

(危険！！) 基準地震動が過小評価されている

1. はじめに

(1) 理科系論文を読みこなすコツ

- * 一般向けの理科系論文を読んでみてよくわからないときは、自分が悪いのではなく、書いた人が悪いと思う（説明が悪い・読んだ人をわからせようと思っていない）
- * 数式そのものや、数式計算の過程は「おまかせ」⇒ 数式の意味を大づかみにおさえる
- * 数式計算結果や数値の「単位」にもこだわらない⇒ 大きさの相対関係に注目（例：eV）
- * 上記で、「数字の次元（ディメンジョン）」には注意 ⇒（例：Nm：ニュートン・メートル）
- * いったん理解したことは忘れないようにする（理科系の議論は「積み上げ」）

(2) 覚えておいた方がいい物理学の法則

- * ニュートン方程式 $F = m\alpha$ （F=力、m=質量、 α =加速度（重力 $980 \text{ cm}/\text{秒}^2$ ））
- * 運動量保存の法則 $mv = Ft$ （v=速度、t=時間）
- * エネルギー保存即 $\frac{1}{2} \times mv^2 \Rightarrow$ 「Nm」（ニュートン・メートル）と同じ
- * エントロピー増大の法則

(3) 算数の基礎知識

* 乗数（べき数）

$$10^2 = 10 \times 10 \quad 10^3 = 10 \times 10 \times 10$$

* 2乗根、3乗根

$$2 \times 2 = 2^2 = 4 \quad \sqrt{4} = 2$$

$$2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8 \quad \sqrt[3]{8} = 2 \quad \sqrt{8} = 2.82 \dots$$

* 対数（log： $\log_{10}X$ 、 $\log_e X$ ）（10やeを「底」という）

$$\log_{10} 10^3 = 3 \log_{10} 10 = 3$$

片対数グラフ（目盛が10倍ずつ増える=1,10,100,1000）、両対数グラフ

2. 地震とはどういうものか

(1) 何故、地震は起きるのか？

「プレート」の動き、インド亜大陸の例、日本列島の数億年前 ⇒ 地殻内に働く力
活断層は地震を起こすナマズなのか？

(2) 断層の種類：縦ずれ（正・逆）、横ずれ（左・右）

(3) 震度とマグニチュード（M）

* 震度（揺れる度合い：「1」～「7」）

* マグニチュード（地震の威力・エネルギー）

「0.2」違うと2倍ほど威力が違う（「1.0」違うと、 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$ 倍）

気象庁マグニチュード (M_j) = 地震波の振幅、中小規模の地震

モーメント・マグニチュード (M_w) = 地震のエネルギー、大規模地震 (東日本大震災)

(4) 地震の3つの「震源」(内陸地殻内、プレート間、プレート内 (スラブ内))

3. 基準地震動の求め方 (高知県と四国電力の勉強会資料参照)

(1) 新規制基準の3つのアプローチ

* 「敷地ごとに震源を特定して想定する地震動」の「応答スペクトル方式」

* 「敷地ごとに震源を特定して想定する地震動」の「断層モデル方式」

* 「震源を特定せずに策定する地震動」

(2) 「敷地ごとに震源を特定して想定する地震動」の2つの方式

「応答スペクトル方式」= 松田式 (断層の長さ VS 気象庁マグニチュード: M_j)

「断層モデル方式」= 入倉・三宅式 (断層面積 VS モーメント・マグニチュード: M_w)

(3) 過去10年間くらいで6件の基準地震動オーバー=「基準地震動」になっていない
宮城沖3回 (2005、2011.3、2011.4)、能登2007、中越沖2007 福島第一2011.3

(4) 基準地震動は「入倉・三宅式」、基準津波は「武村式」= 都合主義
最近基準津波にまで「入倉・三宅式」を使うようになった (国土交通省)

