



## ハウスワランティ簡易液状化診断解説

2015 年 2 月 20 日

2015 年 2 月 21 日開始の新サービス「地盤保証物件全棟に標準で液状化診断付き」、と地盤保証の新商品「地盤保証＋液状化保証」における、簡易液状化診断について、以下の通り解説いたします。

### I. 判定概要

ハウスワランティ簡易液状化診断（以下、当診断）は、スウェーデン式サウンディング調査データ（以下、SWS データ）や、予定地の近隣ボーリングデータ（以下、近隣Bデータ）を基に、液状化保証付保の可否を判定するために作成したものです。

判定手法や、表現方法に関し「宅地の液状化被害可能性判定に係る技術指針（H25 国土交通省）」の判定手法を参考にしておりますが、土質定数に一意的な値を用いるなど、内容は簡易的なものとなっておりますので、あくまでも参考資料としてお取扱いください。

※より精度の高い液状化判定を行うには、サンプリングによる土質試験等が必要です。

### II. 判定手法

#### 1. 一次判定

一次判定は、予定地が次のいずれかに該当するか否かを判定します。

- ① 微地形区分が、山地、丘陵、台地、段丘
- ② 地下水位が-5.0m 以深である

①または②に該当する場合 → 一次判定にて診断終了 「顕著な被害の可能性は低い」と判定

該当しない場合 → 二次判定にすすむ

- ①の地形は、液状化の可能性が非常に低いとされています
- 戸建て住宅などの比較的軽量の建築物に影響を及ぼす液状化は、地表面から-5.0m 程度までに存在する、地下水に満たされた砂質土層だとされています

#### 2. 二次判定

二次判定は、予定地の SWS データまたは近隣Bデータから、一意的な土質定数を用いて、地表面から連続する非液状化層（以下、H1 層）、液状化指標値（以下、PL 値）及び地表面変位量（以下、Dcy 値）を簡易的に算出し、図 1 の判定図及び表 1 の判定図の数値表により、「A:顕著な被害の可能性が低い」、「B:顕著な被害の可能性が比較的低い」、「C:顕著な被害の可能性が高い」の 3 ランクで判定します。



## (1) 判定図

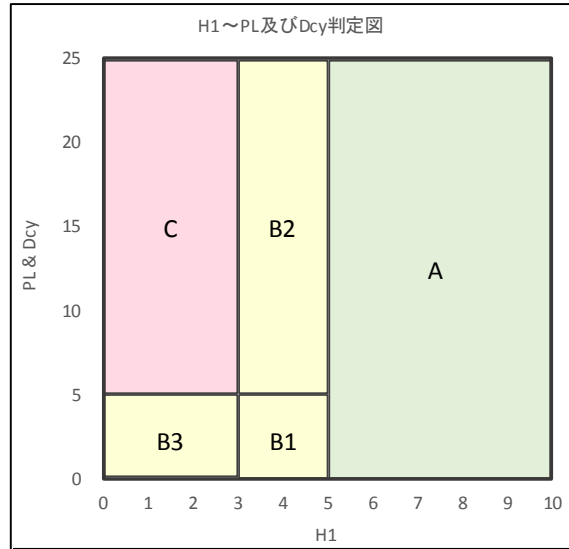


図 1 H1～PL 値及び Dcy 値の判定図

判定結果	H1層(m)	PL値	Dcy値(cm)	液状化被害の可能性
C	H1 ≤ 3	≥ 5	≥ 5	顕著な被害の可能性が高い
B3		< 5	< 5	
B2	3 < H1 ≤ 5	≥ 5	≥ 5	顕著な被害の可能性が比較的低い
B1		< 5	< 5	
A	H1 > 5	—	—	顕著な被害の可能性が低い

表 1 H1～PL 値及び Dcy 値判定図数値表

## (2) 想定地震動

想定地震動は、震度 5 程度の中地震を想定しています。PL 値及び Dcy 値を算出するための液状化に対する安全率 FL 値は、下記の数値を用いています。

想定最大加速度 → 200gal

マグニチュード → M7.5

## (3) 推定土質定数

計算に用いる土質定数は、サンプリングによる土質試験が行われていない場合、下記のものを一意的に用いています。

土質名	単位体積重量(kN/m <sup>3</sup> )	細粒分含有率(%)
粘性土	15	50
砂質土	18	10
礫質土	19	0

## (4) 判定対象層

判定対象層は、一意的な土質定数を用いることから、安全側に考慮して、地下水位以深の全層としています。



## (5) 非液状化層(H1 層)

H1 層は、地表面から連続する以下の層の層厚とします。

- ① 地下水位より浅い層
- ② FL 値が 1.0 より大きい層

## (6) 各数値の算定

FL 値の算定方法は以下のとおり

$$FL = \frac{\tau_l / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z} \quad : \text{液状化発生に対する安全率}$$

