伊方最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決(民集46巻7号1174ページ)	原審第1準備書面	10	
入倉ほか(1993)	入倉孝次郎ほか「地震断層のすべり変位量の空間分布の検討」	原審第18準備書面	9	甲151



入倉ほか(2017)	入倉らが執筆した論文である「Applicability of source scaling relations for crustal earthquakes to estimation of the ground motions of the 2016 Kumamoto earthquake (2016年熊本地震の地震動の推定に対する内陸殻内地震の震源スケーリング則の適用可能性)」	原判決	35	
入倉ほか(2014)	入倉ほか執筆した論文である「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討」	原判決	20	
入倉・三宅(2001)	入倉孝次郎氏及び三宅弘恵氏が執筆した論文である「シナリオ地震の強震動予測」	原判決	17	
入倉・三宅式	$M_0 = 7.5 \times 10^{18}$ 以上 $1.8 \times 10^{20}$ (Mw7.4相当)以下の地震の経験式 $M_0 = (S/4.24 \times 10^{11})^2 \times 10^{-7}$	原判決	237	
入倉	入倉孝次郎京都大学防災研究所教授(当時)	原判決	7	
う				
ウェルズほか(1994)	WellsとCoppersmithが執筆した論文である「New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement I」	原判決	85	
訴え変更申立書	原告らの平成25年9月19日付け訴えの変更申立書	原審第3準備書面	4	
訴えの変更申立書2	原告らの平成29年9月21日付け訴えの変更申立書	平成29年12月25日付け訴えの変更申立てに対する答弁書(原審)	5	
え				
F-6破砕帯	旧F-6破砕帯と新F-6破砕帯を区別しないときは単に「F-6破砕帯」という	原判決	52	
お				
大飯破砕帯有識者会合	原子力規制委員会における大飯発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合	原判決	53	
大飯発電所3号炉	関西電力大飯発電所3号原子炉	原審答弁書	4	
大飯発電所4号炉	関西電力大飯発電所4号原子炉	原審答弁書	4	
小田急大法廷判決	最高裁判所平成17年12月7日大法廷判決(民集59巻10号2645ページ)	原審第2準備書面	9	
か				
改正原子炉等規制法	原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号)附則17条の施行後の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	原審第1準備書面	24	第4準備書面で基本用語を変更

改正原子炉等規制法	原子力規制委員会設置法附則18条による改正法施行後の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ※なお、平成24年改正前原子炉等規制法と改正原子炉等規制法を特段区別しない場合には、単に「原子炉等規制法」という。	原審第4準備書面	5	第1準備書面から基本用語を変更
解釈別記2	設置許可基準規則の解釈別記2	控訴理由書	10	
解析値	解析によって求められた値	原審第21準備書面	46	
各基準検討チーム	原子炉施設等基準検討チームと地震等基準検討チームを併せた名称	原判決	5	
火山ガイド	原子力発電所の火山影響評価ガイド	原審第30準備書面	4	乙179
片岡ほか式	片岡正次郎氏らが執筆した論文である「短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式」	原判決	25	
神奈川県以遠に居住する原告ら	原告 X60 , 原告 X51 , 原告 X62 , 原告 X71 の総称	原判決	73	
釜江意見書(地震モーメント)	京都大学名誉教授である釜江克宏氏(地震工学)の令和元年7月22日付け意見書(地震モーメント)	原審第31準備書面	3	乙208
釜江意見書(短周期レベル)	京都大学名誉教授である釜江克宏氏(地震工学)の令和元年7月22日付け意見書(短周期レベル)	原審第31準備書面	3	乙209
川瀬委員	川瀬博委員(原子力安全基準・指針専門部会の地震等検討小委員会の委員)	原判決	41	
川瀬氏	川瀬博京都大学防災研究所教授	原審第33準備書面	37	
川瀬氏報告書	川瀬氏が作成した「経験式と地震動評価のばらつきに関する報告書」	原審第33準備書面	38	乙235
関西電力	関西電力株式会社	原審答弁書	4	
き				
菊地ほか(1999)	菊地正幸ほか「1948年福井地震の震源パラメーター」	原審第20準備書面	23	乙97
菊地ほか(2003)	Kikuchi et al.(2003)	原審第19準備書面	43	乙91
技術基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第6号)	原判決	6	
技術基準規則の解釈	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈(平成25年6月19日原規技発第1306194号原子力規制委員会決定)	原審第5準備書面	8	乙46

