

副本

令和2年(ヨ)第35号

債権者 山口裕子 外6名

債務者 四国電力株式会社

令和2年7月8日

準備書面(1)

広島地方裁判所民事第4部 御中

債務者訴訟代理人弁護士

田代



同弁護士

松繁



同弁護士

川本賢



同弁護士

水野絵里奈



同弁護士

福田



同弁護士

井家武



目 次

第1 本件3号機における地震動に対する安全性の確保について...	3
1 原子力発電所における耐震設計上の要求	3
2 地域特性の把握	6
-3 本件3号機における地震に対する安全性の確保	12
第2 債権者らの主張に理由はないこと	13
1 強震動予測の手法を基礎に策定した基準地震動を用いる債務者の耐震設計が非科学的であるとの主張について	13
(1) 原子力発電所だけが特殊な耐震設計をしているとの主張について	14
(2) 地震動は精度よく予測できず、強震動予測の手法を基礎とする基準地震動の策定は非科学的であるとの主張について ...	15
ア 甲21に基づく主張について	17
イ 甲22に基づく主張について	17
ウ 甲43に基づく主張について	20
(3) 地盤の増幅特性は仮説であって事実ではないとの主張について	24
2 本件3号機の耐震性はハウスメーカーの住宅及び一般建築物にも劣るとの主張について	25
(1) ハウスメーカーの実証試験との比較について	27
ア 本件発電所が立地する地盤条件を全く考慮していないこと	27
イ 最大加速度のみで耐震性を論じていること	33

ウ	設計耐力と実耐力とを混同していること	38
	(ア) 建築基準法に基づく一般建築物の設計耐力と実耐力について	39
	(イ) ハウスメーカーの住宅の設計耐力と実耐力について	41
	(ウ) 原子力発電所の設計耐力と実耐力について	43
	(エ) 設計耐力と実耐力とを混同して比較していることについて	47
エ	小括	49
(2)	一般建築物が震度7まで耐えられるのに対して本件3号機の耐震性が劣るとの主張について	49
	ア 気象庁震度階級について	50
	イ 一般建築物の被災例と本件3号機の基準地震動の比較について	54
	ウ 小括	55
3	K-NET等の観測記録と比較すれば基準地震動は過小であるとの主張について	55
	(1) K-NET等で得られた観測記録を特段の考慮もなく原子力発電所の解放基盤表面における加速度と比較することはそもそも不適切であること	56
	(2) 債権者らの原子力発電所の解放基盤表面の加速度と周辺の観測地点の地表面での観測値との比較は不適切であること	59
	(3) 小括	63
第3	まとめ	63

本件は、本件3号機の運転によって、債権者らの生命身体に対して具体的危険が生じることを理由として、債権者らの人格権に基づき、本件3号機の運転の差止めを求めるものである。このような請求に対する判断に当たっては、先行第2事件決定も述べるように（先行第2事件決定第4の1（3）ア（判例時報2410号102頁））、原子力規制委員会の裁量的判断の適否又は原子炉が審査基準で定められた安全性の基準を充足するか否かは、人格権侵害のおそれの有無と密接に関連することは否定できないから、人格権侵害のおそれの有無を判断するに当たり、これらの点を審理し、その判断結果を人格権侵害のおそれの有無の判断において重視するとの判断手法も合理性を有する。そして、先行第1事件決定は、上記判断手法と同様の考えに基づき、次のように判断した。

まず、発電用原子炉施設の設置変更許可の要件である原子炉等規制法43条の3の6第1項4号の「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っ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。」（先行第1事件において「4号要件」という。）に関して、4号要件のいう「災害」の意義は、「最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害」と解されるのであり、設置許可基準規則4条の「基準地震動」、同5条の「基準津波」、同6条の「想定される自然現象」は、いずれも「最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害」に該当するかどうかという観点から想定されるべきであると判示した（先行第1事件抗告審決定第4の1（2）（判例時報2357・2358号235頁）、先行第1事件異議審決定第3の2（1）（乙116（36～37頁））。なお、このように解されることは、別訴高松高裁決定（判例時報2393・2394号364頁）をはじめ多くの裁判例に共通するところである。

そして、基準地震動の策定に関して新規制基準の定め、本件3号機の基準地震動の策定過程等について詳細に検討した結果（先行第1事件争点3（1）、先行第1事件抗告審決定（判例時報2357・2358号226頁以下）、同事件異議審決定（乙116（36頁以下））、「基準地震動の策定について、新規制基準及びこれを具体化した地震ガイドの定めが不合理であるということとはできないし、相手方による基準地震動の策定が新規制基準及び地震ガイドに適合するとした原子力規制委員会の判断や、それに至る過程に不合理な点はない。」

（先行第1事件抗告審決定（判例時報2357・2358号193頁）、「以上検討してきたところによれば、基準地震動の策定、耐震設計における重要度分類、使用済燃料ピット等の安全対策、地すべりと液状化現象による危険性の評価、制御棒挿入による危険性の評価、基準津波の策定、テロリズム対策、シビアアクシデント対策のそれぞれにつき、新規制基準の定めは合理的であり、本件原子炉施設が上記の各点につき新規制基準に適合するとした原子力規制委員会の判断に不合理な点がない」（先行第1事件異議審決定（乙116（77頁））としている。

これに対して、債権者らは、令和2年3月11日付け仮処分申立書（以下「申立書」という。）第6において、地震動は精度よく予測できず、強震動予測を用いた基準地震動の策定は非科学的であると主張するとともに、各ハウスメーカーは一般の住宅について数千ガルの揺れに耐えることを実験で確認するなどしていることや、震度7は1500ガルに対応するとしつつ、実例として一般建築物は1500ガルにまで耐えられたことを挙げるとともに、K-NET（全国強震観測網）等の観測記録との比較を示し、これらにより本件3号機の基準地震動（最大加速度650ガル）は過小であるなどと主張する。

しかしながら、先行事件決定が用いた上記の判断手法を前提にすれば、これ

ら債権者らの主張は、いずれも先行第1事件決定において、詳細に検討、認定された新規制基準の内容あるいは債務者の基準地震動の策定が新規制基準及び地震ガイドに適合するとした原子力規制委員会の判断や、それに至る過程について、変更すべき具体的事情に言及するものではなく、本件において、上記先行第1事件決定と異なる判断をする理由はない。債務者としての主張は以上に尽き、したがって、本件においても、さらなる債務者の主張を要せずに、本件申立ては速やかに却下されるべきであるが、債権者らの主張は、強震動、耐震工学等の非専門家にとっては誤解を生じさせかねないような、看過し難い主張も含まれることから、本書面において、債権者らの主張の誤りについて述べる。具体的には、第1において、本件3号機における地震動に対する安全性の確保について述べた上で、第2の1において、強震動予測の手法を基礎に策定した基準地震動を用いる債務者の耐震設計が非科学的であるとの主張について、第2の2において、本件3号機の耐震性はハウスメーカーの住宅及び一般建築物にも劣るとの主張について、第2の3において、K-NET等の観測記録と比較すれば基準地震動は過小であるとの主張について、それぞれ債権者らの理解の誤りについて述べ、債権者らの主張に理由がないことを明らかにする。

第1 本件3号機における地震動に対する安全性の確保について

1 原子力発電所における耐震設計上の要求

实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（以下「設置許可基準規則」という。）4条1項は「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。」とし、この地震力について、「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。」としている（同条2

項)。また、同条3項は「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。」としている。そして、設置許可基準規則について原子力規制委員会が制定する解釈（乙89）の別記2（以下「解釈別記2」という。）において、その要求を具体化している。

解釈別記2において、設置許可基準規則4条1項は、「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。」¹として（解釈別記2の1項）、耐震重要度分類Sクラスの施設に関しては、「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。」を要求している（解釈別記2の3項1号）。この弾性設計用地震動については、基準地震動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とされている（解釈別記2の4項1号）。また、静的地震力については、建物・構築物は、地震層せん断力係数 C_i を3倍して算定すること、機器・配管系は、さらに20%増し（地震層せん断力係数 C_i を3.6倍）することが要求されている（解釈別記2の4項2号）。そして、弾性設計に当たっては、その地震力に、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、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を組み合わせ、応答が全体的におおむね弾性状態に留まることが要求されている（解釈別記2

1 弾性範囲の設計とは、地震による揺れにより建築物に変形が生じるが、建築物の各部材にひび割れが生じず、地震を受けた後の建築物が地震前の状態に戻ることを。

の3項1号)。

また、設置許可基準規則4条3項は、耐震重要施設²について基準地震動による地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがないことを求めるところ、同項に規定する「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て定義され、その具体的な策定方法は、解釈別記2の5項あるいは地震ガイド(乙67)に示されている。

ちなみに、建築基準法に基づく耐震計算について述べると、高さ60m以下の建築物では、通常、許容応力度計算や保有水平耐力計算と呼ぶ設計方法が用いられ、両方法ともに、法令に規定された地震荷重(地震層せん断力係数 C_i 。建築基準法施行令88条)を静的に建築物に作用させて設計を行う。これは、原子力発電所において弾性設計に用いる地震力のうち静的地震力(地震層せん断力係数)に対応し、上記のとおり、原子力発電所においては、安全上重要な施設については、これを3倍するなどした上で、耐震計算(弾性設計)を行っている。

一方、高さ60mを超える建築物等の耐震設計においては、時刻歴応答解析³を行う。時刻歴応答解析に用いる地震動には、平成12年建設省告示第1461号(乙117)に規定される加速度応答スペクトル(告示スペク

-
- 2 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(設置許可基準規則3条1項)
 - 3 建築物を質量、ばね、減衰等でモデル化したうえ、入力地震動を時々刻々作用させ、建築物の各階の応答値を計算する方法であり、建築基準法においては、高さ60mを超える超高層建築物等に対してのみ求められる(一般的な住宅では求められない。)

トル)に適合する模擬地震波(告示波)あるいは、建設地の特性を考慮して作成した地震動(サイト波)が利用される(平成12年建設省告示第1461号4号イ)。地震波は、せん断波速度(S波速度)⁴400m/s以上の解放工学的基盤で規定され(原子力発電所では、せん断波速度がおおむね700m/s以上の解放基盤表面を用いることと対応する。)、地盤の地震応答解析により表層地盤の応答増幅効果を反映して耐震設計がなされる。建設地の特性を考慮して作成した地震動(サイト波)は、どのように不確かさや保守性を見込むかを別にすれば、地域特性を把握して作成する地震動という意味では、基準地震動と同じである(ただし、地域の標準的な地震動として策定されたものが利用される場合などもある。)(乙118)

2 地域特性の把握

答弁書債務者の主張第3章第7の2(1)オ(107~108頁)でも述べたとおり、特定の地点の地震動を評価するためには、当該地点の地域特性を把握することが重要となる。

地震は、地下の岩盤が周囲から力を受けることによってある面(震源断層面)を境として破壊する(ずれる)現象であり、ある点から始まった破壊は震源断層面を拡大していき、地震波が逐次放出される。この震源から放出される地震波の性質は、断層の大きさ、断層面の破壊の仕方等によって決まる。これを地震の「震源特性」という。また、震源から放出された地震波は、震源からの距離とともにその振幅を減じながら地下の岩盤中を伝播

4 地盤及び岩盤中では、縦波(波の進行方向と振動方向が同じ波、疎密波とも呼ばれる。)及び横波(波の進行方向と振動方向が直角をなす波、せん断波とも呼ばれる。)との2種類の弾性波が伝わる。地震学では、縦波をP波(Primary wave)、横波をS波(Secondary wave)と呼ぶ。P波の伝播する速度をP波速度、S波の伝播する速度をS波速度と呼ぶ。一般に、S波速度がおおむね700m/s以上であれば、硬い岩盤であるとされているが、本件発電所の基礎地盤である塩基性片岩はこの約4倍の2600m/sであり、特に堅硬な岩盤といえる。

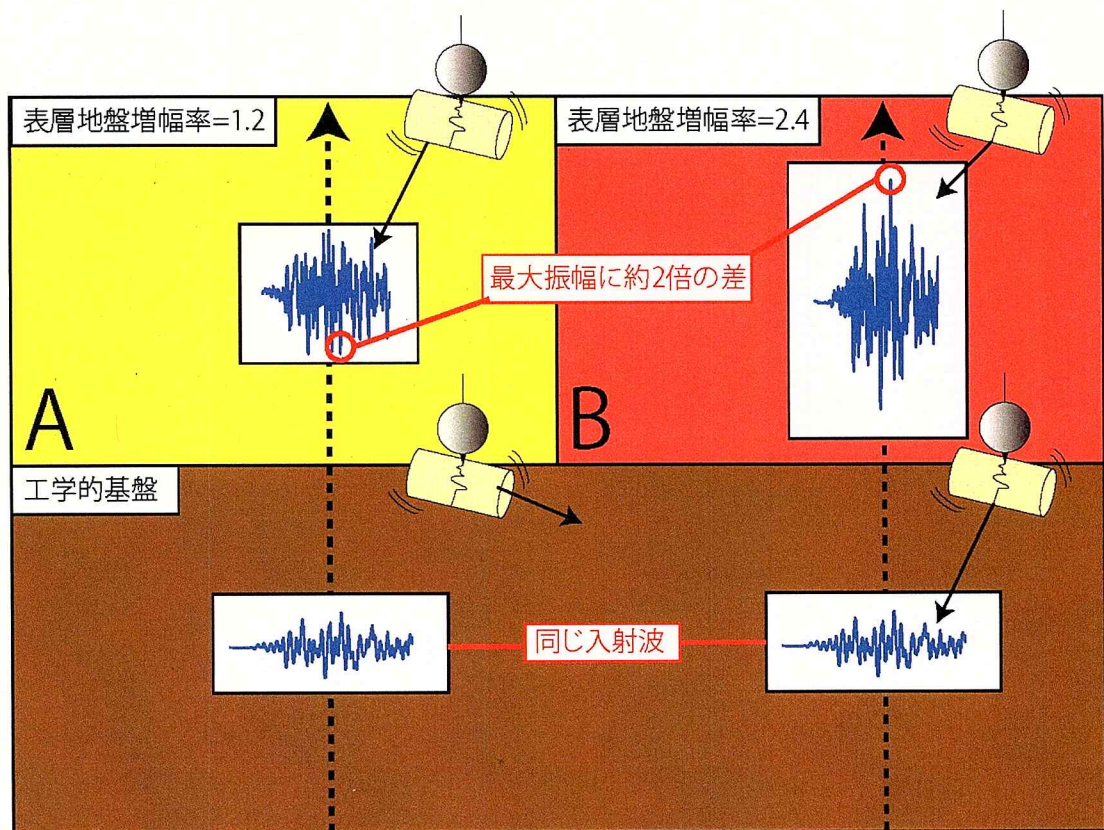
していく（ただし、答弁書申立ての理由に対する認否第7の2（1）③（294頁以下）で述べたとおり、柏崎刈羽原子力発電所のように深部地盤の不整形性等が見られる地点では増幅する場合もある。）。この伝播の仕方等を地震波の「伝播特性」という。さらに、地震波は、硬い地盤から軟らかい地盤に伝わる際に振幅が大きくなる性質を持っているため、軟らかい地盤上の地点では、硬い岩盤上の地点に比べて大きな揺れ（地震動）をもたらすことになる。このような地震動に作用する地盤の特性を、地盤の「増幅特性」という。そして、これらの特性が地震動に与える影響は、震源特性は地震ごとに、伝播特性及び増幅特性は地震波が伝わり揺れとして現れる地点ごとに、それぞれ異なる。このため、特定の地点における地震動を評価するには、まず、当該地点における地域特性を十分に把握することが不可欠となる。

