

## 意見その1

### 【1.2.3.2 経験的な方法, 附属書 1-1】

記載の経験的な方法の適用範囲が明確ではないので, 明記すべきである。

附属書 1-1 で,  $M=5.4 \sim 8.1$ ,  $X_{eq}=14 \sim 218\text{km}$  の地震について適用性の確認を行ったと記載されているが, その適用性検討の結果が無い上に, 記載の  $M$  と  $X_{eq}$  の全ての組み合わせで適用性を確認されたのか不明である。

附属書 1-1(2)において, 解放基盤表面は  $V_s 700\text{m}$  以上であるのに, ここに記載されている  $V_s$  の範囲は  $0.5\text{km}$  以上となっているが, 整合しないのではないかと?

## 回答

技術指針の『1.2.3 地震動評価』に, 『地震動評価は, 原則として, 距離減衰式に基づいた「経験的な方法」及び「断層モデルを用いた方法」により評価しなければならない。考慮する検討用地震の震源が敷地に近く, その破壊過程が, 敷地の地震動評価に大きな影響があると考えられる場合には, 断層モデルを用いた地震動評価を重視する』と記載しており, 両手法を適切に組み合わせて評価することとしている。

『1.2.3.2 経験的な方法』に規定した方法は, 実現象の平均像を再現することを目的として, 岩盤での地震観測記録をもとに, 距離減衰式に基づく解放基盤表面における, 地震動応答スペクトルの経験的な評価法について取りまとめたものである。

『附属書 1-1 経験的な方法に用いる手法の留意事項』に記載のとおり, 検討の際には, 地震規模及び震源距離の範囲が  $M=5.5 \sim 7.0$ ,  $X_{eq}=28 \sim 202\text{km}$  の観測記録を用いて回帰分析を行っており, 国内および海外の他地点の大振幅記録に対して本評価法の適用性を検討している。その結果  $M=5.4 \sim 8.1$ ,  $X_{eq}=14 \sim 218\text{km}$  の他地点観測記録に対しても本手法が実現象の平均像を再現することを確認するとともに, 参考文献に記載している(添付 1 参照)。

従って, 適用性確認に用いた地震の規模と震源距離の分布, 適用性確認に用いた観測記録に対する推定値の応答スペクトルの比率を附図 1.1-1 に追記して, 適用性確認に用いた地震の規模と震源距離の分布及び適用性確認結果の明確化を図ることとした。

『附属書 1-1 経験的な方法に用いる手法の留意事項(2)本手法における地盤増幅』では, 硬さの異なる第三紀以前の地層で構成された  $S$  波速度  $V_s=0.5 \sim 2.7\text{km/s}$  の岩盤での観測記録を用いて, 観測点ごとの地盤の  $S$  波速度に応じた地盤増幅率を評価した上で,  $V_s=0.7\text{km/s}$  以上の解放基盤表面における地盤の弾性波速度と地震動の地盤増幅率の関係について求めている。

従って, この数値が異なっても適切に用いることができるようにしており, 地盤増幅率は適切に評価できるものと考えている。

なお, 解放基盤表面は, 『1.1.2 用語の定義(2)解放基盤表面』に, おおむねせん断波速度が  $V_s=0.7\text{km/s}$  以上の値を有する硬質地盤と定義しており, これに従って原子力発電所の各敷地において個別に定められるものである。

## 意見その2

### 【1.2.3.3 断層モデルを用いた方法】

経験的な方法では附属書に留意事項が記載されているが、断層モデルでは附属書としての記載はなく、参考資料扱いとなっており、バランスが取れていない。断層モデルでは特段の留意事項が無いのであればこれでも良いが、そうでなければ附属書として記載すべきである。

## 回答

本技術指針の構成は、本文では技術的要求を規定し、本文の正確な理解と運用に資するため、本文規定の趣旨や根拠を説明したものを解説としている。附属書は、本文全体のバランスとユーザーの便宜を考慮して、特定項目に関する規定をまとめて本文から分けたもので、本文と同等のものとしている。また、参考資料は本文及び附属書の規定の根拠データ、その他関連技術資料を取りまとめたもの。

『1.2.3.2 経験的な方法』では、本文で原子力発電所の立地に適している解放基盤相当における地盤特性が明らかな観測点のデータを回帰分析した距離減衰式の一手法を規定しており、本手法を用いるに当たっての適用性等の留意事項を「附属書 1-1 経験的な方法に用いる手法の留意事項」として取りまとめたものである。なお、本文に示す手法以外の手法として、大崎の手法等の概要を参考資料 1-8 に記載している。

