

J-SHIS ハザードカルテ情報を用いた告示地盤増幅に関する検討 その2. 公開地盤情報を用いた妥当性検証

戸建て免震 限界耐力計算 地盤増幅率
J-SHIS 公開地盤情報 妥当性検証

正会員 ○飯田 秀年*¹ 同 皆川 隆之*¹
同 西井 康真*² 同 花井 勉*³

1. はじめに

‘その1’ではJ-SHIS ハザードカルテ¹⁾の30m平均S波速度(AVS30)と、公開地盤情報により推定する工学的基盤深さ(H_s)を用いた告示地盤増幅率算定用の簡易地盤モデルを提案した(以下、提案法)。²⁾‘その2’では公開地盤情報(ボーリングデータ)を用いた検証を行い、提案法の妥当性および利用条件等を整理して考察する。

2. 検討条件

2.1 公開地盤情報

工学的基盤深さ(H_s)と地層構成が示される以下の公開地盤情報を用いた。各変数にダッシュをつけた変数(例えばAVS_s)は、提案法とは別にボーリングデータから設定した値を示す。

1) KIK-NET観測点情報²⁾ではボーリングデータにおいて30mよりも深い地層構成、深さ毎の土質名およびS波速度(以下とV_s)が示され、‘その1’で提示したパラメータ(H_s、H_e、AVS_s、AVS_e)を直接設定することが出来る。ただし、免震応答の検討としては比較的良い地盤が多いため、主に提案法のパラメータ確認として用いる。

2) 「関東の地盤」³⁾よりH_s(V_sが400m/s以上)が、20~25m程度のやや柔らかい2種地盤情報を選択した。ボーリングデータ深さ毎の土質名およびN値表示のため、V_sはN値から換算⁴⁾して求めた。

2.2 パラメータの設定

土質特性: ‘その1’で示した粘性土および砂質土の密度および非線形特性(HDモデル)を用い、地盤情報の土質名から設定した。

AVS_e: KIK-NETの地盤情報を除き工学的基盤上面より30mまでのS波速度の情報が無いため、本検討ではJ-SHIS ハザードカルテに示される深層地盤のグラフより設定した。400~500m/sのS波速度が示されている。

2.3 詳細解析による地盤特性

提案法の妥当性検証として、逐次積分法プログラム(DYNES3D⁵⁾)による詳細解析を行う。復元力モデルはHDモデルを用いた。入力地震動は告示基盤波(ランダム位相、継続時間60秒)を10波作成しバラツキを確認する。工学的基盤のV_sは告示による増幅法に合わせて400m/sとした。また、地盤増幅率は入力と表層加速度のスペクトル比より求めた。

3. 検討結果

表1に検討結果を示す。

1) 基本情報: ①サイト名称は「関東の地盤」のファイル

管理番号およびKIK-NET観測コード、②サイト位置を250mメッシュコード、③対応するJ-SHISハザードカルテ情報としてAVS30と深部地盤によるAVS_e、微地形区分(参考)を示した。この情報よりAVS_sを求めた。

2) 地盤モデル: ボーリングデータより設定した土質名、V_sおよび、比較用にAVS_s’を示した。AICH09では、AVS_s’より求めたAVS30’(301m/s)は、AVS30(330m/s)とは異なった。更に別の情報も考慮されているようである。

3) 詳細解析結果: 歪みの最大応答値では、「関東の地盤」では、局部的に最大歪みが約2%と大きく、KIK-NETでは約0.1%と小さい値であった。

4) 地盤増幅率、擬似速度応答スペクトル: 詳細地盤解析結果を細線、提案法を太線、参考値としてボーリングデータAVS_s’による評価(以下、‘実データ’)を中線で示した。表層地盤の平均V_s値の推定が実データの値と離れているとスペクトルとかなり違ってくるが、詳細解析結果は3例とも提案法が包絡しており、免震設計において使用可能といえる。ただし、‘実データ’が示すように、本提案法を使う場合、AVS_eの値を大きめに評価することが表層地盤を柔らかく、安全側に評価することとなるため、J-SHISハザードカルテの深部地盤情報等を併用することが重要である。