以上の地域特性のうち、地盤の増幅特性（地盤条件に伴う地震動の増幅）が地震動強さに大きな影響を与えることが多い。この地盤増幅特性は地盤のせん断波速度と相関があり、地盤のせん断波速度が大きいほど地震動の増幅率が小さいことが一般的に知られている。すなわち、硬い地盤から軟らかい地盤へと地震波が伝播するときに地震動の増幅が生じ、表層地盤として軟らかい堆積物が厚く分布している軟弱な地盤（基盤となる硬質な地盤より、S波速度が非常に小さな地盤）では、地震波が大きく増幅する（乙119（28～29頁）、乙120（379頁））。

国立研究開発法人防災科学技術研究所によると、地下構造による地震動の増幅が小さい地点（図1中の地点A）と大きい地点（図1中の地点B）における工学的基盤から地表面にかけての増幅度合いの違いに関して、「地震波は、震源から地表まで伝播する間に地下構造の影響を受け、増幅され」、

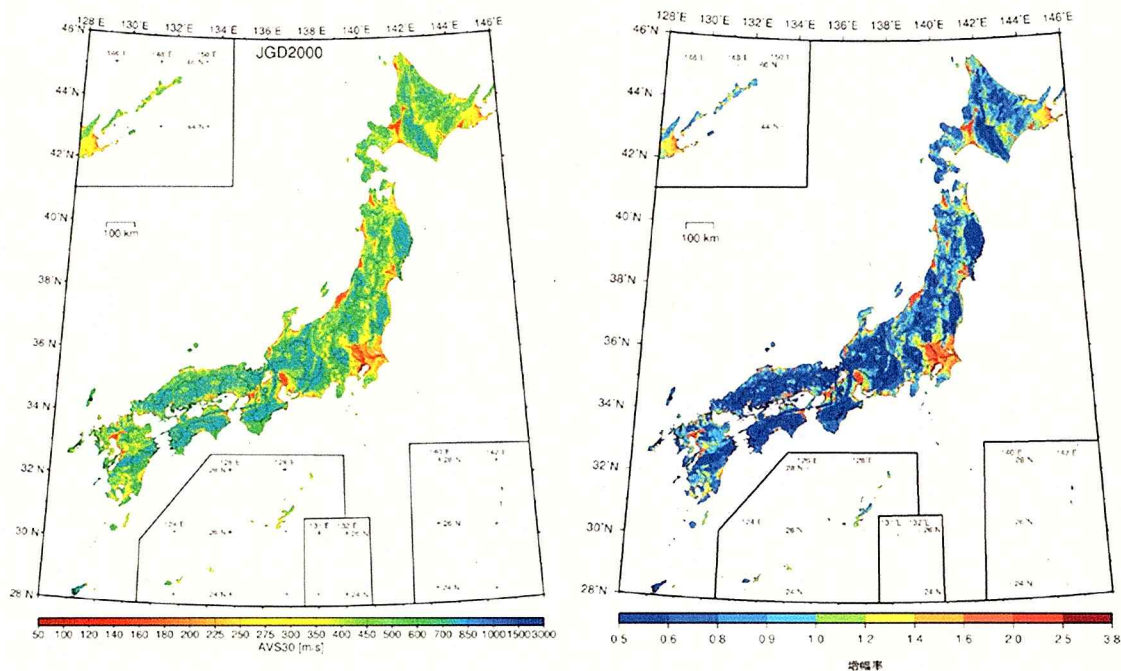
「表層地盤増幅率が1.2の地点Aと2.4の地点Bがあり、他の条件が全て同じ状態で同じ地震波を入射させた場合、地点Bの速度波形の最大振幅値は、地点Aと比較して2倍あると考えることができ」とした上で（図1）、浅部地盤（地表から30mまでの地盤）の平均せん断波速度に基づく地盤増幅率を評価している（乙121）。そして、地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下「地震本部」という。）が実施している全国地震動予測地図⁵の作成において、この防災科学技術研究所によって示された表層地盤の平均せん断波速度を基に定めた表層地盤増幅率（図2）が用いられるなど、全国大での地震防災に広く活用されているところである。

5 全国地震動予測地図は、地震が発生したときに対象としている地域を見舞うであろう地震動（揺れ）の強さやその地震動が生じる確率を予測して地図上に表示したものであり、対象地域の住民や防災関係機関の防災意識を喚起し、防災活動に活用するための基礎資料とすることを目的に作成される。



(乙121から引用)

図1 工学的基盤（せん断波速度400m/s相当）に同じ地震波を入射させた場合の表層地盤による地震動の増幅の概念図



(引用注) 左図が表層30mの平均せん断波速度(AVS30)、右図が工学的基盤(せん断波速度400m/s相当)から地表に至る最大速度増幅率を表しており、AVS30が小さい地点(左図中の赤色の地点)ほど、最大速度増幅率が大きい(右図中の赤色系の地点)ことが分かる。

(乙122 (298頁, 299頁) より引用)

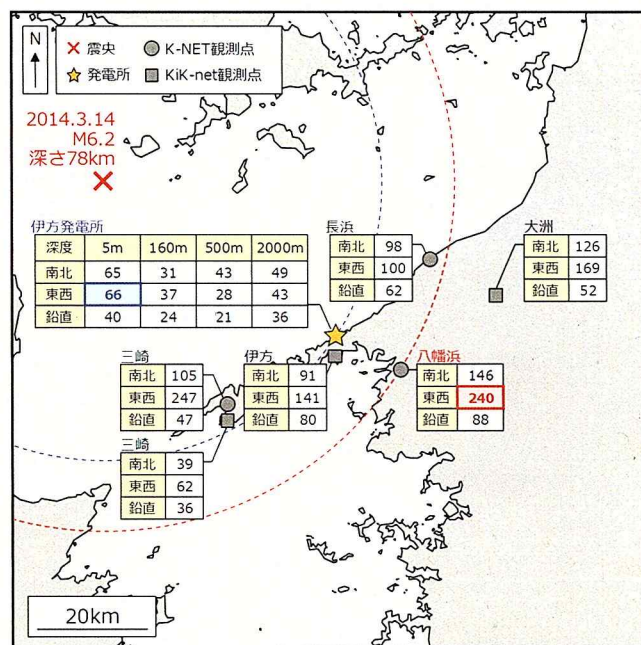
図2 表層30mの平均せん断波速度(AVS30)と工学的基盤(せん断波速度400m/s相当)から地表に至る最大速度増幅率の分布

そして、地盤のせん断波速度が大きいほど地震動の増幅率が小さいことは、本件発電所において取得された地震観測記録においても確認することができる。具体的には、2014年3月14日に伊予灘で発生した地震(マグニチュード6.2)では、本件発電所の地表付近の地震計で最大66ガルの観測記録が取得されたのに対し(乙123)、K-NE T八幡浜地点(地表地震計)では最大240ガルの観測記録が取得されていること(乙124)から分かる(図3)。図3に示すように、この地震の震源と本件発電所

及び八幡浜地点との位置関係を踏まえると、本件発電所の方が地震の震央に近く、地震波は震源からの距離が遠くなるほど減衰することから、両地点の地盤条件に違いが無ければ本件発電所の方が大きな揺れを観測すべきところ、それにもかかわらず本件発電所での観測記録が八幡浜地点での観測記録の1/4程度の加速度しか観測していない。これは、両地点の地盤条件が大きく異なること、すなわち、本件発電所の地盤が極めて堅硬（せん断波速度2000m/s以上）であるのに対し、八幡浜地点の地盤が非常に軟らかい（防災科学技術研究所によると、地表から地下20mにかけてのせん断波速度は170~340m/s（乙125））ことが要因であり、本件発電所の地盤は一般住宅が建設される可能性のある軟弱地盤とは異なり、地盤による地震動の顕著な増幅がないことを示す事例である。

増幅特性が異なるだけでも揺れは全く異なる

■ 2014年3月14日伊予灘の地震における観測記録



- 地盤の硬い(=揺れにくい)伊方発電所では最大でも66ガル。
- 一方、伊方発電所と比べて地盤が軟らかい(=揺れやすい)八幡浜では、伊方発電所よりも震源からの距離が遠い(=揺れが減衰しやすい)にもかかわらず、最大240ガルを観測している。

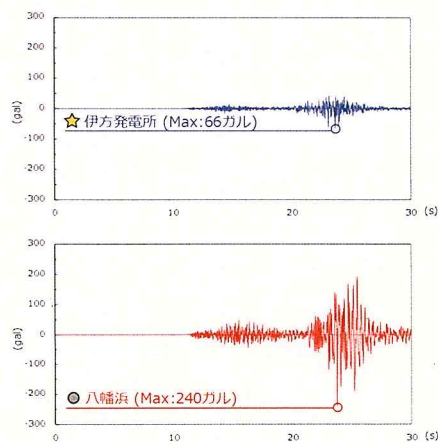


図3 2014年3月14日伊予灘の地震における観測記録の比較

3 本件3号機における地震に対する安全性の確保

本件3号機において地震に対する安全性が確保されていることは答弁書債務者の主張第3章第7の2で述べたとおりである。

すなわち、敷地に影響を及ぼす地震の震源について詳細な調査を実施するとともに、地震動評価に必要な各種パラメータについて不確かさを踏まえた保守的な設定をするなどして敷地ごとに震源を特定して策定する地震動を策定し、さらには、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地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、震源を特定せず策定する地震動を策定して、本件3号機の基準地震動を策定している。(答弁書債務者の主張第3章第7の2(3)(148頁以下))

そして、上記1で述べたように、安全上重要な施設(耐震重要度分類Sクラスの施設)については、静的地震力として、地震せん断力係数 C_i を3倍した地震力(機器・配管系については、3.6倍した地震力)と、上記基準地震動から策定した弾性設計用地震動による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よう設計をしている(答弁書債務者の主張第3章第7の2(4)イ(ア)b(215頁以下))。

また、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よう設計をしている(答弁書債務者の主張第3章第7の2(4)ウ(イ)

(215頁以下))。設計に当たって評価に用いる基準については、既往の実験結果に対してばらつきも考慮した上で、さらに余裕を持たせた評価基準値を採用して(例えば、鉄筋コンクリート造耐震壁の終局せん断ひずみは、実験結果に対してばらつきを考慮した下限(最も厳しい値)は、 4.0×10^{-3} であるが、さらに余裕を持たせた 2.0×10^{-3} を評価基準値に

採用している。)、これを満足することを確認している。また、機器・配管系については;評価に用いる基準地震動による設計用床応答スペクトル(機器・配管系に作用させる地震力)について、周期軸方向に±10%拡幅することにより余裕を与えた設定とし、さらに、設計に当たっては、建屋と設備の固有周期が一致し共振を起こして設備に大きな加速度が作用することを避けるため、機器・配管系とこれを内包する建屋の固有周期が一致しないよう設計している(機器・配管系は、建屋の固有周期より十分に剛構造となることを設計の基本方針としている(乙92(資13-11-1頁))。)

さらに、耐震設計に当たっては、地震力に加え、その他の様々な考慮すべき荷重を組み合わせている。すなわち、常時作用している自重のほか、地震動以外の自然現象(風、積雪等)の荷重を組み合わせるとともに、運転時の温度、圧力等によって施設に作用する荷重、または、運転時の異常な過渡変化(設置許可基準規則2条2項3号)、設計基準事故時(同項4号)の温度、圧力によって施設に作用する荷重を組み合わせた地震力に対して、耐震安全性を確認しており、こうした耐震設計以外の設計上の考慮によっても、耐震上の余裕が生まれる。

第2 債権者らの主張に理由はないこと

1 強震動予測の手法を基礎に策定した基準地震動を用いる債務者の耐震設計が非科学的であるとの主張について

債権者らは、甲22等を根拠に、強震動予測を基礎とした原子力発電所の耐震設計は非科学的であり、建築基準法に基づき全国一律震度7までの地震動に耐えられる一般建築物の耐震設計の方が科学的であると主張する(申立書第6の6(2)(43~44頁)等)。

しかしながら、下記(1)で述べるとおり、強震動予測は、原子力発電所以

外の耐震設計にも用いられている合理的な手法である。また、債権者らは、強震動予測の利用は非科学的であるとする根拠として甲22等を根拠に挙げるが、下記(2)で述べるとおり、甲22等の趣旨を正解しないものであり理由がない。

さらに、債権者らは、上記第1の2で述べた地盤の増幅特性についても、仮説であって事実でないとも主張するが(申立書81頁)、下記(3)で述べるとおり理由がない。

(1) 原子力発電所だけが特殊な耐震設計をしているとの主張について

債権者らは、強震動予測の手法を基礎とした原子力発電所の耐震設計だけが特殊であり、一般建築物の耐震設計の方が科学的であると主張する。

しかしながら、原子力発電所も建築基準法に基づく設計がなされており、当然に建築基準法で求められる耐震性は有しているため、原子力発電所の耐震性が一般建築物にも劣るかのよう述べる債権者らの主張は明らかに誤りである(単純に建築基準法上の要求を満たしているだけではなく、安全上重要な建物・構築物については、建築基準法で規定される地震荷重の3倍(機器、配管系は3.6倍)の荷重を設計に用いるなどの保守性を確保していることは、上記第1の1で述べたとおりである。)

また、上記第1の1で述べたように、建築基準法においても、強震動予測の手法の利用が否定されているものではなく、建設地の特性を考慮して作成した地震動(サイト波)の利用も予定されているのであるから、原子力発電所の耐震設計で強震動予測の手法を利用していることをもって、一般建築物の耐震設計で用いられる手法と比較して特殊な手法を用いているとの指摘は当たらない。实例を挙げるならば、あべのハルカスの耐

震設計においては、地域性を考慮した地震波として、南海トラフの海溝型地震のうち、南海地震単独発生時及び南海地震と東南海地震の連動発生時の地震動、さらには上町断層帯について2つのケースの地震動を強震動予測の手法を用いて作成して、耐震設計に用いている(乙126, 乙127)。