『1.2.3.3 断層モデルを用いた方法』では、  
敷地ごとの状況に応じて用いる手法が異なること  
手法ごとに留意事項が異なること

から、附属書として取りまとめることとしていない。なお、各手法の留意点を含めた概要については、『参考資料 1-10 断層モデルを用いた地震動評価手法』に記載している。従って、ご指摘の点については、本技術指針の構成を考慮した上で適切に記載しており、問題ないものと考えている。

## 意見その3

### 【1.4 基準地震動 Ss の策定】

本文には「不確かさを考慮」、解説には「状況に応じて適切に考慮」とあるが、どう考慮すべきか、事例等を示さないと非常に不親切である。

耐震指針では、「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る場合は、断層モデルを重視すべき」との記載があるが、当 JEAG 案ではこれに関する記載が見受けられない。当該箇所は、Ss を策定するための本文であるので、上記「 」内の事項は記載すべきである。

## 回答

基準地震動 Ss 策定に際しての不確かさの考慮については、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の状況に応じて個別に考慮するものであり、共通のものとして事例を記載することは難しい。

しかしながら、『1.4 基準地震動 Ss の策定』の解説に、経験的な方法を用いる場合の震源の不確かさとして、地震カタログ間で相違がある場合や、最新の知見として認められた見解がある場合にその妥当性を吟味して考慮することなど一部の事例を記載している。

また、『1.4 基準地震動  $S_s$  の策定』の解説に断層モデルを用いた方法として、敷地に大きな影響を与えると考えられる支配的な断層パラメータについて要因分析を行うこと、その際には、地震学的知見に整合が取れる範囲で考慮すること、最新の知見として認められた見解がある場合はその妥当性を吟味し、各パラメータの関係式を満たすよう留意して考慮することなど不確かさの考慮に関する考え方を記載するとともに、破壊開始点やアスペリティ位置については、必要に応じて複数のモデルを設定するなど一部の事例を記載している。

従って、現状の記載により、基準地震動を適切に策定できるものと考えている。

本文『1.2.3 地震動評価』に『考慮する検討用地震の震源が敷地に近く、その破壊過程が、敷地の地震動評価に大きな影響があると考えられる場合には、断層モデルを用いた地震動評価を重視する。』としており、耐震指針の趣旨を反映して記載している。

以上

## 参考文献に記載されている適用性確認結果について

参考文献(1.2.3.2-1)では,国内および海外の他地点の大振幅記録に対して本評価法の適用性を検討した結果,  $M=5.4 \sim 8.1$ ,  $X_{eq}=14 \sim 218\text{km}$  の他地点観測記録(下図の Fig6)に対しても本手法が実現象の平均像を再現(下図の Fig7)することを確認した旨記載している。

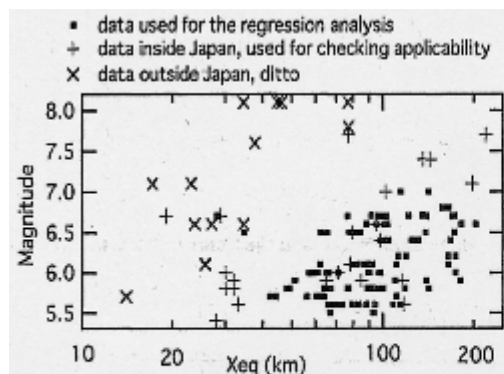


Fig. 6 Data Distribution Used for Establishing the Evaluation Method of Response Spectra

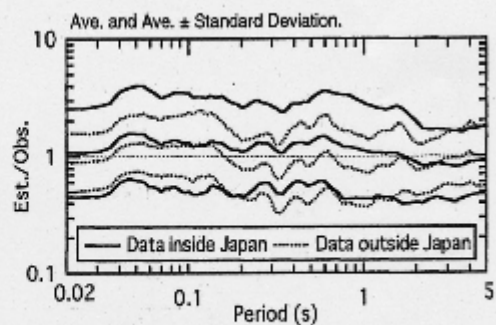


Fig. 7 Response Spectral Ratios between the Estimates and the Observation Records Used for Checking Applicability.

さらに,参考文献(1.2.3.2-2)では,1995年兵庫県南部地震の神戸大学の観測記録( $M7.3$ ,  $X_{eq}16\text{km}$ )と1999年のKocaeliのSakaryaの観測記録( $M8.1$ ,  $X_{eq}22\text{km}$ )についても適用性を検討し,本評価法による推定値が観測記録をよく説明できることを記載している。

## 第1章【参考文献】

- (1.2.3.2-1) Nishimura,I.et.al. : Response Spectra for Design Purpose of Stiff Structures on Rock Sites, *SMiRT 16 Paper#1133*,2001, pp.1-8.
- (1.2.3.2-2) Noda,S.et al. : RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES,*The OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering Analyses*,2002,pp.16-18.