

専門家の見解(中央構造線断層帯による地震の評価について)

以下のコメントは、平成27年8月から9月にかけて、高知県新エネルギー推進課の職員が訪問または電話により問合せ、いただいたものです。専門家の皆様には、コメント内容を確認していただいた上で、公表することに了解をいただいております。

専門家名	役職等	コメント
森 伸一郎	愛媛大学大学院理工学研究科准教授(地震工学) ※ 愛媛県原子力安全専門部会委員	(新規制基準に基づく四国電力の中央構造線断層帯による地震の評価についてコメントを求めたもの) ・愛媛県の原子力安全専門部会の報告書にあるとおり、伊方発電所3号機についての原子力規制委員会の新規制基準に対する適合性審査の方法と結果は妥当なものであると判断している。 ・ただし、原子力規制委員会として定めた安全目標については、福島第一原子力発電所事故の前後で変わっていないことから、国民が必要とする安全性に関する十分な社会的合意を得られてはいないと理解している。 ・専門部会では、自分も含めた専門家が厳しく審査し、現在の安全目標に基づく確認はきちんとやっている。 ・中央構造線断層帯による地震については、全長480kmが動く時よりは、敷地前面海域のアスペリティ(硬く固結しており、破壊があると非常に大きな地震動を発する部分)から破壊が始まる時の影響の方が大きく、そのケースも考慮している。 ・伊方発電所の岩盤は相当硬く、日本の原発が立地している岩盤では一番硬い部類に入るのではないかと思う。
岡村 眞	高知大学総合研究センター防災部門 特任教授	(新規制基準に基づく四国電力の中央構造線断層帯による地震の評価についてコメントを求めたもの) ・伊方発電所に関しては、(原子力規制委員会の審査内容に)直接タッチしていないので細かい内容は知っているわけではない。 ・原子力規制委員会が最新の科学的知見に基づき判断したものであることは否定しない。 ・但し、阪神大震災が起きる前までは、地震を正確に測るものがなかったから、地震に関するデータはここ20年間程度のものしかない。 ・今の知見ではクリアなのかもしれないが、今後、想定外が起こることは誰も否定できない。 ・また、根拠のない想定外ではなくて、大きな地震は岩盤上でも実際に起こっている。他の原発では基準地震動を1000ガルもしくはそれ以上で策定しているところもあり、福島の事故を受けてそれをさらに引き上げている。伊方の基準地震動650ガルでは足りないのではないかと。 ・内閣府は、南海トラフの検討会で軟らかい地盤の揺れを固い地盤の揺れの2.65倍で計算している。それから考えると、岩手・宮城内陸地震では、軟らかい地盤で約4000ガルの揺れを計測したので、岩盤での揺れは4000÷2.65=1500ガルとなる。
桑原 保人	(国研)産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 研究部門長(地震研究) ※ 香川県地震・津波被害想定調査委員会委員	(「中央構造線断層帯の全長が動いたときの地震の評価が過少ではないか」との意見があったため、他に参考にできる評価がないか、アドバイスを求めたもの) ・中央構造線断層帯による地震なら、地震調査研究推進本部(文部科学省の設置機関)の長期評価も参考にしてください。多くの専門家が参加し、決められたもの。
村田 明広	徳島大学総合科学部教授(構造地質学、地球科学)(平成28年4月から理工学部教授)	(「中央構造線断層帯の全長が動いたときの地震の評価が過少ではないか」との意見があったため、他に参考にできる評価がないか、アドバイスを求めたもの) ・中央構造線断層帯による地震については、地震調査研究推進本部(文部科学省の設置機関)の長期評価が公表されており、オーソライズされている。四国電力による発表だけでなく、推進本部が出した評価を参考にしてください。
長谷川 修一	香川大学工学部安全システム建設工学科教授(地質工学)	(「中央構造線断層帯の全長が動いたときの地震の敷地前面海域の断層帯のすべり量約2mの評価は過少ではないか」との意見があったため、コメントを求めたもの) ・沈み込み帯の低角逆断層(断層面と水平面のなす角度が45度以下の逆断層)では、上盤側(日本列島側のブロック)が海底に突き上げるので(拘束されない)ので、場合によっては数10mのずれが発生するが、中央構造線断層帯は横ずれ断層なので、全長が一度に動き、マグニチュードが大きくなったとしても、断層の両端でずれがなくなるので(両端が拘束されている)ので、断層のずれの量には限界がある。中央構造線断層帯の地震の場合、最もずれが大きいとされる讃岐山脈南縁一石鎚山脈北縁では、1回の地震当たりの断層のずれは6～7mとされるが、断層の端に行けば小さくなる。これまでのトレンチ調査(断層(面)を横切る方向に細長い溝を掘り、地層を露出させておこなわれる調査)等によれば、四国西部のセグメント(断層区間)では1回当たりのずれは2～3mと小さくなっている。