したがって、債権者らの、強震動予測の手法を基礎とした原子力発電所の耐震設計だけが特殊であり、一般建築物の耐震設計の方が科学的であると主張する理由はない。

ちなみに、債権者らは、「現行建築基準法に準拠する限り、全国一律震度7までの地震動に耐えられる」とも主張するが(申立書65頁); 建築基準法の耐震基準は、大規模の地震動(震度6強～震度7に達する程度)で倒壊・崩壊しないことを求めているのであって(甲32。ちなみに、建築物の構造体(柱や梁などの骨組み)に対する要求である(乙119(38～39頁))。), 建築基準法の耐震基準を満たした建築物が震度7の全ての地震動で倒壊・崩壊しないことを保証するものではない(「震度7に達する程度」の地震で倒壊・崩壊しないために満たすべき最低基準が定められているのみである。)から、債権者らの主張は、建築基準法の要求を正解しないものである。なお、震度は7が上限であって気象庁の計測震度計に基づき計算される計測震度が6.5以上の場合はどれだけ大きい地震動も全て震度7となるため、「全国一律震度7までの地震動に耐えられる」とは、どれだけ大きい地震動にも耐えられると述べているに等しく、適切な表現ではない。

(2) 地震動は精度よく予測できず、強震動予測の手法を基礎とする基準地

震動の策定は非科学的であるとの主張について

債権者らは、地震動を精度よく予測できないなどと主張するが、かかる主張は、先行第1事件における主張の繰り返しに過ぎない。例えば、強震動予測は仮説の体系であるとする主張（申立書50頁等）は、先行第1事件債権者ら準備書面（5）11～12頁の主張と、基準地震動の策定には不確かさがつきまとうとする主張（申立書37～38頁）は、先行第1事件債権者ら準備書面（5）12～13頁の主張と同一であるし（乙128）、これらの主張で引用する甲21、甲22は、それぞれ先行第1事件の甲C17、甲D99と同一である（乙129、乙130）。また、債権者らは、甲42に基づき、債務者が強震動の研究の成果を悪用していると主張するが（申立書85～86頁）、甲42は先行第1事件の甲D480であり、先行第1事件においても、同様の疎明がなされていたところである（乙131）。つまり、これらの主張は、いずれも先行第1事件で認められなかった債権者らの主張疎明の繰り返しに過ぎない。よって、内容に踏み込むまでもなく、債権者らの主張が認められる余地のないものであることは明らかであるが、以下では、念のため、債権者らの主張に理由がないことについて、簡単に述べておく（ただし、債権者らは「本件では科学的論点を複雑に争う予定はない」としていること（本件において令和2年6月5日に実施された進行協議に係る進行協議期日調書）、申立書において強震動計算の詳細については一切主張していないことから、甲42に記載されている具体的な中身については、債権者らも本件においては争点にするつもりがないものと判断し、その前提で、ここでは特に反論しない。）。また、甲43は、先行第1事件では提出されていない証拠であるが、債権者らは甲43の内容を正解しておらず、その主

張は誤りであるので、これについても以下で主張する。

ア 甲 2 1 に基づく主張について

債権者らは、甲 2 1 における元原子力規制委員会委員である島崎邦彦東京大学名誉教授らの発言を根拠に、地震学に不確かさは不可避であって、基準地震動をばらつきなしに精度良く計算できないと主張する（申立書第 6 の 4（37～38 頁））。

しかしながら、答弁書申立ての理由に対する認否第 7 の 1（2）（284～285 頁以下）でも述べたとおり、地震学には不確かさが伴うとしても、原子力発電所の耐震設計において求められるのは、寸分違わぬような正確な地震動予測ではない。地震学の不確実性を踏まえた上で、その点を保守的に考慮して十分に保守的な地震動評価が可能であればそれで問題ないのであって、債権者らはこの点に対する理解を欠いている。

そもそも、甲 2 1 は、債権者らも認めるように島崎邦彦東京大学名誉教授が原子力規制委員会委員に就任する以前に開催された座談会形式によるインタビュー記事であり、その後まもなく原子力規制委員会が発足し、同名誉教授を担当委員とする「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」において基準地震動に係る新規制基準が策定された。つまり、甲 2 1 に示された同名誉教授の問題意識をも踏まえて新規制基準が策定されているとすることができるのであるから、甲 2 1 を根拠に新規制基準を踏まえて策定された基準地震動を非科学的とする債権者らの主張に理由はない。

イ 甲 2 2 に基づく主張について

債権者らは、甲 2 2 を根拠にして、強震動予測の手法を基礎に策定

した基準地震動を用いる原子力発電所の耐震設計は非科学的であり、建築基準法に準拠し全国一律震度7までの地震動に耐えられる一般建築物の耐震設計の方が科学的であるかのように主張する（申立書第6の6（2）（43～44頁））。

しかしながら、上記第1の1で述べたとおり、原子力発電所も建築基準法に基づく耐震設計（例えば、地震層せん断力係数 C_i に基づく設計）がなされているし、そもそも建築基準法に準拠した一般建築物は全国一律震度7までの地震動に耐えられるよう設計されるものではないから（建築基準法に基づく耐震設計の詳細については、後記2（1）ウ（ア）及び後記2（2）イで述べる。）、債権者らの主張は前提において誤りがあり理由がない。

また、債権者らの主張は、以下で述べるとおり、甲22の趣旨及び債務者の地震動評価についても正解しないものであって、この点においても理由がない。

まず、甲22の趣旨について、債権者らは、「強震動予測をストレートに耐震設計に結び付けているのは原子力発電所のみである。」といった記載があることを殊更に強調するが、甲22の「まとめ」の項において、「原子力発電所の耐震安全性確保のための活動は、活断層研究の成果をベースにした強震動予測の試金石であり」、「定量的に地震防災に生かされるかどうかの鍵を握るものである」とされていることからすれば（甲22（62頁））、甲22は、原子力発電所において強震動予測が利用されていることを否定的に捉えているのではなく、むしろ、強震動予測は、耐震設計や地震防災において一般的に簡便に活用されるようになることを目指すべきとしつつ、それに至っていない現状を

述べているものと解される。

そして、甲22は、強震動予測が耐震設計や地震防災において一般的に簡便に活用されるに至るための課題として、パラメータ設定の不確かさ等を挙げるところ、債務者は、本件3号機の基準地震動の策定に当たって、甲22が指摘する不確かさを踏まえた評価を行っている。すなわち、上記アで述べたとおり、原子力発電所の耐震設計において求められるのは、寸分違わぬような正確な地震動予測ではないところ、債務者は、保守的な地震動評価を行う観点から、パラメータの設定に当たっては様々な不確かさを考慮している。例えば、敷地前面海域の断層群（中央構造線断層帯）の地震動評価においては、甲22が不確かさとして述べるアスペリティの位置（甲22（53頁））であれば、本件発電所の敷地における地震動の影響が大きくなるよう地震発生層の上端に設定するなどして不確かさを基本震源モデルに織り込み（乙55（23頁））、断層長さ（甲22（56頁以下））であれば、答弁書債務者の主張第3章第7の2（3）イ（エ）a（181頁以下）で述べたように、中央構造線断層帯の長さについて、中央構造線断層帯の全ての区間の連動に西側の別の断層帯の連動まで考慮した全長約480kmの断層長さを考慮するとともに、敷地前面海域の約54km等複数の断層長さのケースを基本震源モデルとして考慮している。また、詳細な調査を尽くしても把握されない断層が存在する不確かさ（甲22（58頁以下））に対しては、答弁書債務者の主張第3章第7の2（3）ウ（194頁以下）で述べたように、震源を特定せず策定する地震動によって考慮している。

この他、甲22は、失敗事例として、2007年7月16日の新潟県

中越沖地震における東京電力株式会社（当時）の柏崎刈羽原子力発電所の例を挙げるが、この例については、答弁書申立ての理由に対する認否第7の2（1）③（294頁以下）でも述べたとおり、同発電所の敷地の特異な地下構造の影響等を受けたものであり、新規制基準においては、これを踏まえた要求もなされているし、債務者は、本件発電所の地下ではそのような特異な地下構造がないことを把握している。

以上のとおり、甲22を根拠として、強震動予測の手法を基礎に策定した基準地震動を用いる原子力発電所の耐震設計は非科学的であり、建築基準法に基づき全国一律震度7までの地震動に耐えられる一般建築物の耐震設計の方が科学的であるかのように述べる債権者らの主張に理由はない。

ウ 甲43に基づく主張について

債権者らは、甲43（中央防災会議・防災対策実行会議の南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対策検討ワーキンググループの報告書）において、「現時点においては、地震の発生時期や場所・規模を確度高く予測する科学的に確立した手法はなく、大震法に基づく現行の地震防災応急対策が前提としている確度の高い地震の予測はできない」と記載されていることを根拠に、現在の地震学のレベルでは地震予知はできず、精度良く地震を予知することは不可能であって、基準地震動の策定は非科学的であると主張する（申立書第6の9（2）（88～90頁））。

しかしながら、大規模地震対策特別措置法（以下「大震法」という。）が前提としている地震予測と基準地震動の策定とは全く別物であって、債権者らの主張には理由がない。

甲43がいう「大震法に基づく現行の地震防災応急対策が前提としている確度の高い地震の予測」とは、甲43で述べられているとおり、「地震の発生時期や場所・規模を確度高く予測する」ことを指す。そこで、まず、その意味するところを詳細に述べる。

大震法の地震防災応急対策とは、「警戒宣言が発せられた時から当該警戒宣言に係る大規模な地震が発生するまで又は発生するおそれなくなるまでの間において当該大規模な地震に関し地震防災上実施すべき応急の対策」（同法2条14号）とされており、警戒宣言は、同法9条1項の規定により内閣総理大臣が発する地震災害に関する警戒宣言を指す（同法2条13号）。また、同法9条1項によれば、警戒宣言は、気象庁長官から地震予知情報の報告を受けた場合において、地震防災応急対策を実施する緊急の必要があると認めるとき、閣議にかけて、発するものとされている。ここでいう気象庁長官の報告する地震予知情報は、気象業務法11条の2第1項に規定する地震に関する情報及び同条第2項に規定する新たな事情に関する情報とされるところ（大震法2条3号）、気象業務法11条の2第1項は、「気象庁長官は、地象、地動、地球磁気、地球電気及び水象の観測及び研究並びに地震に関する土地及び水域の測量の成果に基づき、大規模地震対策特別措置法（昭和53年法律第73号）第3条第1項に規定する地震防災対策強化地域に係る大規模な地震が発生するおそれがあると認めるときは、直ちに、政令で定めるところにより、発生のおそれがあると認める地震に関する情報（当該地震の発生により生ずるおそれのある津波の予想に関する情報を含む。）を内閣総理大臣に報告しなければならない。」としている。そして、同条第1項の委任を受けて、気象業務法施行令1

条の2は、「当該地震が発生するおそれがあると認める旨及びその理由」（同条1号）、「当該地震が発生するおそれがあると認められる時期」（同条2号）、「当該地震の震源域」（同条3号）、「当該地震の規模」（同条4号）、「当該地震が発生した場合に予想される地震防災対策強化地域における震度」（同条5号）等について報告を行うこととしている。

つまり、甲43がいう「大震法に基づく現行の地震防災応急対策が前提としている確度の高い地震の予測」とは、例えば、衛星等や微小地震から把握される滑り量等からプレート境界地震が発生する前兆（前駆すべり）を捉えて、南海トラフのプレート境界地震が2～3日以内に発生することを予測するとともに（地震の発生時期、気象業務法施行令1条の2第2号）、その地震が南海トラフの巨大地震で想定されている駿河湾から豊後水道付近に至る広い想定震源域のうち、いずれの領域で地震が発生するのかということ（地震の発生場所、同条3号）まで予測しなければならないのである⁶（乙132（1頁及び7頁））。また、大震法の地震防災応急対策には、社会活動に影響を与える避難勧告等を伴うことからすれば（大震法21条1項）、規模の予測についても、保守的に想定すれば良いわけではなく、的確に予測しなければならない。

これに対して、本件3号機における基準地震動の策定では、地震の

6 甲43では、「大震法に基づく現行の地震防災応急対策では、2、3日以内に東海地震が発生するおそれがある旨の地震予知情報を基に警戒宣言が発せられることを前提として、地震発生前の避難や各種規制措置等を講ずることとされているが、前述の現在の科学的知見から得られた大規模地震の予測可能性の現状を踏まえると、大震法に基づく現行の地震防災応急対策は改める必要がある。」と、異常現象から発生時期を予測することの困難性が特に指摘されている。（甲43（15頁））

発生時期や規模の的確な予測を目指すものではなく、地震が起きることを前提に、震源域及び地震の規模を保守的に想定している。例えば、本件発電所の敷地においてプレート境界地震で想定する地震は、平成23年8月に内閣府に設置された「南海トラフの巨大地震モデル検討会」において設定された南海トラフ巨大地震であるところ、この地震は、中央防災会議防災対策推進検討会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループの最終報告書（乙133）においても最新の科学的知見に基づいた最大クラスの地震であるとされている（乙133（55頁））。甲39においても、「震源域全体がすべることで発生する地震が、南海トラフの「最大クラスの巨大地震」である。この「最大クラスの巨大地震」の震源域は、過去の地震、フィリピン海プレートの構造、海底地形等に関する特徴など、現在の科学的知見に基づいて推定されたものである。」とされている（甲39（11頁））。これは、乙133において、南海トラフ沿いで想定される地震の発生時期や規模が予測できるか否かに関して、「地震の規模や発生時期の予測は不確実性を伴い、直前の前駆すべりを捉え地震の発生を予測するという手法により、地震の発生時期等を確度高く予測することは、一般的に困難である。」とされていること（これは、「現時点においては、地震の発生時期や場所・規模を確度高く予測する科学的に確立した手法はなく、大震法に基づく現行の地震防災応急対策が前提としている確度の高い地震の予測はできない」との指摘と同旨である。）と対照的である（乙133（55頁））。このように、大震法が求める地震予測と基準地震動策定における地震想定とは、その求められる内容が大きく異なり、全く別物である。

以上のとおり、債権者らは、甲43の「現時点においては、地震の発生時期や場所・規模を確度高く予測する科学的に確立した手法はなく、大震法に基づく現行の地震防災応急対策が前提としている確度の高い地震の予測はできない」という記載の趣旨を正解しておらず、この記載を根拠に基準地震動の策定等で用いられる地震動評価手法を非科学的であるとする債権者らの主張は誤りである。