技術基準適合命令	経済産業大臣が、電気事業法40条に基づき、事業用電気工作物が技術基準に適合していないと認めるときにする、事業用電気工作物の修理、改造、移転、使用の一時停止、使用の制限等の命令	原審答弁書	10	
技術的能力審査基準	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(平成25年6月19日原規技発第1306197号原子力規制委員会決定)	原判決	211	Z59
基準地震動	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4条3項に規定する基準地震動	原審第5準備書面	13	
基準地震動による地震力	耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	原審第5準備書面	16	
基準津波	設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	原審第5準備書面	28	
基本ケース	地震動審査ガイド I. 3. 3. 3に沿った地震動評価上の不確かさが一部考慮されていない段階の断層モデル	原審第33準備書面	44	
基本震源モデル	同上 (なお、原審第33準備書面44ページでは、「基本震源モデル」あるいは「基本ケース」と述べている。)	原審第9準備書面	11	
旧F-6破碎帯	昭和60年の本件各原子炉の設置変更許可申請時に推定されていたF-6破碎帯	原判決	51	
旧許可処分	発電用原子炉設置(変更)許可処分	原審第32準備書面	37	
九州電力	九州電力株式会社	原判決	16	
旧耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針について(昭和56年7月原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	14	
行訴法	行政事件訴訟法	原審答弁書	4	
け				
原告ら準備書面(1)	原告らの平成24年10月16日付け準備書面(1)	原審第1準備書面	5	
原告ら準備書面(2)	原告らの平成24年12月25日付け準備書面(2)	原審第2準備書面	4	
原告ら準備書面(5)	原告らの平成26年3月5日付け準備書面(5)	原審第9準備書面	6	
原告ら準備書面(6)	原告らの平成26年6月3日付け準備書面(6)	原審第6準備書面	4	
原告ら準備書面(7)	原告らの平成26年9月9日付け準備書面(7)	原審第7準備書面	5	
原告ら準備書面(8)	原告らの平成26年12月10日付け準備書面(8)	原審第9準備書面	6	
原告ら準備書面(9)	原告らの平成27年3月12日付け準備書面(9)	原審第10準備書面	6	
原告ら準備書面(10)	原告らの平成27年6月17日付け準備書面(10)	原審第10準備書面	6	

原告ら準備書面(11)	原告らの平成27年6月23日付け準備書面(11)	原審第10準備書面	6	
原告ら準備書面(12)	原告らの平成27年9月11日付け準備書面(12)	原審第11準備書面	5	
原告ら準備書面(13)	原告らの平成27年12月14日付け準備書面(13)	原審第12準備書面	5	
原告ら準備書面(14)	原告らの平成28年3月17日付け準備書面(14)	原審第13準備書面	5	
原告ら準備書面(15)	原告らの平成28年6月10日付け準備書面(15)	原審第14準備書面	5	
原告ら準備書面(16)	原告らの平成28年9月9日付け準備書面(16)	原審第15準備書面	5	
原告ら準備書面(17)	原告らの平成28年9月20日付け準備書面(17)	原審第15準備書面	5	
原告ら準備書面(18)	原告らの平成28年12月16日付け準備書面(18)	原審第16準備書面	8	
原告ら準備書面(19)	原告らの平成29年3月17日付け準備書面(19)	原審第17準備書面	7	
原告ら準備書面(20)	原告らの平成29年7月3日付け準備書面(20)	原審第18準備書面	6	
原告ら準備書面(21)	原告らの平成29年9月21日付け準備書面(21)	原審第20準備書面	7	
原告ら準備書面(22)	原告らの平成29年12月18日付け準備書面(22)	原審第20準備書面	7	
原告ら準備書面(23)	原告らの平成30年3月12日付け準備書面(23)	原審第21準備書面	10	
原告ら準備書面(24)	原告らの平成30年6月11日付け準備書面(24)	原審第28準備書面	5	
原告ら準備書面(27)	原告らの平成30年12月4日付け準備書面(27)	原審第30準備書面	4	
原告ら準備書面(29)	原告らの平成31年3月18日付け準備書面(29)	原審第28準備書面	17	
原告ら準備書面(30)	原告らの令和元年6月18日付け準備書面(30)	原審第30準備書面	4	
原告ら準備書面(32)	原告らの令和元年6月18日付け準備書面(32)	原審第33準備書面	6	
原告ら準備書面(34)	原告らの令和元年9月20日付け準備書面(34)	原審第31準備書面	3	
原災指針	原子力災害対策指針	原審第32準備書面	12	
原災法	原子力災害対策特別措置法	原審第32準備書面	12	
現状評価会合	大飯発電所3, 4号機の現状に関する評価会合	原審第3準備書面	6	
現状評価書	平成25年7月3日付け「関西電力(株)大飯発電所3号機及び4号機の現状評価書」	原審第3準備書面	6	Z35
原子力規制委員会等	原子力規制委員会及び経済産業大臣	原審第1準備書面	5	
原子力災害対策重点区域	住民等に対する被ばくの防護措置を短期間で効率的に行うため、重点的に原子力災害に特有な対策が講じられる区域	原審第2準備書面	18	
原子力発電工作物	電気事業法における原子力を原動力とする発電用の電気工作物	原審第4準備書面	18	
原子力利用	原子力の研究, 開発及び利用	原審第4準備書面	5	
原子炉格納容器の破損等	炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷	原審第17準備書面	33	