平成28年8月10日 高知県新エネルギー推進課

関連する四国電力の説明等
○「伊方発電所の安全対策等に関する四国電力(株)との勉強会について(平成27年10月7日時点)」(高知県)より抜粋 「地震対策」に関する回答要旨 ・原子力発電所の耐震設計において基準とする地震の揺れを「基準地震動」といいます。地震による揺れの大きさは、震源からの距離、震源域の広さ、震源の位置、地盤の固さなどによって決まるため、「基準地震動」を算定する際には、立地する敷地に大きな影響を与える様々な地震をリストアップした上で、地震断層の長さや断層面の傾斜角度などに関し、揺れが大きくなる厳しい条件を想定して発電所における地盤の揺れを評価し、策定しています。 この結果、伊方発電所では、敷地の沖合約8kmにある“中央構造線断層帯による地震”が最も大きな影響を与えると想定しており、四国電力はこの地震による基礎岩盤の揺れについて厳しい条件を想定して評価した結果、想定される最大の揺れである「基準地震動」の最大値は650ガルと想定しています。 なお、“南海トラフの巨大地震”については、震源から発電所までの距離が遠いことから影響が小さく、伊方発電所の岩盤上での揺れの大きさは181ガルと想定しています。 ・伊方発電所において、原子炉容器や原子炉の運転を制御する制御棒などの原子炉を「止める」機能や燃料を「冷やす」機能、放射性物質を「閉じ込める」機能などの安全上重要な機能をもつ施設については、想定される最大の揺れの地震である「基準地震動」650ガルにも耐えられるよう、必要な個所には耐震性向上工事を実施しています。さらに、福島第一原発事故を受けた自主的な対応として、これらの施設は、配管も含め、「基準地震動」の最大値650ガルを上回る、概ね1000ガルの揺れに対する耐震性が確保されることを確認しました。
「問①ー2 2008年の岩手・宮城内陸地震では4022ガルの最大加速度が記録されていますが、伊方発電所で想定している地震は小さくはないですか。」に対する回答 ・地震による揺れの大きさは、震源からの距離、震源域の広さ、震源の位置、地盤の固さなどによって決まるため、立地条件により違ってきます。この地震では、特に地盤の固さの影響が大きく、伊方発電所が固い岩盤に設置されているのに対し、この地盤は、やわらかい表層地盤であるため、この最大加速度が記録されたものと考えられています。 岩手・宮城内陸地震は、原子力規制委員会の審査ガイドで「震源を特定せず策定する地震動」として収集対象に例示された16の地震の一つですが、伊方発電所立地地点とは地域差が顕著であり、四国電力では類似する地震は起こらないと評価しています。
○「伊方発電所の安全対策等に関する四国電力(株)との勉強会(第16回)議事概要」より抜粋 Q:日本最大の最大加速度4022ガルは表層地盤で起こったものであり、伊方発電所が立地する岩盤上では、表層地盤の1/2～1/3の揺れとなると説明を受けているが、1/3になるとしても1000ガルを超える。基準地震動650ガルは小さいという意見があるが、もう少し詳しく説明を。 A:この加速度は岩手・宮城内陸地震で記録されたものだが、このあたりは非常に地盤がやわらかく、上下に激しく揺れたもの。伊方はS波の速度で言えば5倍ぐらい硬い地盤で、地形・地質・地盤に地域差があり、そういう地震を伊方で想定するのは難しく、規制委員会の審査でも説明し確認していただいている。
○「伊方発電所の安全対策等に関する四国電力(株)との勉強会(第16回)議事概要」より抜粋 Q:中央構造線断層帯による地震については、文部科学省の地震調査研究推進本部(以下「地震本部」という)の長期評価がオーソライズされたものとの声があるが、今回の基準地震動の策定に当たっては、この長期評価を考慮しているのか。 A:地震本部の評価を踏まえて、伊方発電所の地震動を評価している。地震本部が2009年にこの評価をした後、長大断層の評価手法として、地震規模・アスペリティなどの地震の主要なパラメータをパッケージとして評価できる“壇の手法”を採用した。それに加え、地震本部の手法も踏まえ、不確かさの考慮の観点から検討し、より大きなものを基準地震動として設定している。 Q:地震本部の評価をカバーできているという理解でいいか。 A:そういう理解で結構。いろいろなパラメータをみても、同等か少し当社の方が厳し目になっている。