4. まとめ

‘その1’で提案したJ-SHISハザードカルテ情報(AVS30)を用いた地盤増幅率の検証として、公開地盤情報を用いて妥当性を確認した。提案法を運用ツールとして用いるためには更に検証が必要となるが、構造設計者が地盤情報の様々なバラツキを判断して地盤応答を求めることは難しく⁶⁾、公開情報により‘平均的な応答’を求める仕組みを構築していきたいと考えている。

謝辞: 防災科研KIK-NETおよびJ-SHIS(ハザードカルテ)を利用させて頂きました。本検討では大和ハウス工業(株)真名子健二氏に協力頂きました。ここに記してお礼申し上げます。

参考文献: 1) <http://www.j-shis.bosai.go.jp/labs/karte/>

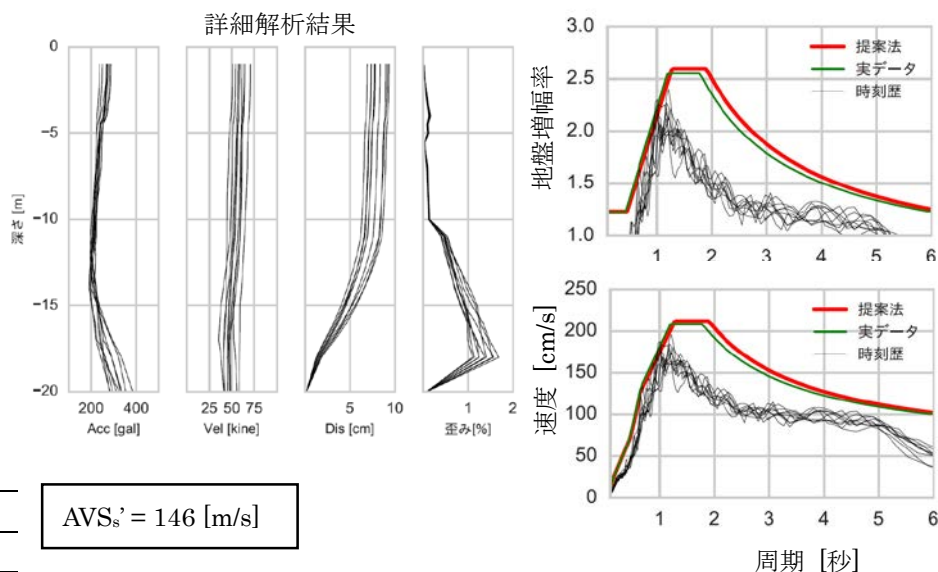
2) <http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/db/> 3) 関東の地盤(2010年版)、地盤工学会 関東支部 4) 2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書 5) 東北学院大学 吉田望教授 6) 清水恭平、田守伸一郎: N値から推定したS波速度のばらつきが免震住宅の変位応答に与える影響、日本建築学会技術報告集、第50号、pp.121-126,2016.2

表 1. 検討結果

関東の地盤 (02830)