原子炉施設等基準検討チーム	原子炉設置許可の基準を検討するための発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討チーム(発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チームと改称)	原判決	5	
原子炉制御系統	原子炉の通常運転時に反応度を調整する機器及び設備	原審第5準備書面	34	
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可及び原子炉設置変更許可	原審第4準備書面	20	
原子炉停止系統	原子炉の通常運転状態を超えるような異常な事態において原子炉を未臨界に移行し、及び未臨界を維持するために原子炉を停止する機能を有する機器及び設備	原審第5準備書面	34	
原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	原審答弁書	4	第3準備書面で略称を変更
検討用地震	内陸地殻内地震(陸のプレートの上部地殻地震発生層に生ずる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。)、プレート間地震(相接する二つのプレートの境界面で発生する地震)及び海洋プレート内地震(沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震)について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震	原判決	206	
こ				
広域地下構造調査(概査)	地震発生層を含む地震基盤から解放基盤までを対象とした地下構造調査	原審第23準備書面	50	
後段規制	段階的規制のうち、設計及び工事の方法の認可以降の規制	原審答弁書	7	
国会事故調報告書	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会・国会事故調報告書	原審第3準備書面	21	
小山氏	原告小山英之氏	原審第34準備書面	18	
小山氏陳述書	小山氏作成の「大飯3・4号炉基準地震動の過小評価」と題する陳述書	原審第34準備書面	18	甲221
さ				
サイト	原子力施設サイト(敷地)	原審第30準備書面	20	
佐賀地裁決定	玄海原子力発電所3・4号機再稼働差止仮処分申立事件に係る佐賀地方裁判所平成29年6月13日決定	原審第21準備書面	37	乙108
佐藤(2010)	佐藤智美氏による「逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則」	原審第21準備書面	30	乙104
佐藤・堤(2012)	佐藤智美氏及び堤英明氏による「2011年福島県浜通り付近の正断層の地震の短周期レベルと伝播経路・地盤増幅特性」	原審第21準備書面	30	乙105
サマビルほか式	$M_0 = 7.5 \times 10^{18} (M_w 6.5 \text{相当})$ 未満の地震の経験式 $M_0 = (S / 2.23 \times 10^{15})^{3/2} \times 10^{-7}$	原判決	237	

