

(見解) 武村式を適用して基準地震動を再評価せよ

「入倉式に限らず様々な手法で評価することが重要」(規制庁)

1月29日交渉及び再質問への2月5日回答を踏まえて

◆同じ断層であっても、津波に関しては武村式が、基準地震動に関しては入倉式が適用されるという二重基準になっており、結果として基準地震動は著しい過小評価になっている。その端的な例が、大飯原発のすぐ傍を通る海域のF o A - F o B断層である。この断層は、津波の波源であると同時に耐震安全設計の基本となる基準地震動の源にもなっている。まさにこの二重性格・過小評価が、昨年12月18日の審査会合で規制庁の小林勝・安全規制管理官(地震・津波安全対策担当)の発言・主張によって浮き彫りになった。

この問題を1月29日の規制庁交渉で取り上げ、さらに再質問に対する回答が2月5日に得られた(別紙資料参照)。そこで改めて基準地震動にも武村式を適用すべきであるという見解を以下に述べる(2月5日回答等の避難計画等についての見解は別途公表)。

1. 昨年12月18日の大飯3・4号の基準地震動に関する審査会合で小林管理官は、9月18日の審査会合での基準津波に関するF o A - F o B断層の「すべり量2.91m」を引き合いにだし、次のように述べている。「海域活断層の時に地殻変動量をせっかく求めていただいて、当時、具体的な数字を申し上げますと、すべり量2.91mという数字が出ているんですね。こういった数値を今まさに入れ込んで、敷地に近いところでこれをずらして地震動の評価をするということも、やっぱり、よりやっぱり確からしいものにするためにも、こういったパラメータを使って、私は評価を一例としてやるべきじゃないかというふうに考えておりますので、一つ、その辺の考えを聞かせていただきたいと思います」。

小林管理官の発言は、F o A - F o B断層について津波評価でのすべり量2.91mをもって、基準地震動での現行すべり量の代わりに適用すべきだという意味になっている。基準地震動での現行すべり量は0.786mしかないのので、約4倍も大きく評価すべきだとの主張になっている。小林発言がこのような意味だということは、相手の関西電力・原口チーフマネジャーの次の発言によって裏付けられている。「(前略)、2.91はたぶん今言いましたように津波の初期水位を算定するに当たって地盤と言いますか断層に想定する変位量を指していると思うんですけども、・・・それをそのまま地震動のいわゆる強震動を出す場合に使うのが適切かどうかというのはこれはちょっときちんと考えた方がいいのかなと思います」。

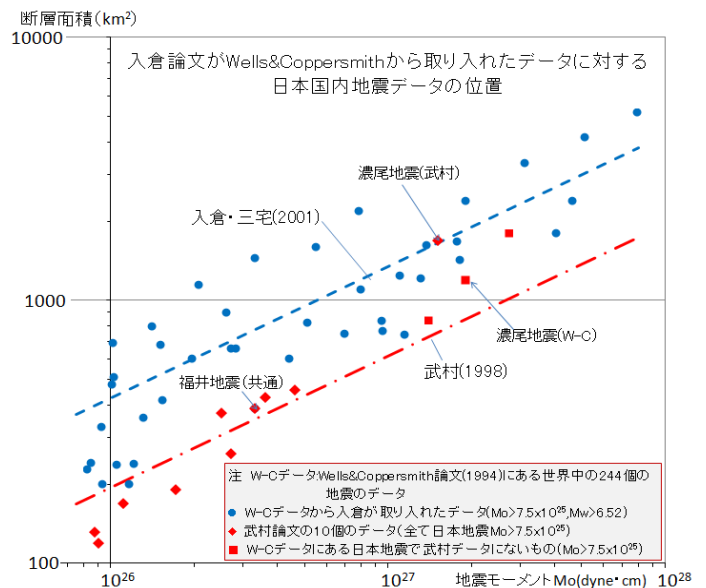
小林管理官の主張が、直接には津波評価のすべり量2.91mを強振動の場合にも適用せよとの内容だったことは否定しようがない。いずれ公式議事録によって確認できることである。そして、すべり量は地震モーメント(地震規模)に比例し、地震モーメントは津波では武村式、基準地震動では入倉・三宅式から導かれている。それゆえ、小林管理官の発言は必然的に、基準地震動にも津波波源と同じように武村式を用いて評価すべきだという意味になる。