(5) 島崎邦彦東京大学名誉教授他は「今回の問題」で何をしているのか
経験式 (「入倉・三宅式」「武村式」他) \Rightarrow 断層面積 (長さ) から地震のモーメント (M_0)
を求める + 「不確かさの考慮」を加えて \Rightarrow 共振周期別ガル数 (加速度=力、原発の共振
域は0.02~0.4秒)

(6) 「不確かさ」(uncertainty) と「ばらつき」(variability) は違う
(前もって、かつ全部はわからない) (実際に起きたバラツキ値の「平均値」経験式)

(7) よくわからない言葉・グラフ・説明

そもそも「応答スペクトル方式」「断層モデル方式」の計算プロセスが複雑
スペクトル (耐専スペクトル、応答スペクトル) = 虹のようなもの (共振周期別ガル数)
アスペリティ、応力降下量 (M_0/S)、短周期レベル、すべり量
地震発生層 (深度2kmくらい~15kmまで) = こんな仮定は非現実的
スペクトル・グラフの速度軸に対して加速度軸の45°線 (??????)

4. 島崎邦彦東京大学名誉教授の問題提起

福島第1原発事故前の中央防災会議での言動への後悔、熊本地震の計算で「確信」
6月半ば以降の経緯 = 新聞記事 (東京、毎日、朝日)

5. 島崎邦彦氏の岩波書店月刊誌『科学 2016.7』論文

中央防災会議、国土交通省の委員会報告書＝入倉・三宅式、話の核心は津波ではなく地震

- (1) 「式」は「地震のモーメント」を求める経験式 (Nm : ニュートン・メートル)
 - (2) 基準地震動は「入倉・三宅式」、基準津波は「武村式」なのに「入倉・三宅式」使う
 - (3) 「入倉・三宅式」「武村式」「山中・島崎式」の3つがある
 - (4) 「入倉・三宅式」は断層面積に比例、「武村式」は断層の長さに比例 (下記 系3 参照)
 - (5) 過去の3つの地震での試算 (1891 濃尾、1930 北伊豆、2011 福島浜通り)
 - (6) 地震発生後に得られるデータは前もっては不明 (断層面積や長さ等＝不確かさの考慮)
⇒ このことと「入倉・三宅式」の過小評価とを混同する議論 (東大地震研・瀬野教授)
 - (7) (6) とは別に存在する「入倉・三宅式」の大幅過小評価 (大きな原因は日本の地震に基づかない (世界の地震) こと、断面積使用＝断層断面が垂直に立つと面積が小さい)
 - (8) 熊本地震の試算 (1.37、4.2、3.7 ⇒ 実際は 4.66 : $\times 10^{19}$ Nm)
 - (9) 「地震のモーメント」をガル数に換算するのは3乗根 ($\sqrt[3]{}$) (⇒ 2乗根 ($\sqrt{\quad}$) という説もある＝安全性の観点から2乗根を使うべき)
 - (10) 結論＝原発の基準地震動評価に「入倉・三宅式」を使ってはいけない＝危険だ！！
- 注：活断層を細切れにしてごまかす (衣笠善博方式)、断層は断層表面の下だけ (面積過小)

6. 原子力規制委員会・規制庁のインチキ (「いちろうちゃんのブログ」より)