メッシュ	5339145922
AVS30 [m/s]	260
微地形区分	砂州・砂礫洲
AVS _e [m/s]	500
AVS _s [m/s]	140

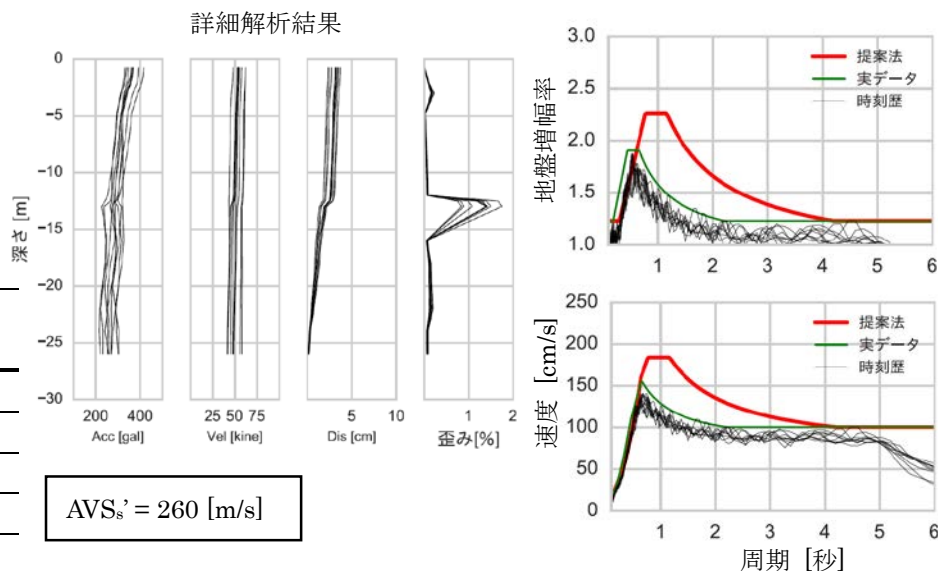
深さ [m]	層厚 [m]	土質	Vs [m/s]
4	4	粘土	106
6	2	粘土	162
10	4	砂	158
18	8	粘土	137
20	2	砂	223



関東の地盤 (00008)

メッシュ	5340718811
AVS30 [m/s]	234
微地形区分	ローム台地
AVS _e [m/s]	500
AVS _s [m/s]	193

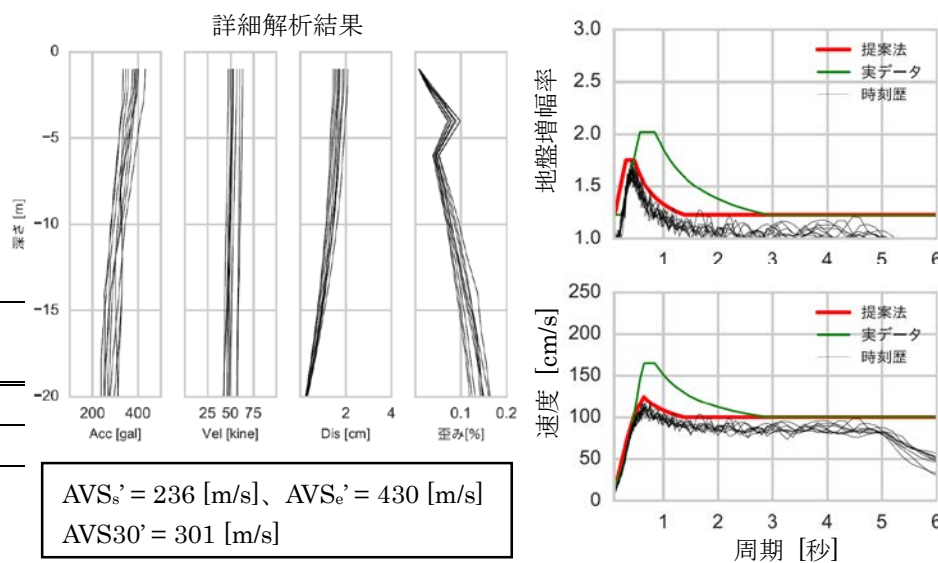
深さ [m]	層厚 [m]	土質	Vs [m/s]
3	3	粘土	100
12	9	砂	267
16	4	砂	275
22	6	粘土	266
26	4	砂	341



AICH09 (KIK-NET)

メッシュ	5137739131
AVS30 [m/s]	330
微地形区分	砂礫質台地
AVS _e [m/s]	400
AVS _s [m/s]	295

深さ [m]	層厚 [m]	土質	Vs [m/s]
4	4	粘土	180
20	16	粘土	250



*1 えびす建築研究所
 *2 大和ハウス工業
 *3 えびす建築研究所 代表取締役・博士(工学)

*1 Ebisu Building Laboratory Co.
 *2 Daiwa House Industry Co.,Ltd
 *3 President, Ebisu Building Laboratory Co., Dr. Eng.