2. ところがこの点、1月29日交渉で規制庁の耐震安全審査室上席安全審査官・御田俊一郎氏は次のように回答した。「F o A、F o B断層は、サイト近傍にあることから、入倉・三宅式に限らず、様々な手法を用いて評価を行うことが重要であるとの趣旨の発言であり、必ずしも武村式を適用すべきという発言ではないと聞いております」。さらにこの交渉を踏まえて提出した再質問に対する2月5日回答では「F o A - F o B断層はサイト近傍にあることから、すべり量のパラ

メータの検討のみならず、様々な手法を用いて地震動評価を検討することが重要であるという趣旨での発言です」となって著しく後退している。

次に、武村式の評価に関しては、「武村式は日本周辺の地殻内地震の断層パラメータを集めて関係式を求めたというふうに聞いております」と1月29日に回答。地震モーメントが武村式の方が4.7倍になることについては、「具体的な数値は承知しておりませんが、武村式と入倉式は使用される式が異なるため、評価値も異なります」と認めている。ところが、武村式で再評価すべきではとの質問に対しては、「地震動の評価では地震規模以外に多くのパラメータを用います。入倉・三宅式による地震規模と他のパラメータを用いることで地震動の再現性が確認されており、基準地震動評価にあたって、この式を用いることには一般的に妥当性があるとされております。いずれにせよ、基準地震動評価にかかる審査にあたりましては最新の知見を用いて実施してまいります」と答えて、入倉・三宅式による地震動の再現性、その妥当性を強調している。

しかし、このような見解は明らかに小林氏の2.91mを強振動（基準地震動）にも適用すべきだという発言内容と矛盾している。入倉・三宅式が世界中の地震の平均的挙動として導かれたのに対し、武村式は日本の強振動だけから導かれており、日本の地震動の地域的特性を表している。日本の地震は、世界的に見たばらつき（不確実性）の中で最も厳しい地震動を起こす位置にあるとも言えるのである。このような特性が、入倉・三宅式によって「再現性がある」と言えるはずがない。



なお、1月29日交渉で御田氏は、入倉・三宅式に限らず「様々な手法を用いて評価を行うことが重要である」と認めた。現在の基準地震動評価の断層モデルでは、入倉・三宅式しか使われていない。それゆえ、この発言は重視すべきであり、ぜひそのように実行すべきである。その「様々な手法」の中に、津波評価で適用されている武村式は当然含まれることが期待できる。

◆そこで我々は改めて、次の点が審査会合で規制委員会から関西電力やすべての電気事業者に対して要求されるべきだと考える。

1. 12月18日審査会合という公的な場での小林管理官の発言内容が貫徹されるべきである。
2. 1月29日の御田・安全審査官の回答にあるように、入倉・三宅式に限らず、様々な手法を用いて地震モーメントの評価がなされるよう電気事業者に徹底すべきである。
3. この問題は関西電力のF○A-F○B断層に限られるものではなく、すべての断層に共通に当てはまることから、すべての電気事業者に対して上記2点を適用するよう徹底すべきである。

2014. 2. 12

1月29日政府交渉連絡先団体

グリーン・アクション／美浜の会／原子力規制を監視する市民の会

美浜の会 大阪市北区西天満 4-3-3 星光ビル 3階 TEL:06-6367-6580 FAX:06-6367-6581

[別紙資料]

規制委員会への質問と回答－地震動・武村式関係部分

◆ 1月29日交渉－質問事項・回答・資料

◆ 1月29日交渉を踏まえた追加質問と2月5日規制庁回答

1. 基準地震動の策定が過小評価になっていることについて

(1) 入倉式と武村式という二重基準になっている事実について

大飯原発のF○A-F○B断層を例にとって質問する。

F○A-F○B断層は津波の波源として評価され、同時に基準地震動評価の基にもなっており、その評価結果は以下になっている。

	基準津波評価(A) [武村式]	基準地震動の基となる 断層モデル評価(B) [入倉・三宅式]	A/B
断層・長さ L/面積 S	35km/525 km ²	35.3km/494.2 km ²	
すべり量 D	2.91m	0.786m	3.70
地震モーメント Mo	5.35・10 ¹⁹ N・m	1.36・10 ¹⁹ N・m	3.93

