

観測点補正手法について

観測点補正手法について

- 長周期地震動の予報に用いる予測式(防災科研式)は以下のとおりであり、絶対速度応答スペクトルの算出のため、マグニチュード、震源と観測点の距離の他、観測点補正係数(以下の式のSiteFactor)が必要となる。
- この観測点補正係数は、観測記録から統計的に得られるものと、深部地盤構造モデルから得られる二通りのものがある。
- 観測記録による補正係数は、データの蓄積が不十分な観測点については得られない場合がある一方で、深部地盤構造モデルによる係数はすべての観測点で得ることができるものである。そこで、両者の精度差について検証を行い、補正係数の使用方針の検討を行う。

【長周期地震動の予報に用いる予測式】

(独)防災科学技術研究所において開発

$$\log_{10} Sv \alpha(T) = c(T) + a(T)M_j - \log_{10} R + si \alpha Factor \alpha(T)$$

絶対速度応答スペクトル 定数c 係数a マグニチュード 震源距離 予測値点毎の補正係数

(T)は周期毎であることを示す

観測点補正手法の種類について

観測記録による補正係数

- ・観測記録を用い、各観測点の各周期について、予測式の基本部分(補正量を除いた部分)からの残差の平均値を補正係数として定義したもの。
- ・補正係数が得られている気象庁震度観測点は右の図の通り。



観測記録による補正係数が得られている観測点分布

深部地盤構造による補正係数

- ・得られた補正係数と各観測点におけるJ-SHIS深部地盤構造モデルのS波速度1.4km/s層上面深さとの関係を導出(下図)し、上面深さに対応する補正係数を定義したもの。ある深さ(D₀)までは補正係数は一定で、その後深さに比例して増加としている。

$$D \leq D_0 \rightarrow \text{DSC}(T) = k_1(T)$$

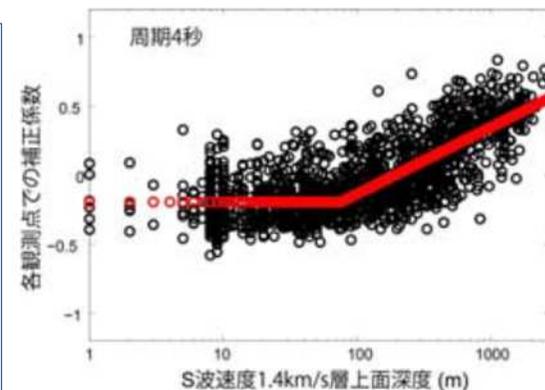
$$D > D_0 \rightarrow \text{DSC}(T) = k_1(T) + k_2(T) \log_{10}(D/D_0)$$

DSC = 深部地盤構造モデルによる補正係数

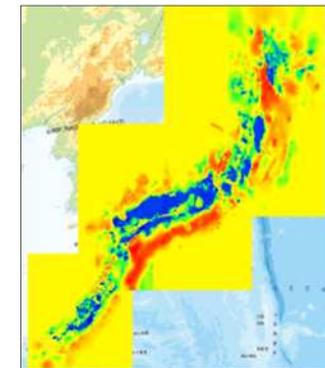
D = S波速度1.4km/s層上面の深さ[m]

D₀ = 定数(DSCが一定値からD比例に切り替わる深さ)

k₁, k₂ = 定数



補正係数と地盤構造モデルの関係
(下記、【参考資料】より)



深部地盤構造モデル
S波速度1.4km/s層上面深さ
(J-SHISのページより)