(3) 地盤の増幅特性は仮説であって事実ではないとの主張について

債権者らは、上記第1の2で述べた地域特性のうち地盤の増幅特性について、「債務者らが岩盤の揺れは地表面の揺れに対して1/2～1/3程度としているのも仮説に基づく計算の結果であってなんら事実に基づくものではない。事実は「本件5事例」のところで見たように、解放基盤面や原子炉建屋基礎版面での地震動と、周辺自治体地表面での地震動の関係に一定の法則が見出せるものではなかった。逆に解放基盤面や建屋基礎版面での揺れの方が、周辺自治体地表面での揺れをはるかに上回るケースすらあった」と述べ、地盤の増幅特性は仮説であって事実ではないかのように主張する（申立書81頁）。

しかしながら、上記第1の2で述べたように2014年3月14日に伊予灘で発生した地震において、本件発電所における観測記録の最大加速度が八幡浜のその1/4程度であったことは、「仮説」ではなく観測された「事実」である。そして、一般に軟らかい地盤ほど地震動の増幅が大きいことについては、債権者らが提示する証拠でも多数述べられている。具体的には、甲21においては、「地盤の「ゆれやすさ」で伝える」の項（甲21（639～640頁））で、「モデル設定の仮定はやめるとすると、いちばん素朴には、地盤の増幅度の図があります・・・あれはフ

アクト・データで震源の仮定は入らないため、地盤の良し悪しがはっきりします。」と発言されるなど、地盤によって地震動の増幅率が異なることが述べられている。さらに、甲22においては、「震度7の領域は平野や盆地など地盤が比較的柔らかい所に大きく広がること。地盤が固い山地では、断層にそって最大でも幅10km以内にしか震度7の地域は広がらないことが指摘されている。」(甲22(54頁))、「地表地震断層の出現した野島断層周辺は第三紀層や花崗岩の地層が地盤を構成し山地に分類されている。このような地域では例え震源断層が地表に達しても揺れは震度7に達しないことがある。」(甲22(55頁))、「以上の結果はいずれも地盤条件が震度7の発生に大きく関与していることを示唆するものである。つまり断層、即強震動ではなく、断層と強震動との間には必ず地盤が介在することを意味している。」(甲22(56頁))と、特定の地点における地震動は当該地点の地盤の影響を受けることがはっきり指摘されている。

したがって、地盤の増幅特性は仮説であって事実ではないとする債権者らの主張に理由はない。なお、債権者らの言う本件5事例については、債権者らの不適切な比較に基づくものや、各原子力発電所における地域特性が反映されたものであり、本件発電所に当てはまるものではないがこれについては後記3(2)で述べる。また、甲40についても、地盤条件によって地震動の大きさが異なることを示していると言えるが、これについては、後記2(1)アで述べる。

2 本件3号機の耐震性はハウスメーカーの住宅及び一般建築物にも劣るとの主張について

債権者らは、ハウスメーカーの住宅の振動実験で取得された数千ガルの

加速度記録と本件発電所の基準地震動の最大加速度650ガルとを比較し、あるいは建築基準法に基づく一般建築物は少なくとも最大加速度1500ガルまでの揺れに耐えられるとして、この1500ガルと本件発電所の基準地震動の最大加速度650ガルとを比較して、本件発電所の耐震性が建築基準法に基づくハウスメーカーの住宅及び一般建築物にも劣ると主張する（申立書第6の5（1）ア（56頁以下）、同（3）（65頁以下）等）。

そもそも、本件3号機の耐震設計については、合理的に予測される規模の自然災害としての地震動に対して安全性が確保できているかどうかの問題なのであるから、ハウスメーカーの住宅や一般建築物のような他の施設との耐震性能を比較してその優劣を論じること自体がナンセンスである。

その上、上記債権者らの主張のうち、ハウスメーカーの実証試験に係る主張については、一般に、実証試験に基づく耐震評価について、詳細なデータ（加振波の特性、試験の対象施設の仕様・周期特性、加振試験の条件等）を明確にすることなく、一部のデータのみを取り上げても技術的に正確な比較はできないところ、債権者らはハウスメーカーの実証試験でどのような地震波が用いられたのか、また、「揺れに耐えた」というのがどのような状態を指すのかなど、実証試験の詳細について明らかにしていない。よって、債権者らの主張が失当であることは明らかであるが、債権者らの主張には、耐震設計の非専門家にとって誤解を生じさせかねない看過し難い誤りが見られるので、下記（1）及び下記（2）において、債権者らの主張の誤りを指摘する。

まず、下記（1）では、ハウスメーカーの実証試験に係る債権者らの主張について、本件発電所が立地する地盤条件を全く考慮していない点（下記（1）ア）、最大加速度のみで耐震性を論じている点（下記（1）イ）、建築基

準法に基づく設計上の耐力（以下「設計耐力」という。）と建築基準法を満たした場合に有する実際の耐力（以下「実耐力」という。）とを混同している点（下記（1）ウ）で誤りであることを述べる。

次に、下記（2）では、震度7は最大加速度で1500ガル程度以上であり、一般建築物は少なくとも震度7（最大加速度1500ガル）までの揺れに対して耐えることができるとして、本件発電所の基準地震動が過小であるとする債権者らの主張について、震度7が最大加速度1500ガル程度以上であるとしている点（下記（2）ア）、設計耐力と実耐力とを区別することなく単純に比較している点（下記（2）イ）で誤りであることを述べる。

（1）ハウスメーカーの実証試験との比較について

ア 本件発電所が立地する地盤条件を全く考慮していないこと

（ア） 上記第1の2で述べたとおり、特定の地点における地震動を評価するには、まず、当該地点における地域特性を十分に把握することが重要である。そして、地域特性のうち、地盤増幅特性は、建築物の建設地点によって大きく異なり、地震動の強さに大きな影響を与えるため、これを把握することは不可欠である。

この点、原子力発電所は特定の立地地点について詳細な調査を尽くした上で、かつ、大規模な基礎地盤の改良工事等を実施して地震動の増幅をもたらす表層地盤を除去するなどしてから建設する。特に、本件発電所は、全国に立地する原子力発電所の中でも特に堅硬な岩盤上に立地しており、大局的には地下深部まで同種の堅硬で均質な地層（三波川変成岩類）が連続する（S波速度は、地下浅部から2 km/sを超え、深度方向に漸増する。）など、地盤による地震動の顕著な増幅がない地点である。上記で述べた2014年3月14日

に発生した伊予灘の地震の際も、地下2000mのはぎとり波⁷は最大加速度9.4ガルに対して、地下5mのはぎとり波は6.9ガルであり、本件発電所の地下構造は顕著な増幅特性がない（むしろ、地震動が減衰する特性を示している。）ことが裏付けられている。

これに対して、一般住宅については、住みやすい平野部に建設されることが多く、地盤の条件が必ずしも良くない（地震動の増幅を生じやすい軟弱な表層地盤が存在する）上（乙120（382頁））、通常、岩盤を露出させるまで掘削する等の大規模な基礎地盤の改良工事は行われぬ。そして、地震本部も、「沖積層は、一般にその下にある古い地層（基盤）に比べ軟弱で、地震に対する危険度も高い。沖積層の厚い（30m程度以上）ところは、地震の際地震動が増幅されやすく、また、構造物の不同沈下や液状化などの地盤災害を起こしやすい。沖積平野は日本全土の約13%にすぎないが、日本の主要な都市は沖積平野に集中している。そのため、軟弱地盤対策が我が国の地震防災の基本的課題となる。」と述べて、我が国の一般的な地震防災では、むしろ地盤の条件が良くない地点に建築物等が集中していることを前提とした対策が課題であるとしている（乙134）。

このように耐震設計の前提条件として、地盤の条件によって建築物の耐震性は大きく左右されるにもかかわらず、地盤条件の根本的な違いを無視して本件発電所の基準地震動とハウスメーカーの住宅の振動実験で用いられた加速度記録とを単純に直接比較する債権者らの主張は、耐震工学の非専門家を誤導するものであり、極めて不

7 地表もしくは地中で得られた地震観測記録から、表層の軟らかい地盤の影響を取り除いて、硬い基盤表面における地震動を推定する手法をはぎとり解析をいい、はぎとり解析によって推定された地震動をはぎとり波という。

適切と言わざるを得ない。

この点については、建築物の耐震設計を専門とする香川大学の宮本慎宏准教授も、建築基準法における耐震設計で用いられる地盤種別ごとの地盤増幅率の比較を例に挙げながら、「伊方発電所と一般建築物とが立地する地盤条件の違いを考慮せず、伊方発電所の設計用地震動（基準地震動）と地震観測記録（一般建築物が立地するような表層地盤の地表面での観測記録）を直接比較するなどしており、極めて不適切」であるとしたうえで、「一般住宅が通常立地するような平野部や盛土地盤には比較的軟らかい地盤（建築基準法で定義されている第二種地盤から第三種地盤に相当し、工学的基盤からの地震動の増幅が大きい地盤）が多く、伊方発電所の基礎岩盤ほど堅硬な地盤（せん断波速度が2,600 m/sと工学的基盤よりもはるかに硬く、工学的基盤や建築基準法で定義されているいずれの地盤種別よりも地震動の増幅が生じにくい地盤）が表層に存在する場所は極めて稀と考えられますので、地盤条件の違いを適切に考慮すれば、伊方発電所の耐震性が一般建築物の耐震性に劣るとは考えにくい」と述べている（乙135（4～5頁））。

以上のように、耐震設計とは、単に、構造物を頑強にするだけでなく、地盤の選定や地盤の改良も含めて行うものであって、このような専門家にとっては当然の前提条件を無視して耐震性を論ずることはできない。債権者らの主張は、このような一般住宅と原子力発電所との耐震設計における根本的な前提条件の違いを無視して、単純に最大加速度のみを比較するものであり、「地震動評価にあたっては、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。」（地震ガイド3.1(1)。乙67(3頁)）として、「震源特性」、地震波の「伝播特性」、地盤の「増幅特性」といった地震動評価において考慮すべきとされる地域特性の考慮を求めている地震ガイドにも反するものであって、およそ科学的に合理性を有する主張とはいえない。

(イ) ところで、愛媛県地震被害想定調査(甲40)に係る債権者らの主張も、上記と同様、地盤条件の違いを無視した不適切なものであるので、併せて以下に指摘しておく。債権者らは、甲40の表2-4-13(甲40(128頁))を示し、伊方町を襲う南海トラフ巨大地震で伊方町を襲う最大の地震動は1531.7ガルであり、本件3号機の基準地震動をはるかに上回っていると主張している(申立書第6の(3)カ(79~81頁))。

しかしながら、甲40の表2-4-13は、地盤条件が良くない地点(甲40の図2-2-2で緑色に塗られている地形区分が氾濫平野や扇状地とされている地点(甲40(10頁)))を含む伊方町の複数地点において想定された最大加速度のうち、最大のものを掲載しているものであって、硬い岩盤上に立地する本件発電所の敷地における地震動の最大加速度を示すものではない(甲40の表2-4-15(5)(甲40(143頁))によれば、伊方町のうち600ガルを超えるのは、面積割合で1.2%に過ぎない。)。また、甲40で報告されている値は、主に地形分類図に基づく地形区分に従って地盤条件を設定して算出している(甲40(9~16頁))、答弁書債務者の主張第3章第7の2(3)イ(ウ)(173頁以下)

で述べた詳細な調査に基づいて本件発電所の敷地の地盤特性を把握して算出した基準地震動のような精度はない（一部では、ボーリングデータに基づいて地盤条件を設定した地点もあるとしてその地点が甲40の図2-2-4に示されているが、本件発電所の敷地付近ではボーリングデータに基づいて地盤条件が設定された地点はない（甲40（11頁））。）。したがって、甲40を根拠とした債権者の主張は誤りである。

その一方、甲40は、地域によって地震動がどのような傾向にあるのか大きな傾向を確認することはでき、そこからは、むしろ、地盤条件によって地震動の大きさが異なること、住宅等一般建築物が密集しやすい都市部は地震動が大きくなりやすい地域に集中していることが見て取れる。例えば、南海トラフ巨大地震の地表加速度分布（甲40（129頁）の図2-4-15（1））を見ると、伊方町全体では、ほとんどの領域が黄色や緑色に塗られている（すなわち、500ガル以下が想定される。500ガル以下となっている領域は、面積割合で96.5%に上る（甲40（143頁））。）一方、一般に、軟らかい沖積層が堆積する氾濫平野等に区分されている地域（甲40（10頁））は、目立って赤色（600.01ガル以上800.00ガル以下）、薄紫色（800.01ガル以上1000.00ガル以下）が塗られており、同じ地震動を想定したとき、同じ伊方町内であっても、地震動に大きく違いが生じることが示されている。そして、伊方町内において地震動が大きくなる傾向が示されている地域は、公共施設等が位置するほか、住宅等が密集する中心地域でもある。さらに言えば、愛媛県全体を見ても、愛媛県内で人口が多い地域

は軒並み、地表加速度が大きい傾向があることが見て取れる⁸。つまり、甲40は、同じ地震による地震動であっても地盤条件が悪い場所の方が地震動は大きくなること、さらには一般住宅の立地地点が地盤条件の悪い場所に集中する傾向があることを示しているのである。また、債権者らは、甲40では、石鎚山脈北縁西部－伊予灘（中央構造線断層帯）の地震（断層長さ136km（甲40（59頁））で本件発電所の敷地の地震動は1339.6ガルとなるとも主張するけれども（申立書80頁）、甲40の表2-4-15（14）（甲40（148頁））によれば、伊方町内において、600ガルを超えるのは面積割合でわずか2.2%に過ぎず、そうした地盤条件の特に悪い地点で想定される最大値を、特に地盤条件の良い本件発電所の敷地において想定される地震動と同視する理由はない。そして、同表において、伊方町の平均値で324.3ガル、面積割合で89.4%が400ガル以下（表2-14-15（15）のケースでも、伊方町の平均で349.7ガル、面積割合で91.6%が400ガル以下）となっていることは、特に地盤条件の良い本件発電所の敷地において想定している最大加速度650ガルの地震動が保守的であることの証左であるとも言える。

なお、債権者らは、愛媛県地域防災計画（甲39）において、愛媛県の想定では「石鎚山脈北縁西部－伊予灘の地震」では伊方町の震度は7となっているとも主張するが、同計画の「各想定地震における市町別最大震度」についても、あくまで市町での震度であり甲4

8 例えば、愛媛県の人口上位5市（松山市、今治市、新居浜市、西条市、四国中央市）の中心部は、いずれも、紫（1000.01ガル以上）、薄紫色が目立つ地域となっている。

0と同じ愛媛県が作成したものであることを踏まえれば、甲40と同様に、伊方町の複数地点において想定される震度のうち、最大のものを掲載していると考えるのが自然であり、債権者らの主張に理由はない。