サマビルほか(1999)	Paul Somervilleほかが執筆した論文である「Characterizing crustal earthquake slip models for the prediction of strong ground motion」	原判決	30	
参加人	控訴人参加人	控訴理由書	9	
参加人準備書面(1)	参加人の平成30年6月6日付け準備書面(1)	原審第24準備書面	29	
三連動	FO-A断層, FO-B断層及び熊川断層の三連動	原審第33準備書面	56	
し				
敷地近傍地下構造調査(精査)	地震基盤から表層までを対象とした地下構造調査	原審第23準備書面	50	
重松氏	重松紀生産業技術総合研究所主任研究員	原審第34準備書面	16	
四国電力	四国電力株式会社	原審第21準備書面	14	
事故防止対策	自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた事故の防止対策	原審第5準備書面	6	
地震等基準検討チーム	原子力規制委員会が定めるべき基準を検討するための発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム	原判決	5	
地震等検討小委員会	地震・津波関連指針等検討小委員会	原審第24準備書面	9	乙117
地震動審査ガイド	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306192号原子力規制委員会決定)	原判決	224	乙52
実用炉設置許可基準規則	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	原審第4準備書面	30	
実用炉則	実用発電用原子炉の設置, 運転等に関する規則(昭和53年12月28日通商産業省令第77号)	原審第4準備書面	20	
地盤審査ガイド	基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド	原判決	217	
島崎	島崎邦彦氏	原判決	20	
島崎証言	名古屋高等裁判所金沢支部に係属する事件での島崎氏の証言内容	原審第19準備書面	10	甲168
島崎提言	島崎氏が執筆した論文である「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波一過ちを糾さないままでは『想定外』の災害が再生産される」における島崎氏の提言	原判決	20	

島崎発表	日本地球惑星科学連合の2015年大会において行った発表である「活断層の長さから推定する地震モーメント」、その後、島崎は、日本地震学会の2015年度秋季大会や日本活断層学会の同年度秋季学術大会においても同趣旨の発表をした、これらの島崎氏の発表	原判決	20	
島崎発表等	島崎発表及び島崎提言の総称	原判決	33	
重大事故	発電用原子炉の炉心の著しい損傷及び核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	原判決	197	
重大事故等	重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故	原審第5準備書面	7	
重大事故等対策	重大事故の発生防止対策及び重大事故の拡大防止対策	原審第5準備書面	6	
重大事故の拡大防止対策	重大事故が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた大量の放射性物質が敷地外部に放出される事態を防止するための安全確保対策	原審第5準備書面	6	
重大事故の発生防止対策	重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた炉心等の著しい損傷を防止するための安全確保対策	原審第5準備書面	6	
常設重大事故緩和設備	重大事故緩和設備のうち常設のもの	原審第23準備書面	11	
常設重大事故防止設備	重大事故防止設備のうち常設のもの	原審第23準備書面	10	
常設耐震重要重大事故防止設備	常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの	原審第23準備書面	10	
使用停止等処分	改正原子炉等規制法43条の3の23が規定する、発電用原子炉施設の位置、構造若しくは設備が同法43条の3の6第1項4号の基準に適合していないと認めるとき、発電用原子炉施設が同法43条の3の14の技術上の基準に適合していないと認めるときに、原子力規制委員会が、原子炉設置者に対し、当該発電用原子炉施設の使用の停止、改造、修理又は移転、発電用原子炉の運転の方法の指定その他保安のために必要な措置を命ずる処分	原審第1準備書面	26	
省令62号	発電用原子炉設備に関する技術基準を定める省令(昭和40年6月15日通商産業省令第62号)	原審答弁書	7	
省令62号の解釈	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について	原審第3準備書面	19	甲56
新F-6破砕帯	原子力規制委員会において認定された旧F-6破砕帯とは異なる位置を通過する新たな破砕帯	原判決	52	