観測点補正手法の違いによる合致率について

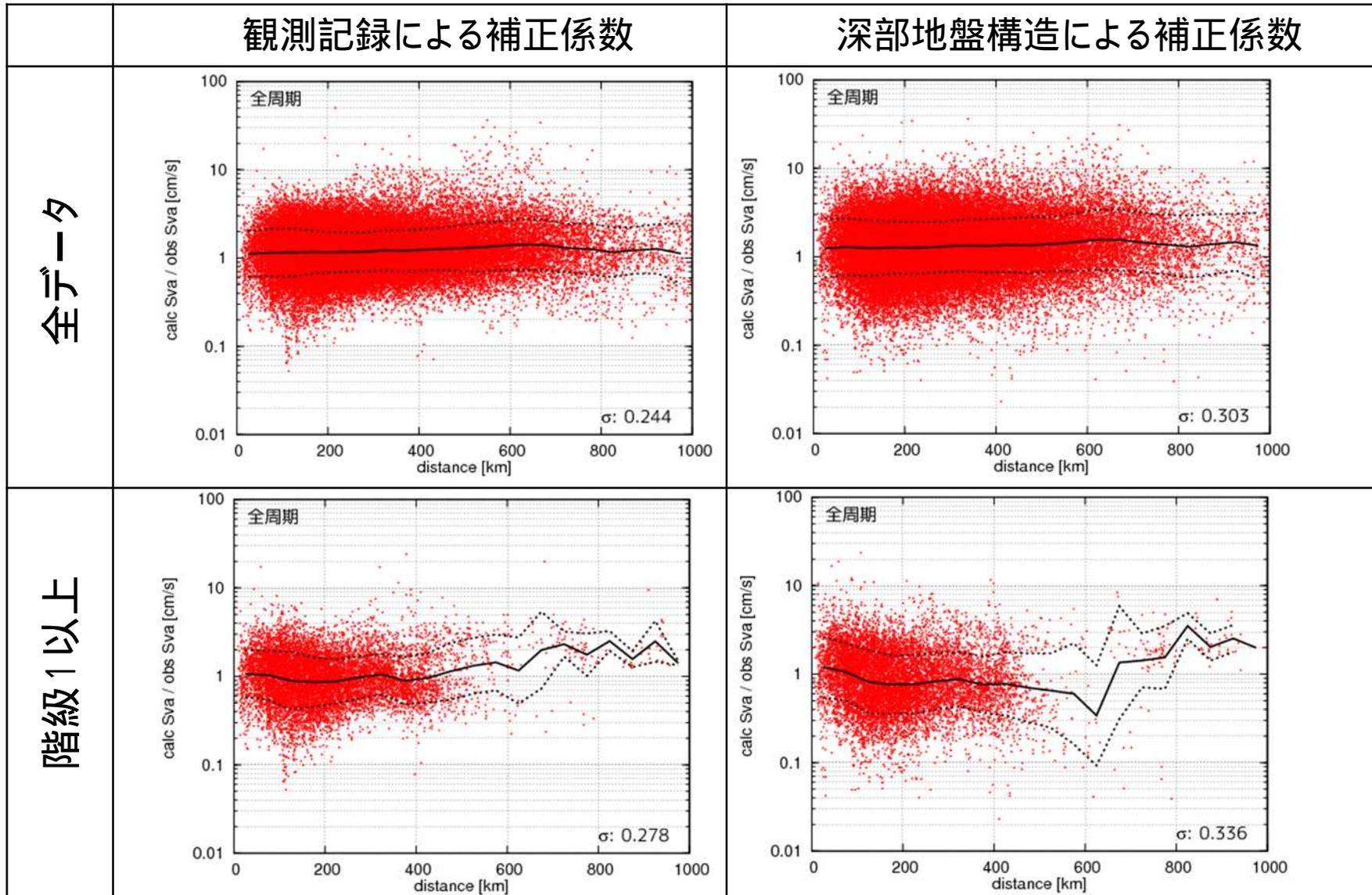
【観測・予測間の±1階級合致率(%)】

周期	観測記録による補正係数			深部地盤構造による補正係数		
	予測過小	合致	予測過大	予測過小	合致	予測過大
1秒台	4.3	93.6	2.1	18.0	78.1	3.9
2秒台	4.5	91.0	4.5	13.9	83.3	2.8
3秒台	5.6	94.4	0.0	9.7	87.5	2.8
4秒台	1.5	95.5	3.0	7.9	87.3	4.8
5秒台	0.0	91.8	8.2	4.1	91.8	4.1
6秒台	0.0	87.0	13.0	3.1	84.4	12.5
7秒台	0.0	92.3	7.7	0.0	90.5	9.5
全周期	3.5	94.7	1.8	17.0	81.6	1.4

- ・強震観測報告(1996年～2013年)に掲載されているM6.0以上、深さ150km以浅の地震イベントを使用。
- ・合致率の計算には気象庁震度観測点を使用している。
- ・比較のため、「観測記録による補正係数」が得られている観測点のみを用いて合致率の算出を行っている。

観測点補正手法の違いによる予測/観測の比について

- 以下の図は、各地点における予測と観測の比を距離別にプロットしたもの(全周期の最大値を比較したもの)。



使用データは前頁に用いたものと同様

まとめ

- 「観測記録による補正係数」を用いた場合と、「深部地盤構造による補正係数」を用いた場合について±1階級合致率の比較を行ったところ、どの周期においてもの方が1割程度合致率が良いが、についても大きく合致率が劣ることはないことが確認された。
- なお、「深部地盤構造による補正係数」は、周期による違いはあるものの、予測がやや過小評価気味の傾向にあるようである。
- 距離別に予測/観測の比をプロットしたところ、距離によって傾向が大きく変化することはなく、全体のバラツキ(標準偏差)としては「観測記録による補正係数」の方が小さいことが確認された。
- 以上より、長周期地震動の予報においては、より精度の良い「観測記録による補正係数」を基本的に使用することとするが、
A が得られていない観測点については、やや精度は劣るものの「深部地盤構造による補正係数」を用いることとする。ただし、
B の観測点についても、観測記録が蓄積された場合には、
C に順次切り替えることとする。