イ 最大加速度のみで耐震性を論じていること

債権者らが挙げるハウスメーカーの実証試験について、三井ホームの家が実証試験で耐えたとする最大加速度5.115ガルは、「※1 入力地震動の数値ではありません。実験時に振動台で計測された実測値です。」と明記されているように（甲38（2枚目）。振動台のどこでどのような条件で計測されたのかは明らかにされていない。）、少なくとも入力地震動⁹を示しているのではないことから、入力地震動である本件3号機の基準地震動と直接比較するのは誤りである。債権者らの主張は、この一点においても、既に極めて不適切であるが、単に最大加速度の値のみの比較により建築物の耐震性を論ずることにも大きな問題がある。すなわち、建築物の耐震性を論ずるに当たっては、地震動の経時特性（揺れが時間とともにどう変化するか）や周期特性（建築物の固有周期に対応する揺れがどのようなものであるか）といった加速度以外の特性も考慮しなければ、およそ建築物の耐震性を論ずることはできないという根本的な問題があるため、以下では、この点につい

9 入力地震動とは、構造物等の安全性を解析したり検証したりする際に構造物への入力に用いる地震動のことをいう。耐震設計においては、入力地震動を基にして、構造物の各階層における地震動（通常、構造物の各階層における地震動は入力地震動よりも増幅される。例えば、基準地震動を入力地震動としたとき、本件3号機の燃料取扱棟の上部では、約7500ガルに達する（乙136（資13-16-1-98頁）の質点番号14における最大値の欄をみると、加速度が75.06 m/s²、つまり、約7500 cm/s²（ガル）であることが読み取れる。）を算定して当該階層に設置する機器の耐震性を確保するなどしている。

て述べる。

答弁書債務者の主張第3章第7の2.(2)カ(110頁)でも述べたとおり、ある地震動が特定の周期において大きな揺れをもたらす場合、同じ周期に固有周期を持つ構造物は、共振によって、非常に大きく揺れる(乙41(15頁))。例えば、2003年7月26日に発生した宮城県北部地震の前震(マグニチュード5.5)では、鳴瀬町役場の敷地内の震度計において東西方向で2055ガルの最大加速度が観測されたものの、この震度計の周囲の被害は、震度計から数m離れた鳴瀬町役場の窓ガラス1枚に亀裂が入ったこと及び外壁に見過ごしてしまいかねない小さなひび割れがあった程度で、無被害とってよいものであったことが知られている(乙137)。一方、1995年兵庫県南部地震においては、気象庁の震度計(JMA神戸)において周期1~2秒程度に大きなエネルギーをもつ地震波(キラーパルス)が観測され、この周期帯の地震波が原因で木造住宅に甚大な被害が生じたとされているが、この地震波の最大加速度は南北方向で約820ガル程度と、上記2055ガルと比べて1/2以下の小さい加速度しか計測していない。

また、最大加速度のみで建築物の耐震性を単純に論じられないことについては、乙138において、過去の地震で得られた観測記録と建物被害との比較として、兵庫県南部地震以降の顕著な地震記録に関して、最大加速度と最大速度の関係が示されており(図4)、「グレーのハッチで示したのは最大速度が100cm/s以上かつ最大加速度が800gal以上の領域で、川瀬が提案した構造物に対して大きな被害がでる目安である。この目安の意味することは、最大加速度・最大速度

のいずれかのみが大きくても被害には結び付きにくいということである。」と述べられていることから分かる（乙138（23頁））。

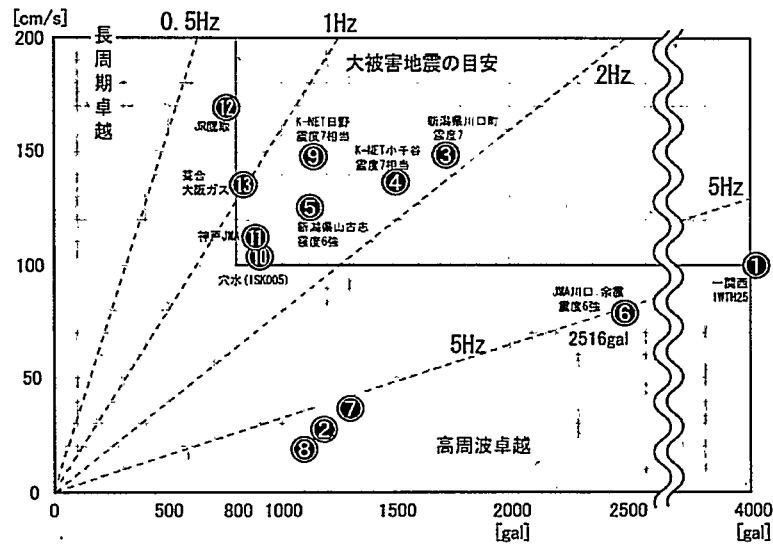


図7 2008年岩手・宮城内陸地震 (①KIK-net一関西：IWTH25)、2008年岩手県沿岸北部の地震 (②KIK-net玉山：IWTH02)、2004年新潟県中越地震 (③新潟県自治体震度計川口町、④K-NET小千谷：NIG019、⑤新潟県自治体震度計山古志村)、2004年新潟県中越地震最大余震 (⑥新潟県自治体震度計川口町)、2003年宮城県沖地震 (⑦KIK-net住田：IWTH04、⑧KIK-net陸前高田：IWTH27)、2000年鳥取県西部地震 (⑨KIK-net日野：TTRH02)、2007年能登半島地震 (⑩K-NET穴水：ISK005)、1995年兵庫県南部地震 (⑪神戸海洋気象台 (JMA)、⑫鷹取 (JR)、⑬登合 (大阪ガス))。グレーのハッチで示したのは最大速度が100cm/s以上かつ最大加速度が800gal以上の領域で、構造物に対し大きな被害がでる目安⁷⁾である。点線は、等価卓越周波数 (最大加速度/最大速度/2π) が、0.5、1.0、2、5Hzである線を示す。

(乙138から引用)

図4 兵庫県南部地震以降の顕著な地震記録における最大加速度及び最大速度と地震被害との関係

これは、最大加速度が大きくても、その加速度が一瞬のみでは建築物等に被害は生じず、大きな加速度がある程度継続することによって、速度も大きくなると被害が生じることを意味している。すなわち、「観測された加速度の大きさが、建物の被害に直接結びつくわけではありません。例えば、止まっている状態の車のアクセルをいっぱい踏んで、急発進することを想像してみます。アクセルを踏み続けて（加速度を一定に保って）も最初の一瞬では車はほとんど動いていないし、ス

スピードもゼロに等しい状態です。しかし、加速度を維持して何秒かたつと、車のスピードもアクセルを踏んでからの時間の経過とともにどんどんあがっていきます。そして、移動距離も増します。車を動かすには、単に加速度が大きいだけではなく、それを持続した時間を乗じた速度（エネルギーといってもよい）が重要になります。ほんの一瞬しか大きな加速度が作用しなければ、建物に大きな影響を与えることはできません。」と説明されているとおりである（乙119（20頁））。

以上のように、建築物の耐震性は、地震動が持つ経時特性や周期特性に加え、建築物の固有周期を考慮することが極めて重要となることから、単に最大加速度の値だけで耐震性を論ずる債権者らの主張は、耐震工学の非専門家を誤導するものであり、極めて不適切である。

この点に関連して、香川大学の宮本慎宏准教授も、一般住宅と原子力発電所の耐震性の優劣を最大加速度の値のみで比較していることが不適切であることを指摘している。具体的には、2011年東北地方太平洋沖地震における複数の地震動指標と建築物の損傷の関係を検討した事例において最大加速度と建築物の損傷との相関が低かったことを示しながら、「もし両者の耐震性の優劣を最大加速度の値で論じたのであれば、少なくとも、両者の耐震性を論じるための地震動指標として最大加速度を用いることが適切な建築物であることが確認されている必要がありますが、債権者らの申立書を見る限りそれがなされているようには見受けられ」ないとしたうえ、「建築物の耐震性を示す地震動指標に対する理解が不足したまま、最大加速度のみに単純化して建築物の耐震性の優劣を論じており、極めて不適切」と述べている（乙135（9頁））。

そして、耐震性能を最大加速度の大小だけから単純に判断することが誤りであることは、甲20からも明らかである。甲20は、3.3（117頁から124頁）において、最大加速度のほか震度等様々な地震動の強さを表す指標について記載しているが、このような記載の動機は、「東日本大震災では、防災科学技術研究所の全国強震観測網の観測点であるK-NET築館（宮城県栗原市築館）で2933galもの加速度が観測された。岩手県、福島県、栃木県、千葉県の多くの地点の観測所でも1000gal以上が観測されている。アンケート調査の耐震基準値（設問39）での回答の最大値は500galであり、多くは、400gal以下であり、150gal以下の回答も少なくない。今回の地震で観測された地震波の最大加速度は耐震基準値をはるかに超えたものであり、壊滅的な装置の損壊が発生して当然なのではないかと感じたが、実際にはプラントだけでなく、一般の建物でも地震動による倒壊はあまり発生していない。」ことから、本項の執筆者が「そもそも耐震基準値の加速度と観測されている加速度は同じものなのかという疑問」等を感じたことに基づく（甲20（117頁））。そして、3.3のまとめとして、「アンケートでは、耐震設計基準は何ガルですかと、質問したが、耐震設計を厳密に担当する方にとっては、答えにくい設問になっていたかもしれない。地震のことを十分に理解せずにアンケートの設問を設定しまっていた（原文ママ）反省をするとともに、今後、地震計に対するプラント停止体制を見直す際には、周期特性を考慮することが重要であることを理解できた。」、「装置損壊の危険性を適切に判断するためには、装置ごとの重要な周期や設置場所の地盤の周期特性を把握することが重要であり、事業所内の危険性

が一様でないことも意識することが必要であると考えられる。」とされている。すなわち、耐震性能を最大加速度だけから単純に判断できると勘違いしていた本項の執筆者（上記甲20の引用箇所の記事からすれば、明らかに耐震設計の専門家ではないと考えられる。）が、耐震性能を最大加速度だけから単純に判断できるものではないことに気付いたというのが、甲20の3.3が言わんとするところである（なお、債権者らは甲20の表3.2（甲20（121頁））に基づいて最大加速度と気象庁震度階級を結び付けた主張（震度7は、1500ガルに相当するとの主張）をしているが、その主張が誤りであることは、後記（2）で述べる。）。

ちなみに、以上のとおり、地震動の強さと地震動が建物に与える影響は、地震動の加速度、速度の大きさ、継続時間さらには地震動、建物等の周期成分が複雑に絡んでいるので、例えば、振動試験で建物に損傷が生じなかったとき、その入力地震動の最大加速度が大きくても建物に影響が大きい周期帯の加速度等が小さな地震動（建物が弾性に留まるような地震動）であれば、同じ地震動で振動試験を繰り返しても損傷が生じないという結果は変わらない。

ウ 設計耐力と実耐力とを混同していること

原子力発電所と一般住宅とでは耐震設計の前提条件（地盤条件）が異なることから、本件発電所の基準地震動をハウスメーカーの住宅の振動実験で用いられた加速度記録と比較することは極めて不適切であること、ましてや、建築物の耐震性は、地震動が持つ経時特性や周期特性に加え、建築物の固有周期も考慮しなければならないことから、単に最大加速度の値だけで耐震性を論ずることが不適切であることは上

記ア及びイで述べたとおりであるが、さらに、債権者らの主張は、建築基準法に基づく設計上の耐力（設計耐力）と建築基準法を満たした場合に有する実際の耐力（実耐力）とを混同している点でも、耐震工学の非専門家を誤導するものであり、不適切と言わざるを得ない。

以下では、建築基準法に基づく一般建築物、ハウスメーカーの住宅、原子力発電所のそれぞれについて、設計耐力と実耐力との関係性を概説したうえで、債権者らの主張の誤りについて述べる。

(ア) 建築基準法に基づく一般建築物の設計耐力と実耐力について

日本において建設される建築物は、¹原子力発電所の建築物も含めて、全て建築基準法の規定を満足するように設計される。建築基準法においては、耐震計算を行うための地震力の大きさとして、その生起頻度によって、中程度の（稀に発生する）地震動による地震力及び最大級の（極めて稀に発生する）地震動による地震力の2段階のものを考えることとされており（乙139（69頁））、中程度の地震動に対して「許容応力度計算」を行い、最大級の地震動に対して「保有水平耐力計算」を行うこととされている¹⁰。「許容応力度計算」については、標準層せん断力係数0.2（建築基準法施行令88条2項。建築物の水平方向に約0.2Gの地震力が作用する状態）に対して建築物がほとんど損傷しない（建築物が弾性範囲内に留まる）よ

10 正確には、「保有水平耐力計算」とは、建築基準法施行令82条各号及び82条の2から82条の4までに定めるところによる構造計算を指し、このうち、82条1号から3号に定めるところによる構造計算を許容応力度計算と言うが、本書面では、分かりやすさの観点から、82条の3に定める構造計算を指して「保有水平耐力計算」としている。また、建築基準法においては、¹建物の規模に応じて、許容応力度等計算（同施行令82条の6）等、より簡易な構造計算を採用すること（保有水平耐力計算を省略すること等）も可能である（建築基準法20条、建築基準法施行令81条）。

う設計され、「保有水平耐力計算」については、標準層せん断力係数 1.0（建築基準法施行令 88 条 3 項。建築物の水平方向に約 1.0 G の地震力が作用する状態）に対して建築物が倒壊及び崩壊しないよう設計される。

国土交通省国土技術政策総合研究所及び国立研究開発法人建築研究所監修の建築物の構造関係技術基準解説書（乙 139）によると、上記の地震動のうち、最大級の（極めて稀に発生する）地震動に対して建築基準法に基づく耐震計算（保有水平耐力計算）を行うということ（標準層せん断力係数 1.0 を用いること）は、最大加速度 300ガルから 400ガル程度の地震動に対する設計を要求していることになるとされている（乙 139（69頁））。一方、兵庫県南部地震や東北地方太平洋沖地震などにおいては、最大加速度が 300ガルから 400ガルを大きく上回る地震記録が多数観測されているにもかかわらず、建築基準法に基づく耐震設計を行った建築物については、ピロティ建築物¹¹等バランスの悪い建築物や設計、施工の不備によるものを除くと、大破、倒壊といった大きな被害は見られていない。この理由については、一般に、地表面で観測された強震記録に比べて建築物に作用する実効入力地震動は小さいこと¹²や、実際の建築物では計算上考慮していない部材が力を負担すること、一部の部材が破壊しても周辺の部材が代わりに力を負担でき直ちに建築物全体の崩壊につながる危険性が低いことなどから、建築物全体として