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \cdot \frac{\alpha_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} \cdot \gamma_d \quad : \text{等価な繰返しせん断応力}$$

$$\gamma_n = 0.1(M - 1) \quad : \text{等価な繰返し回数に対する補正係数}$$

$$\gamma_d = 1 - 0.015z \quad : \text{地盤が剛体でないことによる低減係数}$$

$$\frac{\tau_l}{\sigma'_z} = 0.045 \times 0.57 \left\{ 0.16\sqrt{N_a} + (0.2\sqrt{N_a})^{1.4} \right\} \quad : \text{液状化抵抗比}$$

$$N_a = N_1 + \Delta N_f \quad : \text{補正N値}$$

$$N_1 = C_N \cdot N \quad : \text{換算N値(補正後のN値)}$$

$$C_N = \sqrt{98/\sigma'_z} \quad : \text{拘束圧に対する換算係数}$$

$$\Delta N_f \begin{cases} 0 & (F_c \leq 5) \\ 1.2F_c + 4 & (5 < F_c \leq 10) \\ 0.2F_c + 4 & (10 < F_c \leq 20) \\ 0.1F_c + 6 & (20 < F_c \leq 50) \end{cases}$$

PL 値は次のように求められる

$$PL = \int_0^{10} (1 - FL)(10 - 0.5z) dz \quad : \text{液状化の危険性を示す指標}$$

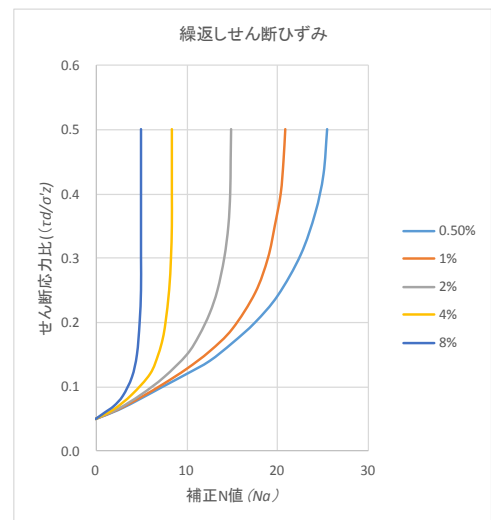
ここに、

- $z$  : 地表面からの検討深さ(m)
- $\alpha_{max}$  : 地表面水平加速度値(cm/sec<sup>2</sup>)
- $g$  : 重力加速度(980cm/sec<sup>2</sup>)
- $\sigma'_z$  : 検討深さにおける有効土被り圧(kPa)
- $\sigma_z$  : 検討深さにおける全土被り圧(kPa)
- $M$  : 地震のマグニチュード
- $F_c$  : 細粒分含有率(%)
- $N$  : N値

※ 礫質土に対するN値補正は行わない

Dcy 値は次のように求められる

下のグラフを用いて、補正N値( $N_a$ )とせん断応力比( $\tau_d/\sigma'_z$ )に対する各層の繰返しせん断ひずみ( $\gamma_{cy}$ )を求める。これを鉛直方向に積分して、振動中の最大水平変位(Dcy)とする。



- 各数値の算定手法は、建築基礎構造設計指針(日本建築学会 H13.10)に基づいていますが、SWS データを使用するために以下の条件を設定しています。
  - ・ 土質定数は、前出の「推定土質定数」を用いる
  - ・ SWS データから求められる換算 N 値を N 値に置き換えて算定する
  - ・  $N_{sw}$  は 150 を上限する
  - ・  $N_{sw}$  の上限値を設定しているため、「N 値が大きくなりやすい礫質土に対する 50% 粒径(D50)による N 値の補正」は行わない

## III. 診断結果について

診断結果は、以下の3通りです。診断結果に応じて「地盤保証判定書」に液状化地盤対策の要否が記載さ



れ、液状化保証付保の条件が決定されます。

簡易液状化診断書 診断結果	地盤保証判定書 記載内容	液状化保証付保条件
A: 顕著な被害の可能性が高い	液状化地盤対策必要	支持層まで貫入した杭状地盤補強工事、または液状化を考慮した検討を実施した施工をしていただくことが付保の条件になります
B: 顕著な被害の可能性が比較的低い	液状化地盤対策不要	従来之地盤判定に従って施工していただければ液状化保証が付保可能です
C: 顕著な被害の可能性が低い		

【本件についてのお問合せ先】

一般社団法人ハウスワランティ 技術部

TEL03-5638-0086 FAX03-5638-0076 E-mail: info@house-warranty.or.jp