新規制基準	設置許可基準規則及び技術基準規則等 (同規則の解釈やガイドも含む)	原判決	6	
審査基準等	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等に基づく原子力規制委員会の処分に関する審査基準等	原審第4準備書面	28	
震源モデル	検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル	控訴理由書	10	
震源断層モデル	検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル	控訴理由書	10	
審査書案	関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書(3号及び4号発電用原子炉施設の変更)に関する審査書(案)(平成29年2月22日原子力規制委員会)	原審第17準備書面	7	甲164
新耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	10	乙2。答弁書から略称を変更。
新変更許可処分	発電用原子炉設置(変更)許可処分がされた後に、新たにされた設置変更許可処分	原審第32準備書面	37	
す				
推本	地震調査研究推進本部	原判決	6	
推本長期評価手法報告書	推本による『「活断層の長期評価手法」報告書(暫定版)』(平成22年11月)	原審第23準備書面	23	乙115
推本レシピ	震源断層を特定した地震の強震動予測手法	原判決	7	
せ				
制御棒挿入時間	制御棒の挿入のために施設における安全機能が損なわれないというために、制御棒の挿入に要する時間	原判決	48	
設置許可基準規則	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(平成29年原子力規制委員会規則第13号による改正前のもの)	原判決	4	
設置許可基準規則51条等	設置許可基準規則51条及び技術的能力審査基準Ⅱ1.8項	原審第28準備書面	14	
設置許可基準規則の解釈	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(平成25年6月19日原規技発第1306193号原子力規制委員会決定)	原審第5準備書面	7	乙44・113
設置法	原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号)	原判決	5	
そ				
訴訟要件①	処分権限	原審答弁書	5	
訴訟要件③	i 損害の重大性, ii 補充性	原審答弁書	5	
訴訟要件④	原告適格	原審答弁書	5	
た				
第2ステージ	$M_0$ (地震モーメント) $>7.5E+18Nm$	原審第21準備書面	44	



耐震安全性評価に対する見解	「耐震設計審査指針の改訂に伴う関西電力株式会社 美浜発電所1号機, 高浜発電所3, 4号機, 大飯発電所3号機, 4号機 耐震安全性に係る評価について(基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価)」に対する見解	原審第1準備書面	30	乙23
耐震重要施設	設計基準対象施設のうち, 地震の発生によって生ずるおそれがあるそ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が特に大きいもの	原審第23準備書面	9	
耐震設計工認審査ガイド	耐震設計に係る工認審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306195号原子力規制委員会決定)	原審第5準備書面	8	乙47
耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	原審答弁書	20	第1準備書面で略称を変更
武村(1998)	武村雅之氏が執筆した論文である「日本列島における地殻内地震のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」	原判決	18	
武村式	断層面積 $S$ ( $\text{km}^2$ )と地震モーメント $M_0$ ( $\text{dyne}\cdot\text{cm}$ )の関係式 $\log S = 1/2 \log M_0 - 10.71$ ( $M_0 \geq 7.5 \times 10^{25} \text{ dyne}\cdot\text{cm}$ )	原判決	19	
武村式+片岡ほか式手法	原告らが主張する「壇ほか式」を「片岡ほか式」に置き換えた手法	原審第21準備書面	33	
田島ほか(2013)	田島礼子氏ほかによる「内陸地殻内および沈み込みプレート境界で発生する巨大地震の震源パラメータに関するスケーリング則の比較研究」	原審第21準備書面	30	乙106
短周期レベル	強震動予測に直接影響を与える短周期領域における加速度震源スペクトルのレベル	原判決	239	
壇ほか(2001)	壇一男氏, 渡辺基史氏, 佐藤俊明氏及び石井透氏が執筆した論文である「断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層モデル化」	原判決	22	
壇ほか式	活断層で発生する地震については, 最新活動の地震による短周期レベルの想定が現時点では不可能である一方で, 想定する地震の震源域に限定しなければ, 最近の地震の解析結果より短周期レベル $A$ ( $\text{N}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ )と地震モーメント $M_0$ ( $\text{N}\cdot\text{m}$ )との経験的關係が求められるため, その短周期レベルを算出する式 $A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$	原判決	239	
ち				
地質審査ガイド	敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定)	原判決	212	甲60, 乙45
つ				
津波ガイド	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306193号原子力規制委員会決定)	原審第26準備書面	23	乙148