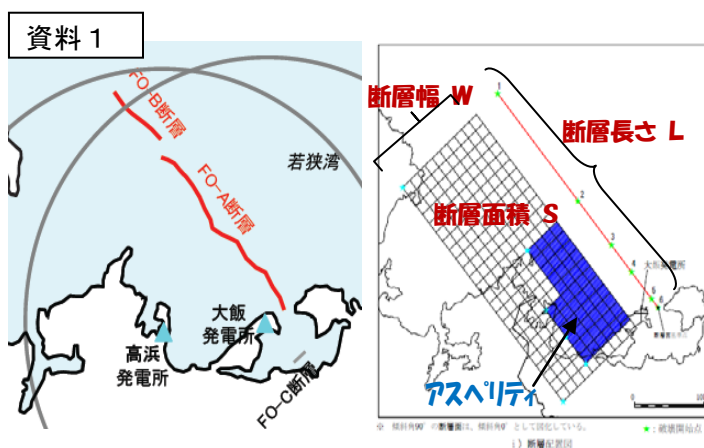
(注：D=Mo/(μ S), 剛性率: $\mu=3.5\cdot 10^{10}$ N/m²; N・m=10⁷ dyne・cm)

(a) このように、同じ断層でありながら、津波と基準地震動では、すべり量や地震モーメント評価に大きな違いがある。この事実を確認すること。

(b) すべり量は地震モーメントに比例しており、地震モーメントの違いは津波波源では武村式を使い、基準地震動評価では入倉・三宅式を使っていることに由来している。このことを確認すること。

[1月29日回答]

(a) (b) 全てのサイトについて、津波波源では武村式を使い、基準地震動では入倉・三宅式を使っているとは限りませんが、現状、大飯の審査にあたりましては、事業者から提出されている資料ではそのように使用されております。使用されている式が異なることから、すべり量や地震モーメント評価も異なるものとなっております。



(2) 昨年12月18日の大飯3・4号の再稼働審査会合について

(a) 大飯3・4号の基準地震動が問題になった際、規制庁の地震・津波担当の小林管理官は、上記表の津波に関するすべり量2.91mをとりあげて、基準地震動評価でもこの値を適用すべきだと発言している。これは事実上、入倉式でなく武村式を基準地震動評価にも適合すべきだとの趣旨になる。このことを確認すること。

らず、さまざまな手法を用いて評価を行うことが重要であるとの趣旨の発言であり、必ずしも武村式を適用すべきという発言ではないと聞いております。

(b) 島崎委員は同審査会合において地震も津波も源は同じだと強調し、また8月21日の伊方3号の審査会合においても「本来の地震は共通」だと発言している(8月21日議事録38頁)。このことを確認すること。

[1月29日回答] (b) 周期帯が違うということが勿論あるんで、それは十分考慮しないとはいけませんけれどももと断った上でそのような発言をしたことは事実です。なお、具体的な手法を想定した発言ではございません。

資料2：12月18日審査会合での小林発言

○規制庁 小林・管理官：「私の方から質問というか、コメントさせていただきますと、以前これは海域の活断層の方で、いわゆる地殻変動量、これを求めているんですね。これは、9月18日の審査会合の資料で求めているんですけど。今回、この地震動評価、言ってみれば統計的グリーン関数法と理論的手法、これを用いているということなので、やっぱり、それに用いるそのパラメータっていいですかですね、これはやっぱりより確からしいものを使うべきだと私は思っています。海域活断層の時に地殻変動量をせつかく求めていただいて、当時、具体的数字を申し上げますと、すべり量2.91mという数字が出ているんですね。こういった数値を今まきに入れ込んで、敷地に近いところでこれをずらして地震動の評価をするということも、やっぱり、よりやっぱり確からしいものにするためにも、こういったパラメータを使って、私は評価を一例としてやるべきじゃないかというふうに考えておりますので、一つ、その辺の考えを聞かせていただきたいと思います。」