11 2階以上の建築物において1階部分が柱のみで構成された構造形式（例えば、1階が駐車場となっている建物）。

12 地盤と構造物との揺れが互いに影響を及ぼし合うことにより、自由地盤上で観測される地震動と比較して、建築物に作用する地震動が低減される。

は計算以上の余力があるために設計用地震動よりも大きな地震力に耐えることができる（設計耐力よりも実耐力の方が大きい）ためとされており、したがって、最低基準としての建築基準法の設計用地震動レベルはおおむね妥当なものであったと考えられている（乙139（70頁））。

すなわち、建築基準法に基づく耐震設計を行った建築物は、設計で考慮されている地震動（それに伴って建築物に作用する地震力）、すなわち設計耐力に比べて、実耐力としてはそれよりも大きな地震動（それに伴って建築物に作用する地震力）に対しても耐えることが可能であることが、過去に発生した地震の事例からも証明されている。

（イ）ハウスメーカーの住宅の設計耐力と実耐力について

住宅の品質確保の促進等に関する法律においては、第三者の専門機関が住宅の性能を評価し、購入者に分かりやすく表示する「住宅性能表示制度」が定められている。同法3条1項に基づき国土交通大臣が定める日本住宅性能表示基準（平成13年国土交通省告示第1346号、乙140）によれば、住宅性能のうち、地震に対する建築物の強度を示す「耐震等級」がその1つとして挙げられている。耐震等級はその性能の違いによって3つに区分されており、耐震性が低いものから耐震等級1、耐震等級2、耐震等級3と、その数字が上がるほど建築物の耐震性が高いとされており、建築基準法を満たしたものが耐震等級1で、耐震等級3は建築基準法の1.5倍の地震力を考慮した耐震設計が求められている。

債権者らが主張する三井ホームや住友林業などのハウスメーカー

においては、耐震等級3の住宅が設計されており、建築基準法で定める設計基準を上回る高い耐震性を有している。上記(ア)で述べた建築基準法における設計基準と照らせば、耐震等級3を満足する建築物は、最大加速度450ガルから600ガル程度(300ガルから400ガルの1.5倍)の地震動に対する設計が要求されていることとなる。

そして、上記(ア)で述べたとおり、実効入力地震動の低減、建築物全体として有する計算以上の余力を踏まえれば、耐震等級3を満足する建築物の実耐力としては設計(最大加速度で450ガルから600ガル程度)より十分大きな地震動にも耐えられると言える。債権者らが主張するハウスメーカーの住宅の振動実験は、耐震等級3を満足する住宅の実耐力を検証しているもので、上記イで述べたとおり、建築物の耐震性を論ずるには地震動の経時特性や周期特性及びこれらと建築物の固有周期との関係性が重要であるため、最大加速度が最も大きい地震動がすなわち建築物に大きな被害をもたらす地震動とは限らないものの、設計で考慮されている地震動(最大加速度で450ガルから650ガル程度)に比べて、実耐力としてはそれよりも大きな地震動に対しても耐えることが可能であったことが窺える。

ただし、これらの振動実験で注意しなければならないのは、実際に建設される住宅においては、振動実験ほどの実耐力が期待できない場合があることである。すなわち、ハウスメーカーが実施する住宅の振動実験は、住宅の構造躯体そのものの耐震性を検証する観点から、通常、建築物の基礎は振動台に完全固定される。しかしなが

ら、実際に建設される住宅は振動台実験とは異なり、地盤を介して「べた基礎」、「布基礎」などの基礎（土台）の上に建設され、べた基礎の場合の基礎底版の厚さは建築基準法で12cm以上（布基礎の場合は15cm以上）とすることが規定されているが、過去の地震被害においては、地盤や基礎で破壊が生じるケースが報告されている（例えば、東北地方太平洋沖地震における事例として乙141）。また、防災科学技術研究所においては、人工的に作成した表層地盤の上に耐震等級3相当の住宅を載せた振動実験が行われ、大地震を入力した際に建物の位置が基礎ごとずれる（滑る）という過去の被害事例を再現しており、この実験の結論として、「近年に完成した住宅は耐震性が高い傾向にあるが、その弊害として、滑り移動が生じる可能性がある」、「主要構造部の耐震強度を高めるだけでは、機能維持や安全性確保は難しい」と述べられているとおり（乙142）、住宅の立地条件及び基礎の設置状況によっては、ハウスメーカーが実施した振動実験ほどの実耐力が期待できない。この点、本件3号機については、極めて堅硬な岩盤上に厚いコンクリート基礎を直接設置したうえで建設されているため（本件3号機の原子炉建屋基礎底版の厚さは10m程度の厚さを有している。）、一般住宅で見られるような地盤や基礎の被害が生じることは想定されない。

（ウ）原子力発電所の設計耐力と実耐力について

原子力発電所の耐震設計は、建築基準法で定められた規定を満足することはもちろん、原子力発電所に独自に定められた新規制基準の規定も満足するよう設計されている。

具体的には、耐震安全上重要な建物・構築物（耐震重要度分類Sク

ラスの建物・構築物)については、建築基準法の「許容応力度計算」に対応するものとして、同法に定める3倍(耐震等級3の住宅の2倍)の地震力に対して建物・構築物がおおむね弾性範囲内に留まる¹³とともに、「保有水平耐力計算」による地震力に対して妥当な安全余裕を確保すること¹⁴を設計条件としている。また、耐震安全上重要な機器・配管系(耐震重要度分類Sクラスの機器・配管系)については、静的地震力として、上記建物・構築物で考慮する地震力を20%増した地震力(建築基準法に定める3.6倍の地震力)に対して機器・配管系がおおむね弾性範囲内に留まることを設計条件としている(乙34(8-1-161~163頁))。

加えて、新規制基準に基づき、様々な不確かさを考慮して保守的に策定した基準地震動による地震力に対して安全機能の確認を行うとともに、弾性設計用地震動による地震力に対して施設がおおむね弾性範囲内に留まることを設計条件として、施設を模擬した解析モデルを用いた詳細な時刻歴応答解析等を行っている。また、上記第

13 債権者らは、本件発電所の基準地震動(最大加速度650ガル)を引き合いに、本件発電所の耐震性が建築基準法で定める一般建築物の耐震性の3倍程度で設計されているのであれば、震度7強(債務者注:震度7強という定義は存在しない)で少なくとも地表面での揺れはおよそ4500ガルとなる(1500ガル×3倍)から、本件発電所の耐震安全上重要な施設が4500ガルの地震動に耐えられることとなり、不合理な主張である旨を述べるが、債務者は、建築基準法における「許容応力度計算」について、原子力発電所ではその3倍の地震力を設定していることを説明したのであり、基準地震動(最大加速度650ガル)と比較するものではない。なお、一般建築物が震度7(1500ガル以上)で設計したものではない(300ガルから400ガル程度で設計している)ことは上記(ア)で述べたとおりである。また、震度7と1500ガルとが必ずしも対応しないことは後記2(2)アで述べる。

14 本件発電所の重要な機器等を内包する原子炉建屋及び原子炉補助建屋については、保有水平耐力計算に基づく地震力に対して、妥当な安全余裕として3倍以上の余裕を有している(外周コンクリート壁の例につき乙74(資13-17-7-4-69頁)、原子炉補助建屋の例につき乙75(資13-16-6-49頁))。

1の3でも述べたとおり、評価基準値に余裕を持たせた設定をしたり、設計用床応答スペクトルについて周期軸方向に±10%拡幅するなどの余裕を持たせることによって、あるいは、荷重の組み合わせを保守的にすることなどによって、耐震設計上の余裕が確保されている。

さらに、原子力発電所の施設の実耐力については、原子力発電所の施設は一般住宅と比べて規模がはるかに大きいため、ハウスメーカーが実施しているような実物大の振動実験を行うことは現実的に困難であるものの、原子力発電所の施設を模擬した振動実験や、過去に発生した地震において地震発生当時の基準地震動を上回った原子力発電所の被災経験から、原子力発電所が設計耐力に対して一定程度の裕度を有していることが確認できる。これらについては、答弁書債務者の主張第7の2(4)ウ(231頁以下)でも述べたところであるが、改めて以下に述べる。

まず、財団法人原子力発電技術機構(当時)による原子力発電施設耐震信頼性実証試験では、安全上重要な設備につき、実機に近い縮尺模型試験体を試験台に乗せ、地震動を模擬した振動を与えて実際に揺さぶることにより、設備の耐震安全性及び耐震裕度を確認するための試験等が行われた。そして、全ての試験対象施設について、地震時(後)における強度及び機能の維持が実証され、基準地震動S2(耐震設計審査指針に基づく基準地震動S2に相当する実証試験用の地震動で、試験結果が厳しくなるよう設定したもの)を超える地震動に対しても十分な耐震安全性の余裕を有することが確認された。

(乙94, 乙95)

次に、過去に発生した地震において地震発生当時の基準地震動を上回った原子力発電所建屋の被災経験として、例えば、2007年に発生した新潟県中越沖地震では、東京電力株式会社（当時）の柏崎刈羽原子力発電所において、同発電所における当初設計時の想定を大きく上回る地震動が観測され、周辺設備を中心に広範な影響があったものの、同発電所の基本的な安全機能は維持された。IAEAの調査報告書によると、「安全に関連する構造、システム及び機器は大地震であったにも関わらず、予想より非常に良い状態であり、目に見える損害はなかった。この理由として、設計プロセスの様々な段階で設計余裕が加えられていることに起因していると考えられる」とされている（乙96）。また、東北地方太平洋沖地震において、東北電力株式会社女川原子力発電所及び東京電力株式会社福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所において、当時の基準地震動を一部周期帯で超過したものの、両発電所において原子炉を「止める」「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」に係わる安全上重要な機能を有する主要な設備に問題がなかったことが確認されている（乙53、乙111）。

このように、建築基準法及び新規制基準に基づく耐震設計を行った原子力発電所は、設計で考慮されている地震動（それに伴って建築物に作用する地震力）、すなわち設計耐力に比べて、実耐力としてはそれよりも大きな地震動（それに伴って建築物等に作用する地震力）に対しても耐えることが可能であることが、原子力発電所の施設を模擬した振動実験や当時の基準地震動を上回った原子力発電所の被災経験からも証明されている。

(エ) 設計耐力と実耐力とを混同して比較していることについて

上記(ア)から(ウ)で述べたとおり、建築基準法に基づく一般建築物、ハウスメーカーの住宅、原子力発電所のそれぞれについて、設計で考慮されている地震動(それに伴って建築物に作用する地震力)、すなわち設計耐力に比べて、実耐力としてはそれよりも大きな地震動(それに伴って建築物に作用する地震力)に対しても耐えることが可能であることを示した。

これに対し、債権者らは、ハウスメーカーの住宅の振動実験の事例と比較して本件3号機の耐震性が低いと述べるが、債権者らが主張するこれらの事例は全て建築物の設計耐力ではなく実耐力を示したものである(平たく言えば、最大加速度300ガルから400ガル又は450ガルから600ガル程度の地震動に対して設計したところ、その結果として、それ以上の最大加速度が生じた地震動にも耐えられたものである)にもかかわらず、本件発電所の設計条件(設計耐力)である基準地震動の最大加速度650ガルと振動実験で計測した最大加速度を比較しているものであり、そもそも全く意味の異なる両者を比較すること自体が誤っている。

仮に本件発電所の基準地震動と比較するのであれば、ハウスメーカーの住宅の設計条件(設計耐力)と比較すべきであり、そうすると、本件発電所は許容応力度計算として一般建築物で求められる建築基準法の3倍(耐震等級3の住宅の2倍)の地震力に対して耐震設計を行っているし、保有水平耐力計算で要求されている地震動(一般建築物では最大加速度300ガルから400ガル程度、耐震等級3の住宅では最大加速度450ガルから600ガル程度の地震動)

と比べても、基準地震動（最大加速度650ガル）が過小ということにはならない。むしろ、一般建築物が立地する地盤条件（地震動が増幅する軟弱地盤が多い。）と比べて、本件発電所が地震動の増幅が極めて小さい岩盤地点に立地していることを踏まえれば、十分な保守性をもった基準地震動が設定され、それに基づいて行われる耐震設計の段階においても保守性を考慮している本件発電所の耐震性は、極めて高い水準にあるというべきである。

この点については、香川大学の宮本慎宏准教授も、我が国の建築物に求められる耐震性（設計耐力）及び実際の建築物が有する耐震性（実耐力）の関係性について概説し、債権者らの主張は「伊方発電所における耐震設計に内在する耐震余裕の存在を無視した極めて不適切な比較」と断じたうえで、立地地点の地盤の違いも踏まえ、「伊方発電所も建築基準法の耐震基準に基づいた建築物であり、さらには1段階目の設計として建築基準法に定める地震力の3倍（「耐震等級3」の住宅の2倍）の地震力で設計を行っているとの内容について、伊方発電所の設計資料に基づき説明を受けましたし、入力地震動（伊方発電所における基準地震動）のレベルも前述の一般建築物の2段階目の設計レベル（入力地震動が300ガルから400ガル程度）と比べて高いもの（1.6倍から2.2倍程度）ですので、少なくとも、建築基準法で求められる耐震基準に対する余裕は一般建築物やハウスメーカーの住宅と同等かそれ以上であることが容易に類推され、さらに立地条件（地盤条件）の違いを踏まえれば、伊方発電所が一般建築物やハウスメーカーの住宅よりも耐震性が劣るとの主張は不適切」と述べている（乙135（14頁））。

以上のように、ハウスメーカーの住宅の実耐力と、本件発電所の設計条件（設計耐力）である基準地震動とを比較して、本件発電所の耐震性が住宅の耐震性に劣るとする債権者らの主張は失当である。

エ 小括

以上のとおり、ハウスメーカーの住宅の振動実験で計測された数千ガルの加速度記録と本件発電所の基準地震動の最大加速度650ガルとを単純に比較し、本件発電所の耐震性がハウスメーカーの住宅にも劣るとの債権者らの主張は、本件発電所が立地する地盤条件を全く考慮していないこと（上記ア）、最大加速度のみで耐震性を論じていること（上記イ）、設計耐力と実耐力とを混同していること（上記ウ）などの誤った認識に基づくものであり、理由がない。