て				
手引き改訂案	発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き(改訂案)	原審第33準備書面	28	
と				
東京高裁平成17年判決	東京高等裁判所平成17年11月22日判決	原審第32準備書面	38	
東京電力	東京電力株式会社	原審第16準備書面	28	
な				
中田教授	中田節也東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター教授(当時)	原審第30準備書面	21	
ね				
燃料体	発電用原子炉施設の燃料として使用する核燃料物質	原審第4準備書面	25	
は				
背景領域	震源断層内のアスペリティを除いた領域	控訴理由書	56	
破碎帯評価書	平成26年2月12付け「関西電力株式会社大飯発電所の敷地内破碎帯の評価について」	原判決	54	
破碎部	台場浜トレンチの破碎帯(本件設置変更許可処分審査書の表記に合わせるもの)	原審第29準備書面	16	
発電用原子炉施設	発電用原子炉及びその附属施設	原判決	198	
発電用原子炉設置者	原子力規制委員会の発電用原子炉の設置許可を受けた者	原審第4準備書面	6	
ばらつき報告書	川瀬委員作成の「経験式と地震動評価のばらつきに関する報告書」と題する書面	原判決	126	乙235
阪南市等に居住する原告ら	原告X105, 原告X122, 原告X123, 原告X125 の総称	原判決	73	
ひ				
ピア・レビュー会合評価書案	大飯発電所の敷地内破碎帯に関する評価書案	原審第31準備書面	10	乙212
評価書案	関西電力株式会社 大飯発電所の敷地内破碎帯の評価について(案)	原審第3準備書面	32	乙39
ふ				
福井地裁平成27年仮処分決定	福井地方裁判所平成27年4月14日決定	原審第20準備書面	15	甲138
福島第一原発事故	平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故	原判決	4	
福島第一発電所	東京電力株式会社福島第一原子力発電所	原審第4準備書面	13	
へ				
平成17年5号内規	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について(平成17年12月15日原院発第5号)	原審第1準備書面	18	乙19
平成18年耐震指針	平成18年改正後の耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	原審第24準備書面	9	甲2 乙2

平成24年改正前原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	原審第3準備書面	8	答弁書から略称を変更
平成24年審査基準	平成24年9月19日付けの審査基準等	原審第4準備書面	29	
平成25年審査基準	平成25年6月19日付けの審査基準等	原審第4準備書面	29	
ほ				
法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(平成29年法律第15号による改正前のもの)	原判決	4	
本件会合	原子炉施設等基準検討チーム第23回会合	原審第31準備書面	3	
本件各原子炉	大飯発電所3号機及び4号機に係る発電用原子炉	原判決	4	
本件各原子炉施設	本件各原子炉及びその附属施設	原判決	11	
本件シミュレーション	原子力規制庁が平成24年12月に公表した、原子力発電所の事故時における放射性物質拡散シミュレーション	原判決	13	
本件処分	大飯発電所3号機及び4号機に係る発電用原子炉の設置変更許可	原判決	4	
本件申請	大飯発電所3号機及び4号機に係る発電用原子炉の設置変更許可の申請	原判決	4	
本件審査	本件申請に係る設置許可基準規則等への適合性審査	原判決	42	
本件発電所	大飯発電所	原判決	8	
本件ばらつき条項	地震動審査ガイドのI.3.2.3(2)	原判決	40	
み				
宮腰ほか(2015)	宮腰研氏らが執筆した論文である「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケールリング則の再検討」	原判決	18	乙61
宮腰ほか(2015)正誤表	宮腰ほか(2015)(乙61)の表6の一部についての正誤表	原審第18準備書面	12	乙85
も				
もんじゅ最高裁判決	最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決(民集46巻6号571ページ)	原審第3準備書面	8	
や				
山形調整官	山形浩史・重大事故対策基準統括調整官(当時)	原審第28準備書面	9	
山崎教授	山崎晴雄首都大学東京大学院教授(当時)	原審第30準備書面	21	

ゆ				
有効性評価ガイド	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(平成25年6月19日原規技発第13061915号原子力規制委)	原審第17準備書面	27	Z80
よ				
要対応技術情報	何らかの規制対応が必要となる可能性がある最新知見に関する情報	原審第30準備書面	23	
吉岡氏	吉岡産業技術総合研究所活断層評価研究チーム長(当時)	原審第31準備書面	10	
れ				
レシピ解説書	震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)の解説	原審第27準備書面	8	Z155
ろ				
炉心	発電用原子炉の炉心	原判決	198	
炉心等の著しい損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷若しくは核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	原審第5準備書面	5	
わ				
渡辺氏	渡辺東洋大学教授	原審第31準備書面	10	