- (1) 「入倉・三宅式」と「武村式」 (別紙 線グラフ)
 - (系1) 熊本地震で決定的に「入倉・三宅式」の過小評価が判明
 - (系2) 柏崎刈羽原発・2007 中越沖地震では「入倉・三宅式」の6倍 (そのうち2倍分を「不確かさの考慮」として基準地震動評価手法に反映、残り4倍分は不明)
 - (系3) 断層の深さ (地震発生層) は15kmまで、断層の幅は (垂直なら) 14kmで最大
「入倉・三宅式」は断層面積を使うので断層が垂直に近づくと面積が小さくなる
- (2) 原子力規制庁の「武村式」計算におけるインチキ (別紙 棒グラフ)
一つが基本パターンの引下 (関電計算方法使わず)、もう一つが「不確かさの考慮」無視
- (3) 原子力規制庁計算結果：「入倉・三宅式」 $\times 1.81$ ＝「武村式」
- (4) 大飯原発 (関西電力) の基準地震動に $\times 1.81$ すると
 $856 \text{ ガル} \times 1.81 = 1550 \text{ ガル}$ or $596 \text{ ガル} \times 1.81 + 260 \text{ ガル}$ (不確かさ) = 1339 ガル
いずれも「クリフエッジ」の1260ガルを超える ⇒ $\times \times \times$
- (5) その他
 - ① 平均式であること、2つの「方式」の手法も「平均方式」⇒ 平均を10倍せよ
 - ② 「不確かさの考慮」が泥縄方式、「ばらつき」を「不確かさ」でごまかし⇒ 2倍まで
 - ③ 「不確かさの考慮」の「不確かさ」の最大は「活断層がすべてわかっていない」こと
 - ④ 「震源を特定せず策定する地震動」＝2004 留萌南部地震 (Mw5.7)
M7以上のマグニチュード地震を使わない (別表参照)、留萌以外もほとんど不使用
 - ⑤ 「地震のモーメント」のガル換算は3乗根ではなく2乗根 (「応答スペクトル方式」)
 - ⑥ 原子炉の工学的耐震性は疑問 (連続の強地震 (熊本)、弾性・塑性でごまかし、悉皆性) Sクラス、Bクラス、Cクラスの重要度分類がいい加減 (別紙参照)

7. 長沢啓行（ひろゆき）大阪府立大学名誉教授のコメント

- (1) 熊本地震では、Mj 6.5 で 1000 ガルを超えた
- (2) 熊本地震では、益城地下観測点で川内原発の基準地震動を超過していた
- (3) 「耐専スペクトル」は大幅な過小評価
- (4) 「松田式」修正レシピを使いなさい（「応答スペクトル方式」）

8. 「耐専スペクトル」の大幅な過小評価

- (1) 「耐専スペクトル」とは
「耐専スペクトル」＝日本電気協会の「原子力発電耐震設計専門部会」の略
「耐専スペクトル」は過去の地震観測に基づく経験式（グラフ）
- (2) 「学協会」方式の一つ（業界＋御用学者に規制当局が参画しその結論を追認＝利益相反）
- (3) 過小評価となっていた過去の「実績」
女川原発の宮城沖地震（2006年：Mj 7.2）＝耐専スペクトルの5倍
柏崎刈羽原発の中越沖地震（2007年：Mj 6.8）＝耐専スペクトルの6倍
志賀原発の能登半島地震（2007年：Mj 6.9）＝耐専スペクトルの5倍
岩手宮城内陸地震（2008年：Mj 7.2）ではどうだったか？
- (4) 「耐専スペクトル」では、バラつきを「1.6～1/1.6」で想定している（小さい）
これではマグニチュード7以上の大地震には使えない
- (5) 「耐専スペクトル」の基データが少なすぎる（1997年以降、関東・東北の44地震）
大半がプレート間地震（32）、内陸地殻内地震少ない（12：しかも伊豆半島周辺に集中）
プレート内地震はゼロ
- (5) 短周期レベルの相対値
内陸地殻内地震を「1」とすると、プレート間地震で「2」、プレート内地震で「4～6」
「耐専スペクトル」は使えない、のに、使っている

9. その他

原子炉圧力容器や配管類など、原発の安全性を維持する機器類の鋼材が不良品
緊急冷却で冷水を注入すると「パリン」と割れる（ガラスのコップに熱湯を入れた時と同）

- (1) 最近の情報で、原子力規制委員会・規制庁が、原子炉その他の原発に使われている鉄の炭素濃度の偏り（高濃度で鉄が脆くなる）がある可能性を指摘し全原発に点検を指示
（日本鑄鍛鋼社（新日鉄住金と三菱グループの共同子会社）製造の鋼材）、契機はアレバ社
- (3) 老朽化原発に多い不純物「銅」（金属）の混入 ⇒ 中性子照射脆化がひどくなる

以上