(2) 一般建築物が震度7まで耐えられるのに対して本件3号機の耐震性が劣るとの主張について

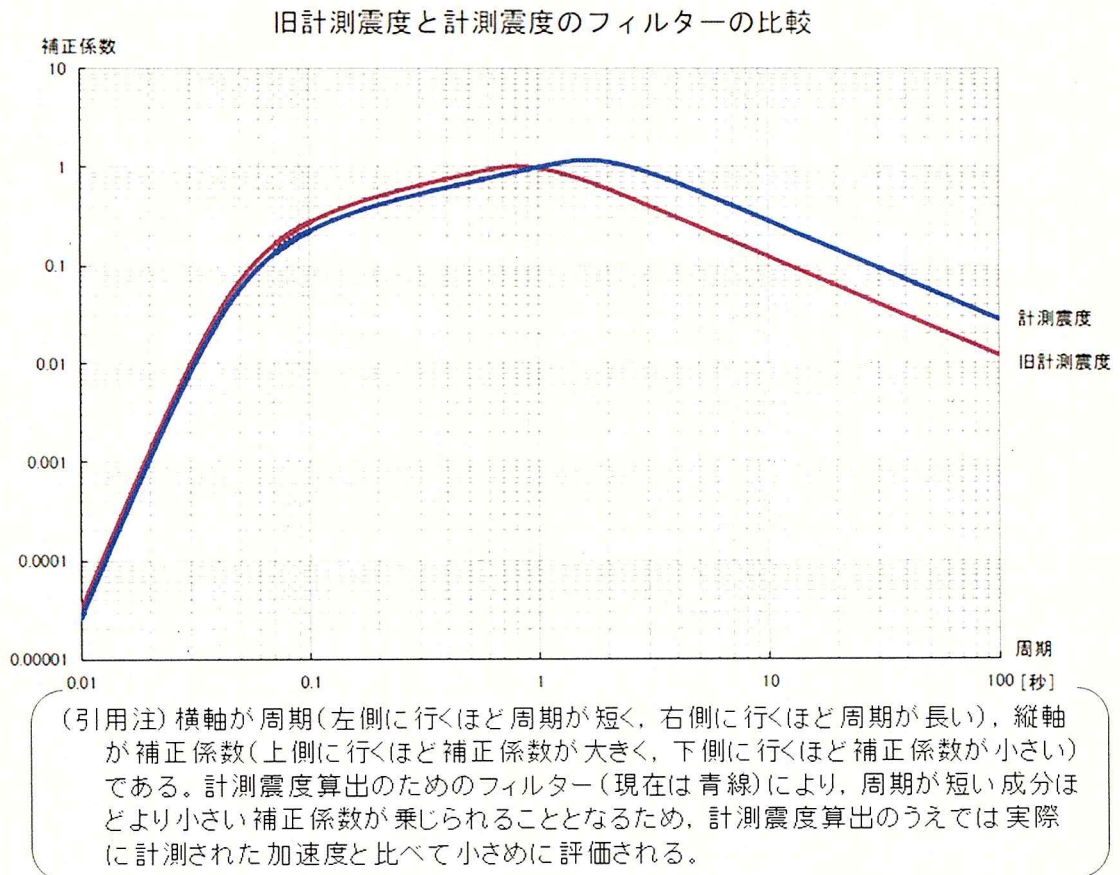
債権者らは、「揺れを科学的・客観的に表示する概念が加速度であり、ガル表示である」として、最大加速度と震度（正しくは「気象庁震度階級」）との関係性を述べたうえで、一般鉄筋コンクリート建造物が震度7までの揺れに耐えた事例を挙げるなどして、震度7は1500ガル程度以上であるから、一般建築物は少なくとも震度7（すなわち1500ガル程度）までの揺れに対して耐えることができるとし、それと比較して本件発電所の基準地震動（最大加速度650ガル）が小さく、耐震性が低いなどと主張する（申立書第6の5（3）（65頁）等）。

しかしながら、以下に述べるとおり、いずれも債権者らの理解不足による誤りと言わざるを得ない。

ア 気象庁震度階級について

気象庁が公表する震度（気象庁震度階級）について、以前の震度観測は体感で行われていたが、平成8年4月以降は器械により観測される計測震度に基づき公表されている。この計測震度への移行に当たっては、昭和63年時点の計測震度（旧計測震度）の計算では、河角式を基本としつつ、振動周期が短い場合は人間の感覚として揺れを感じにくくなることから、観測された地震波形に対して、震度計算の対象とする地震波の周期を0.1秒～1秒とするフィルター処理（図5）を施すとともに、継続時間の極端に短い瞬間的なパルス状の大加速度値（上記（1）イで述べたような建築物の被害に直結しない加速度値）の影響を取り除くために、継続時間を考慮できる計算式を導入した。その後、平成8年に、建物被害との相関を考慮し、震度算出に用いる地震動の周期の範囲（フィルター処理）を長周期側へ広げる（図5）などの改良をしたものが、現在の気象庁における計測震度の算出方法となっている（平成8年気象庁告示第4号（乙143（17頁）））。図5の青線が現在のフィルターの値（補正係数）であるが、このフィルター処理により、周期が短い成分ほど計測震度算出のうえでは実際に計測された加速度と比べて小さめに評価されることとなっている。このように、計測震度の算出は、人間の体感及び建物被害との相関を考慮した計算式になっているため、気象庁自身も、「計測震度の計算には、加速度の大きさの他にも、揺れの周期や継続時間が考慮されますので、最大加速度が大きい場所が震度も大きくなるとは限」らないと述べるとともに（乙145）、均一な揺れが数秒間続くと仮定した場合の地震動の周期、加速度と震度の関係（図6）を示している。図6から分かるとおり、

周期 1 秒程度であれば 1 0 0 0 ガルに満たない加速度レベルで震度 7 となるのに対し，周期が短くなるにつれて震度 7 となるために必要な加速度レベルが大きくなり，周期が 0. 1 秒よりも十分短い周期の加速度は震度の大きさに対する感度が小さい（乙 1 4 5）ため，短周期側の地震動だけで震度 7 相当となることはほとんど考えられない¹⁵。

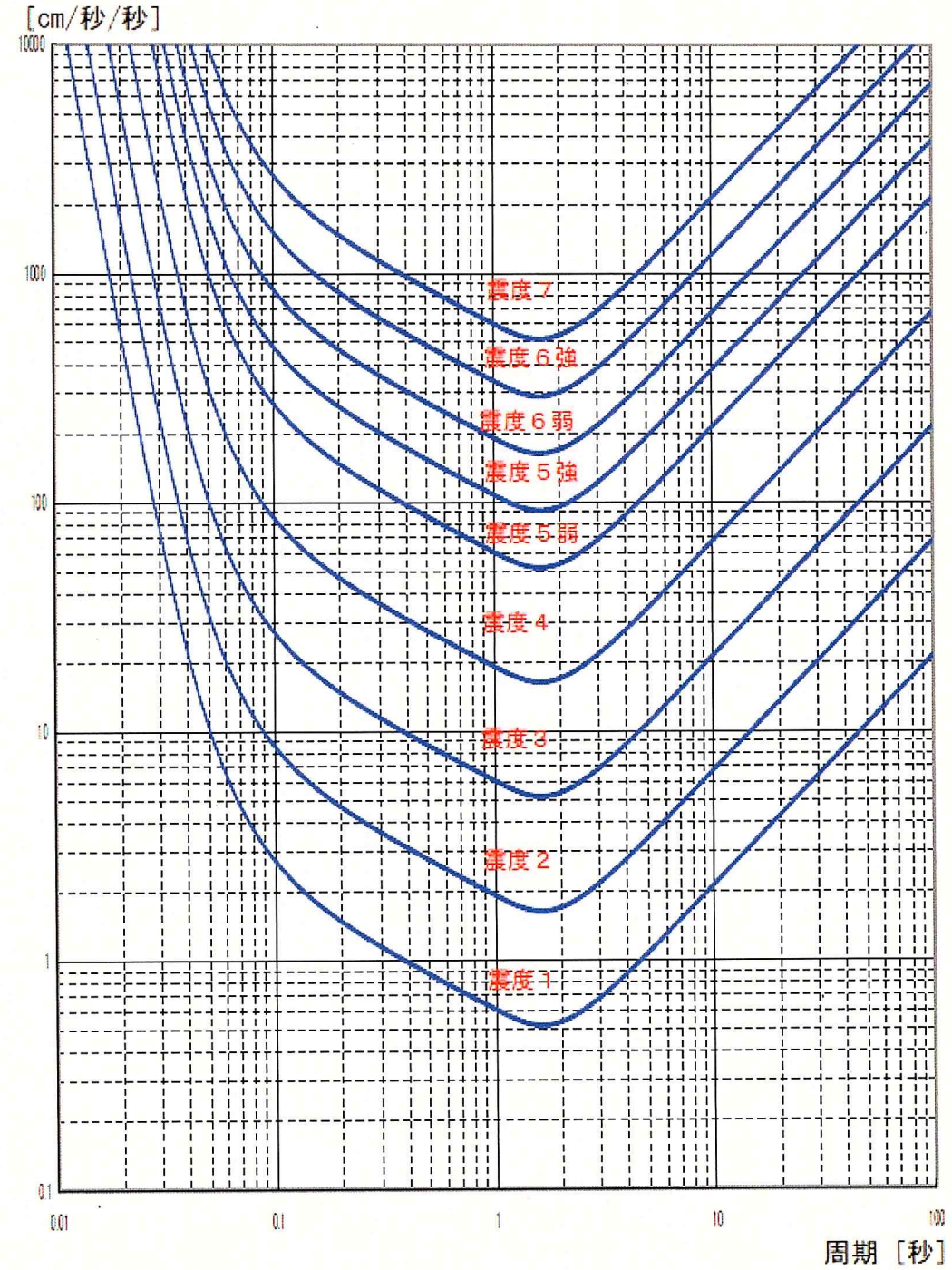


(乙 1 4 4 (I - 1 4 頁) から引用)

図 5 計測震度算出のためのフィルター特性

15 気象庁が公表する震度は，人間の体感及び建物被害との相関を考慮するため，震度計で観測された地震動記録のうち，やや長周期側の成分に重きを置いた算出方法となっている。このため，原子力発電所のような周期の短い構造物に対する揺れの大きさを判断するうえでは適切とは言い難い。

計測震度と加速度



(乙144 (I-15頁) から引用)

図6 均一な周期の振動が数秒間継続した場合の周期及び加速度と震度 (理論値) の関係

このように、震度の大きさは単に加速度の値のみで判断できるものではなく、「実際の地震波はさまざまな周期の波が含まれているので、震度7が加速度で何g a 1に相当すると言えません」と気象庁が述べていることから明らかなとおり（乙145。なお、計測震度の算出に当たっては、上記で述べたとおり、地震動が継続している時間も考慮される。）、「震度7は1500ガル程度以上」との誤解に基づく債権者らの主張には理由がない。

ちなみに、債権者らが震度7は1500ガル程度以上であるとの主張の根拠とする国土交通省国土技術政策総合研究所から示されたとされる、甲20の震度、最大加速度の概略の対応表（甲20の表3.2（121頁））は、少なくとも、現時点において、国土交通省国土技術政策総合研究所、あるいは防災業務を所管する内閣府、気象庁、地震本部のホームページにおいて確認できない。また、同対応表がどのような根拠、条件に基づいて作成されているのかは不明であるが、少なくとも、実際の強震動の観測記録とは対応していないように見える。例えば、東北地方太平洋沖地震の観測記録（乙146）について、釜石市只越町の観測記録は、最大加速度で1503.7ガルにもかかわらず、気象庁震度は震度5強（同対応表によれば、240～520ガルに対応）であるし（乙146（45頁））、逆に宮城県美里町木間塚の観測記録は、最大加速度495.0ガルにもかかわらず、気象庁震度は震度6強（同対応表によれば830～1500ガルに対応）であり（乙146（42頁））、その他の地点の記録を見ても同対応表に整合しているようには全く見受けられない（乙146の42頁の観測記録をみると、

同対応表に整合している記録は19例に対して、整合しない記録は39例ある。)

イ 一般建築物の被災例と本件3号機の基準地震動の比較について

債権者らは、一般鉄筋コンクリート建造物が震度7までの揺れに耐えた事例を挙げる。これは、上記(1)ウで述べたとおり、建築基準法に基づいて耐震設計をした建築物は、設計耐力に比べて、実耐力としてはそれよりも大きな地震動に対しても耐えることが可能であるところ、一般鉄筋コンクリート建造物は震度7までの揺れに耐える実耐力を有していたことを示した事例と言うべきであり、これを原子力発電所の設計耐力と比較する理由はない。

また、上記(1)ウ(ア)で述べたとおり、国土交通省によれば、建築基準法の耐震基準は、「大規模の地震動(阪神淡路大震災クラス、震度6強～震度7に達する程度)で倒壊・崩壊しない」ことを求めているのであり、震度7の地震動で倒壊・崩壊しないことを保証するものではない(甲32)。

さらに、そもそも、原子力発電所の耐震設計は、上記(1)ウ(ウ)で述べたとおり、建築基準法に基づく許容応力度計算及び保有水平耐力計算に加え、基準地震動及び弾性設計用地震動に基づく時刻歴応答解析等による計算を行っていることから明らかなとおり、最大加速度の値のみを用いた耐震設計など行っておらず、ましてや震度の値は何ら関係がない。すなわち、債権者らは、原子力発電所の基準地震動が小さいのは、「その耐震設計において震度段階を加速度で評価するに際して「河角の式」などを下敷にしているため」などと述べるが、原子力発電所の耐震設計に震度の値や河角の式は関係がない。

ウ 小括

上記ア及びイで述べたとおり、債権者らの主張は、気象庁が公表する震度の算出方法、設計耐力と実耐力の区別、建築基準法の耐震基準及び原子力発電所の耐震設計のいずれも正しく理解しないまま、一般鉄筋コンクリート建造物が実耐力として震度7までの揺れに耐えた事例を挙げて、震度7と1500ガルという数字を都合よく結びつけたうえ、さらには一般建築物が震度7（1500ガル）までの地震動に耐えるとの誤った認識のもと、この1500ガルという数字と比較して本件発電所の耐震設計に用いる基準地震動の最大加速度650ガルが小さいことをもって、本件3号機の耐震性が低いというものであり、極めて不合理な主張と言わざるを得ない。

ちなみに、債権者らは、熊本地震の事例を挙げて、「1981年建築基準法以降に設計された建物の倒壊・崩壊等はいっさいなかった。」と主張するが、(申立書69頁)、本件3号機は、1981年建築基準法以降に同法も踏まえて耐震設計し建設された鉄筋コンクリート建造物であることを付言しておく。

3 K-NET等の観測記録と比較すれば基準地震動は過小であるとの主張について

債権者らは、他の原子力発電所における解放基盤表面での地震動と、周辺の観測地点での地表面における観測記録の事例（本件5事例）とを比較し、原子力発電所の解放基盤表面の加速度値が周辺の観測地点の地表面での観測値を大きく下回ったことがないことから、解放基盤表面で定義される基準地震動の最大加速度値と地表面で観測された最大加速度値を比較することは誤りではない旨主張する。そして、債権者らは、K-NET等で得