(3) 武村式の特性の確認

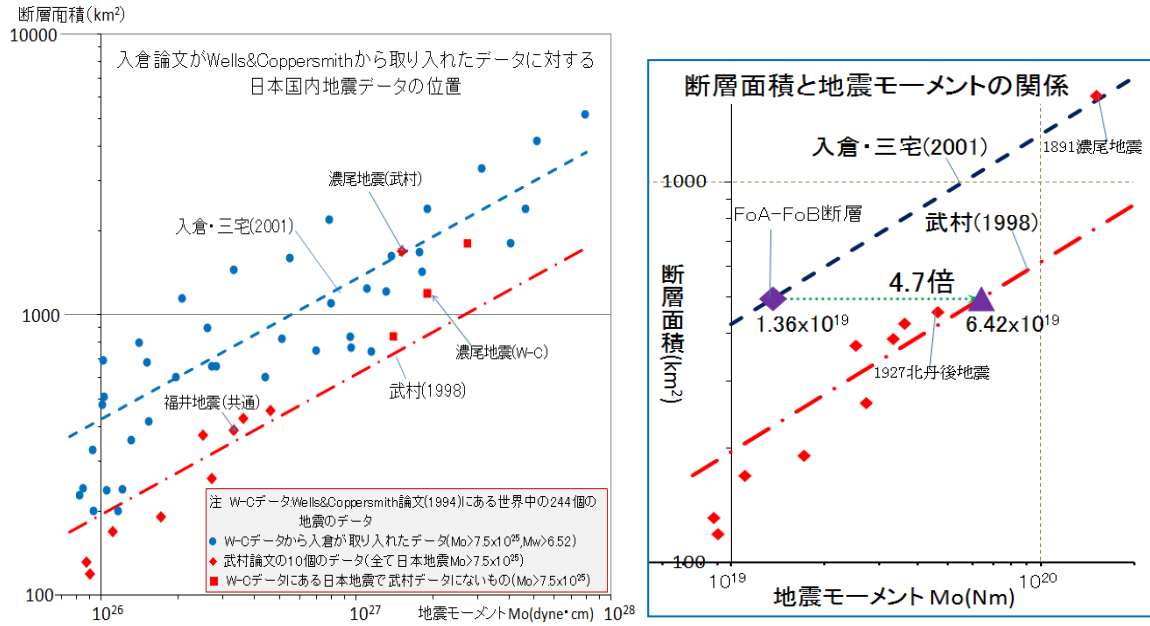
(a) 入倉式が世界中の地震データの最適値(ある種の平均値)として導かれたのに対し、武村式は日本国内だけの地震データの最適値として導かれている。このことを確認すること。

[1月29日回答] (a) 武村式は日本周辺の地殻内地震の断層パラメータを集めて関係式を求めたというふうに聞いております。

(b) 上記表(A)欄の地震モーメントは断層長Lを用いる武村式で導かれている。断層面積Sを用いる武村式で地震モーメントを評価すれば、現行の入倉式による評価値の4.7倍になるのではないか。

[1月29日回答] (b) 具体的な数値は承知しておりませんが、武村式と入倉式は使用される式が異なるため、評価値も異なります。

資料3



◆入倉・三宅論文 (2001) の記述 (p.859)

武村式では他に比べて小さい断層面積を与える (大きい地震モーメントを与える) 理由: 「この理由は断層長さや地震モーメントに関する Shimazaki(1986)の関係式と同様、断層長さや幅を求めるときの定義の違いかあるいは日本周辺の地震の地域性によるものか、今後の検討が必要とされる。断層面積が与えられたとき、武村(1998)の式による地震モーメントは他の関係式に比べて約2倍程度大きく推定され、安全サイドの評価となる」。

(4) 福島原発事故を踏まえて、武村式で基準地震動を再評価すること

(a) 福島原発事故を起こした要因は地震と津波だった。それほどに重要な問題が二重の基準で扱われている。基準地震動を評価するのに、なぜ武村式を適用するよう指示しないのか。