専門家の見解(電力需給ひっ迫時の他社からの電力融通について)

平成28年8月10日 高知県新エネルギー推進課

以下のコメントは、平成28年7月に、高知県新エネルギー推進課の職員が訪問によりコメントをいただいたものです。
 専門家の皆様には、コメント内容を確認していただいた上で、公表することに了解をいただいております。

	役職等	コメント
大山 力	横浜国立大学大学院工学研究院教授(電力システム工学) ※ 経済産業省 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会電力需給検証小委員会委員	(四国電力で火力発電所のトラブル停止などの不測の事態により電力需給がひっ迫したときに他の電力会社からの応援融通で確実に対応できるかどうかについてコメントを求めたもの) ・(不測の事態に、他の電力会社からの応援融通で賄えるかどうかについては)いつも確実に融通を受けられるかといわれれば、そうではない。 ・四国電力の最大電力需要時に不測の事態による供給力の低下が起こった場合に、(発生頻度はわからないが)他の電力会社でも同じような状況になれば融通は受けられない。 ・融通については、電力会社では、自分のエリアが大丈夫であって、(その上で)他のエリアに融通できる量を融通するというルールになっている。自分のエリアで供給力が不足するときに他のエリアに融通するものではない。 ・また、老朽火力を中心にして電力を供給しているのは(四国電力だけでなく)全国どこも同じ状況で、本来やるべき時期の火力発電所の定期検査を繰り延べしているのも危ない。 ・その中で、各電力会社は(電力供給のために)日々の点検などを行い、対応している。

関連する四国電力の説明等
<p>○「伊方発電所の安全対策等に関する四国電力(株)との勉強会について(平成27年10月7日時点)」(高知県)より抜粋</p> <p>「原子力発電の再稼働の必要性」に関する回答要旨</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四国電力の電源構成は、伊方発電所が3基とも通常稼働していた平成22年度は、原子力が約4割、火力(石炭、石油・ガス等、LNG)が約5割となっていたものの、伊方発電所全台停止後は火力発電が8割を上回る水準まで高まっています。電力供給力の大部分を担っている火力発電所は、稼働している10基のうち6基(平成26年度末時点)が運転開始から40年以上経過するなど老朽化が進んでいます。 ・また、電力需要が大幅に増加する夏季・冬季の電力需給の安定性を確保するため、法令で定められた火力発電所の定期検査の実施時期を特例的に繰り延べる措置を講じています。 ・こうした緊急避難的な措置により電力供給を確保していますが、本来実施すべき検査を先送りして運転を継続していることから、従前よりも不測のトラブルが起こるリスクは高まっており、計画していなかった発電所の停止(計画外停止)は増加傾向にあります。過去には、火力発電所でのトラブルや気象要因による電力需要の急増などにより厳しい需給状況となった事例もあります。 ・このように、現在、老朽化している火力発電所を総動員して、何とか供給力を確保している状況であり、火力発電所に不測の事態が発生した場合には電力の供給力不足が生じ、大規模な停電となって、様々な深刻な影響を及ぼす可能性があることから、伊方発電所の再稼働が必要です。 <p>「問②-4 電力供給面に問題があるのなら、火力発電所の更新を進めていけばいいのではないですか。あるいは他の電力会社からの融通で対応できるのではないですか。」に対する回答</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トラブルの発生時期、およびその影響量については予期できるものではなく、そうした事象が発生した場合に、必要な融通を他のエリアから常に確実に受電できるとは限りません。このため、自エリアの需給に関しては極力自エリアで対応することを基本として、各電力会社が予備力を確保して備えることとしております。 ・万が一、不測の事態により自社だけで電力需要を賄えない場合には、他の電力会社から応援融通を受けて供給力を確保することもあります。他社の需給状況によっては、十分に応援融通が受けられる保証はありません。また、現在、電力需給状況が厳しいのは四国電力だけでなく、全国的に厳しい状況にあります。 ・安定的な電力供給のため、四国電力管内の電力需要は四国内の供給力で確保する必要があります。