られた観測記録と比較し、本件発電所の基準地震動（最大加速度650ガル）が過小であると主張する。（申立書第6の5（1）イ及びウ（57頁以下））

しかしながら、上記第1の2で述べたとおり、特定の地点における地震動を評価するには、「震源特性」、地震波の「伝播特性」、地盤の「増幅特性」といった地域特性を適切に考慮する必要があるところ、「伝播特性」も「増幅特性」も異なる地点で観測された加速度を、特段の考慮もなく原子力発電所の解放基盤表面における加速度とやみくもに比較することはそもそも不適切である。また、債権者らは、解放基盤表面で定義される基準地震動の最大加速度値と周辺の観測地点の地表面で観測された最大加速度値を比較することは誤りではないとする主張の根拠として、原子力発電所の解放基盤表面の加速度値が周辺の観測地点の地表面での観測値を下回ったことがないとする債権者らによる比較を挙げるが、債権者らの比較は、比較すべき対象を混同しているなど看過し難い誤りがある。以下では、下記（1）において、K-NET等で得られた観測記録を特段の考慮もなく原子力発電所の解放基盤表面における加速度とやみくもに比較することはそもそも不適切であることについて、下記（2）において、債権者らによる原子力発電所の解放基盤表面での加速度と周辺の観測地点の地表面での観測値との比較は不適切であることについて述べる。

（1）K-NET等で得られた観測記録を特段の考慮もなく原子力発電所の解放基盤表面における加速度と比較することはそもそも不適切であること

債権者らは、K-NET等で得られた観測記録には650ガルを上回る観測記録が多数あるとして、本件発電所の基準地震動（最大加速度6

50ガル)は過小であると主張する(申立書第6の5(1)イ及びウ(57頁以下))。

しかしながら、上記第1の2で述べたとおり、特定の地点における地震動を評価するには、「震源特性」、地震波の「伝播特性」、地盤の「増幅特性」といった地域特性を適切に考慮する必要があり、「伝播特性」も「増幅特性」も異なる地点で観測された加速度を、特段の考慮もなく原子力発電所の解放基盤表面における加速度とやみくもに比較することはそもそも不適切である。

また、本件発電所の敷地とは全く地域特性の異なる地点で得られたK-NET等の観測記録を根拠として基準地震動を策定しなければならないとすれば、それは実質的には、本件発電所の地域的な特性にかかわらず日本における既往最大あるいは最大規模の地震及び地震動を想定すべきということになるところ、新規制基準が、発電所毎に自然的立地条件に照らして科学的、技術的見地から合理的に予測される規模の自然災害を想定した安全性の確保を求めていることに鑑みれば、債権者らの主張に理由のないことは明らかである。

そして、かかる債務者の認識が妥当であることは、原子力規制委員会が、原子力発電所の基準地震動の策定において、既往最大の地震を全ての発電所に対して一律の地震動として適用する考え方を採用することはできないとしていることから明らかである。すなわち、本件3号機に係る新規制基準適合性審査の過程において、「四国電力株式会社伊方発電所3号炉の発電用原子炉設置変更許可申請書に関する審査書(案)」に対する科学的・技術的意見の募集(いわゆるパブリックコメントの手続き)に応じて寄せられた、「中越沖地震で基準値を大きく超えた柏崎刈羽

原発の1699ガルに比べるとあまりに小さい値である。基準地震動の最大加速度は少なくとも既往最大の1700ガルにすべき、や「『既往最大』よりも大きな地震を想定するためには、・・・平均値の10倍の値を想定すべきである」、「最大規模想定（平均像の2倍から8倍以上）で耐震設計を行うべきである」との意見に対して、「新規制基準は、地震動に影響を及ぼす震源、地質構造、伝播特性等は敷地ごとに異なるため、過去にいずれかの地域で発生した最大の地震を全ての発電所に対して一律の地震動として適用するのではなく、発電所ごとに評価することを要求しています。また、地表に設置された地震計による観測値を用いて地震動評価を行うのではなく、敷地の地下構造を踏まえ、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される硬質地盤の自由表面である解放基盤表面・・・における評価を行うことを要求しています。」との考え方を示し（乙147（3頁））、既往最大の考え方を採用することを明確に否定している。

また、この点については、名古屋高裁金沢支部平成30年7月4日判決においても、「1審原告らの主張するように過去最大又は既往最大の考え方に基づいて基準地震動を策定したり、更に進んで原子力発電所の建設又は運転そのものを否定したり禁止することは、政策的な選択としては十分にとり得るところであろう。しかし、前記のとおり、現在の我が国の法制度は、原子力の平和利用としての原子力発電を行うことを認めているのであって、司法判断として人格権侵害との関係を考えるに当たっては、最新の科学的・専門技術的知見に照らし、原子力発電に内在する危険に適切に対処すべく管理・統制がされているか否かが問題とされるべきであることからすると、原子力発電所に来襲する可能性のある地震動に関しても、最新の科学的・専門技術的知見に照らし、その想定が合理

的な内容となっているか否かが問われるべきである。そして、新規制基準について、各分野の専門家が参加し、最新の科学的・専門技術的知見を反映して制定されていることは前記のとおりであり、・・・その原子力規制委員会の判断に不合理な点が見当たらない以上、策定された基準地震動は、最新の科学的・専門技術的見地からして、本件発電所に来襲する地震動の想定として合理的な内容になっているというべきであり、これを超えて過去最大又は既往最大に備えなければ違法の問題が生ずるなどと解することはできない」との判断が示されている（判例時報2413・2414号105頁）。

したがって、K-NET等で得られた観測記録には650ガルを上回る観測記録が多数あるとして、本件発電所の基準地震動（最大加速度650ガル）は過小であるとする債権者らの主張に理由はない。

(2) 債権者らの原子力発電所の解放基盤表面の加速度と周辺の観測地点の地表面での観測値との比較は不適切であること

債権者らは、原子力発電所の解放基盤表面の加速度値が周辺の観測地点の地表面での観測値を大きく下回ったことがないことから、解放基盤表面の基準地震動の加速度値と地表面で観測された加速度値を比較することは誤りではない旨主張する（申立書第6の5(1)ウ(59頁以下)）。

しかしながら、債権者らの比較はそもそもどのような地点のどのような観測記録と比較しているのかも明らかではなく、債権者らの比較をもって、地盤の性質によって地震動の大きさが左右されることを否定することにはならない。また、答弁書申立ての理由に対する認否第7の2(288頁以下)で述べたとおり、債権者らが挙げる①～⑤の事例は、いずれも当該地点に固有の地域特性による影響などが含まれるものであり、当

該地点で見られた現象を無条件に本件発電所に当てはめる理由はないことから、本件発電所の基準地震動の合理性は何ら否定されない。

もっとも、上記の点を措くとしても、債権者らの比較は、債権者らが事例として挙げる各原子力発電所の解放基盤表面が地表面と比べて深いところに位置しているにもかかわらず、無条件にこの解放基盤表面の地震動と地表面の観測記録とを比較している点でも不適切である。すなわち、債権者らが挙げる①～⑤の事例に係る原子力発電所では、いずれも基準地震動を設定している解放基盤表面の位置が原子力発電所を設置している地点よりも深く¹⁶、解放基盤表面から地表面に至るまでの過程で減衰あるいは増幅が生じる（解放基盤表面と地表面とでは地震動レベルが異なる）ため、無条件に解放基盤表面の深さにおける地震動レベルと地表面における地震動レベルとを同列に扱うことはできない。中でも、③2007年7月16日の新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の事例については、解放基盤表面が非常に深い場所（地下150～300m程度）に位置することに加え、解放基盤表面の深度から地表面に至るまでの間に、地盤の非線形挙動¹⁷により地震動が減衰したことが指摘されている。すなわち、同発電所については、東京電力株式会社（当時）が「特

16 解放基盤表面の位置は、女川原子力発電所では地下30m程度（乙54）、福島第一原子力発電所では地下200m程度（乙148）、柏崎刈羽原子力発電所では地下150～300m程度（乙49（2枚目））、志賀原子力発電所では地下30m程度となっている（乙50（3頁））。

17 地盤の非線形挙動とは、強い地震動に対して、地盤自体が一定の歪みレベルを超えることで、剛性が低下し、減衰が増加する現象（広い意味では液状化も非線形挙動の一種）であり、比較的軟弱な地盤で生じやすい（乙149）。地盤の非線形挙動は複雑な現象であるため一概には言えないが、地盤の非線形化により、通常は地震動が増幅する軟弱な地盤であっても、逆に地震動が減衰することがあり、例えば、兵庫県南部地震では、ポートアイランドのような埋め立て地で地盤の液状化が生じ、その結果、大きな地盤沈下等の現象が生じたものの、その一方で、建物に作用する地震力は小さくなったことが知られている（乙119（62～63頁））。

に地表付近，こちらのポイントですね，こちらについては液状化とは言いませんが非線形性がちょっと進んで増幅が小さくなっているんだというふうに理解しております。」と述べているほか(乙150(9枚目))，同発電所周辺の刈羽村の地表面における観測記録(最大加速度 $496.4\text{ cm/s}^2 = 496.4\text{ ガル}$)についても「地盤の非線形化の影響が明瞭に見られる」とされている(乙151(6~7頁))。同地震の際の同発電所における非線形挙動の影響について、具体的には、同発電所において得られた強震記録¹⁸によれば、深度250mにおけるはざとり波の最大加速度 $1200\text{ ガル}(=12\text{ m/s}^2)$ に対して(乙152(1279頁))，地表付近の観測記録の最大加速度は $400\text{ ガル程度}(=4.4\text{ m/s}^2)$ に減衰しており(乙152(1274頁の図4のSG1))¹⁹，このように地表付近の観測記録に有意な非線形挙動の影響が生じている(乙152(1279頁))にもかかわらず，これを無視して解放基盤表面の地震動レベルと地表面の観測記録とを比較する債権者らの比較は不適切である。

そして，地表面における堅硬な地盤と軟弱な地盤における観測記録の比較としては，上記第1の2で述べたとおり，2014年3月14日に伊予灘で発生した地震における観測記録があり，これによれば，堅硬な地盤の本件発電所の敷地内の地表付近の地震計で最大加速度 66 ガル の観測記録が取得されたのに対し，地表付近の地盤が軟らかいK-NET八幡浜地点では，本件発電所よりも震源から遠い地点である(地震動が

18 柏崎刈羽原子力のサービスホールで得られた観測記録(乙152(1274頁の図1))。

19 ちなみに，本震よりも地震動レベルが小さな余震では地盤の非線形化は生じておらず，深度250mから地表に向かって最大加速度が増大している。(乙152(1275頁))

より減衰しやすい)にもかかわらず地表観測記録は最大加速度240ガル(本件発電所の敷地における観測記録の4倍程度)である(乙123, 乙124)。

結局、債権者らの原子力発電所の解放基盤表面の加速度と周辺の観測地点の地表面での観測値との比較は、条件の異なるもの(地表及び地表よりも深い地点の地震動レベル)を比較し、さらに強い地震動によって地盤自体のひずみが大きくなって非線形挙動が生じたといった事情も無視して比較する不適切なものであって、上記第1の2, 上記1(3)等で述べた、堅硬な地盤の方が軟弱な地盤に比べて地震動は増幅しにくいという地震学の一般的な知見を否定するものではない。

以上のとおり、債権者らの原子力発電所の解放基盤表面の加速度と周辺の観測地点の地表面での観測値との比較は不適切であり、債権者らの主張に理由はない。

なお、③の事例について、債権者らは1699ガルが柏崎刈羽原子力発電所の解放基盤表面における地震動と主張するが、これは、地下構造に起因して最大加速度が顕著に大きくなった同発電所の荒浜側(1号機～4号機)のうち1号機の解放基盤表面における解析結果であるところ、地下構造の影響が小さい大湊側(5号機～7号機)の解放基盤表面におけるはざとり解析の結果、最大加速度はそれぞれ766ガル(5号機), 539ガル(6号機), 613ガル(7号機)と、1699ガル(1号機)と比べると1/2以下の小さい値であり(乙49(2枚目)), 1699ガルのみが柏崎刈羽原子力発電所における解放基盤表面における地震動であるかのように主張する点でも、債権者らの主張は不適切である。

(3) 小括

上記(1)で述べたとおり、特定の地点における地震動を評価するには、地域特性を適切に考慮する必要がある、地域特性の異なる地点で観測された加速度を、特段の考慮もなく原子力発電所の解放基盤表面における加速度とやみくもに比較することは、そもそも不適切であるし、新規制基準が、発電所毎に自然的立地条件に照らして科学的、技術的見地から合理的に予測される規模の自然災害を想定した安全性の確保を求めていることにも反するものあって、債権者らの、K-NET等で得られた観測記録には650ガルを上回る観測記録が多数あるとして、本件発電所の基準地震動(最大加速度650ガル)は過小であるとする主張に理由はない。

また、債権者らは、上記債権者らの主張のような比較が誤りではないことの根拠として、原子力発電所の解放基盤表面の加速度値が周辺の観測地点の地表面での観測値を大きく下回ったことがないと主張するが、上記(2)で述べたとおり、債権者らの比較は不適切なものであって、債権者らの主張に理由はない。

第3 まとめ

債権者らは、申立書第6において、地震動は精度よく予測できず、一般建築業界が用いていない強震動予測を基礎とした基準地震動の策定は非科学的であると主張するとともに、ハウスメーカーの住宅の振動実験で観測された加速度の数値と本件発電所の基準地震動の最大加速度650ガルとを単純に比較するなどして、本件発電所の基準地震動(最大加速度650ガル)は過小であるなどと主張する。しかしながら、上記第2で述べたとおり、いずれも、債権者らの誤った理解に基づくものであって理由がない。

付言するに、香川大学の宮本慎宏准教授も述べるように、耐震工学で取り扱う地震時の建築物の振る舞いは日常の現象として触れることが少なく、直観的な理解が容易でない一方、計測された最大加速度値のみを切り取ってセンセーショナルに報道される風潮も相まって、耐震工学を専門としない一般の人々（非専門家）において理解不足や誤解が散見されるどころ（乙135（1頁））、現に、上記第2の2（1）イで述べたように、甲20の執筆者は、甲20に係るアンケートの実施時において、上記非専門家において散見される理解不足や誤解と同質の誤りに陥っていたことを明らかにしているところである。債権者らは、本件においては科学的論点を複雑に争う予定はないとし、常識で判断できる分かりやすい事項を争点とすると言うが（令和2年6月5日進行協議に係る進行協議期日調書及び同進行協議における債権者ら代理人の発言）、地震動と耐震設計に関する内容を正しく理解するためには専門的な知識が不可欠であり、債権者らのいう常識は専門家にとっての非常識であって、債権者らが主張するように単純化できるものではないことを指摘しておく。

以上