[1月29日回答] (a) 地震動の評価では地震規模以外に多くのパラメータを用います。入倉・三宅式による地震規模と他のパラメータを用いることで地震動の再現性が確認されており、基準地震動評価にあたって、この式を用いることには一般的に妥当性があるとされております。いずれにせよ、基準地震動評価にかかる審査にあたりましては最新の知見を用いて実施してまいります。

(b) 基準地震動を武村式で評価し直せば、現行の耐震安全性は成り立たないのではないかと懸念されています。

[1月29日回答] (b) 基準地震動の妥当性については、その評価手法を含め、個別の審査で確認しますが、耐震重要施設については、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恐れのないものでなければならずと設置許可基準では規定してございます。

1月29日交渉を踏まえた追加質問と2月5日規制庁回答

(2月5日回答は福島瑞穂議員宛てに文書で送られてきた)

◆質問1. 基準地震動の策定が過小評価になっていることについて

この問題については、少なくとも関西電力からの資料については、津波評価と基準地震動評価ですべり量や地震モーメントに大きな差があること、その基は武村式と入倉式の違いに由来していることが確認された。また、武村式は日本周辺の地震データを集めた結果であることも確認された。

元の(1)～(4)について、以下の点を追加質問する。

12月18日審査会における小林管理官の発言内容についての回答では、「FoA-FoB断層はサイト近傍にあることから、入倉・三宅式に限らず、さまざまな手法を用いて評価を行うことが重要であるとの趣旨の発言であり、必ずしも武村式を適用すべきという発言ではないと聞いている」とのことだった。

(a) 12月18日の小林管理官の発言をテープ起こしした結果は次のようである。9月18日の審査会合の資料(注:基準津波評価)を引き合いに出した上で、次のように述べている。

「海域活断層の時に地殻変動量をせつかく求めていただいて、当時、具体的数字を申し上げますと、すべり量2.91mという数字が出ているんですね。こういった数値を今まきに入れ込んで、敷地に近いところでこれをずらして地震動の評価をするということも、やっぱり、よりやっぱり確からしいものにするためにも、こういったパラメータを使って、私は評価を一例としてやるべきじゃないかというふうに考えておりますので、一つ、その辺の考えを聞かせていただきたいと思います。」

津波評価で求めたすべり量2.91mを、この日のテーマであった基準地震動にも(一例として)適用すべきだという以外の意味にはとれないが、それでいいか。

(b)「入倉・三宅式に限らず、さまざまな手法を用いて評価を行うことが重要である」という場合の「さまざまな手法」には、現に津波評価で使っている武村式が当然入るという理解でよいか。

(c)そのようなさまざまな手法を用いた評価は未だ行われていないのではないか。これから行うよう指導するという理解でよいか。

2月5日回答:(a),(b),(c)について

○ FoA-FoB断層はサイト近傍にあることから、すべり量のパラメータの検討のみならず、様々な手法を用いて地震動評価を検討することが重要であるという趣旨での発言です。

(d)「地震動の評価では地震規模以外に多くのパラメータを用いる。入倉・三宅式による地震規模と他のパラメータを用いることで地震動の再現性が確認されている」との説明だったが、他のパラメータの妥当性が確認されて固定された場合、地震規模(地震モーメント)の評価が変われば基準地震動の評価も変わる。武村式が過去の日本での地震を集約したものである以上、武村式に基づく地震規模の地震が発生し、それに応じた地震動が起こる可能性は否定できない

のではないか。この可能性はないと判断し断定するのか。

(e)仮に武村式を適用した場合の基準地震動評価をする必要がないとする場合、その理由は何か。

2月5日回答：(d),(e)について

- 基準地震動の評価に係る審査にあたっては、最新の知見を用いて、事業者の評価や評価手法等の妥当性を確認しつつ実施してまいります。
- 地震動モデルでは、あるパラメータが変わると他のパラメータに影響を与えることになるため、パラメータの組み合わせやモデルの適用範囲等を留意しながら、モデル全体、ひいては地震動の妥当性を評価していくことになります。