

液状化の判定 (その2)

地盤の液状化現象による戸建住宅の被害は、大規模な地震が発生するたびに起こっています。しかし、地盤の液状化現象は人命に及ぶ災害でないため、地震動による建物被害、土砂崩れ等に目が向きがちです。

液状化現象は、土砂災害や水害などと同様に一户の宅地で防止できるものではありません。また、地震は天災＝「保証の対象外」との考えから液状化対策工法の研究が進んでいなかったのも事実のようです。今回は、現在提案されている液状化判定法のうち戸建住宅で活用可能な方法を紹介します。

1. 戸建住宅のための簡易液状化判定の例

日本建築学会の液状化の判断基準は、ミニナビ No. 33 述べた4つの条件にあてはまる地盤の場合には「FL法」によって、液状化抵抗率を求めることになる。しかし、戸建住宅では通常の地盤調査をSWS試験で行なっているために「FL法」で液状化抵抗率を求めるのは非常に困難である。

日本海中部沖地震の液状化被害を調査した浅田秋江²⁾らは、被災地でのボーリングデータを集積し、非液状化層 (H_1) と液状化層 (H_2) に分類し、その関係を図-1に示した。液状化が発生した地点を●で、噴砂や亀裂などの液状化被害が生じなかった地点を○で示している。

浅田によれば、

- 地表面に3m以上の厚さの非液状化層が存在するすると、たとえその下の砂層が液状化を起こしてもその影響は地表面に及んでない。
 - 地表付近の非液状化層より下位の液状化層の厚さが薄ければ地表面に液状化が現れない。
- と述べている。

非液状化層を地表面から地下水位面より浅い部分と粘性土とし H_1 とし、液状化層を地下水位以深にあるN値 $N \leq 10$ の砂層で H_2 とした。これらをまとめと表層部の土質分布は図-2の(a)～(c)の3つのパターンに分類できる。

これらの研究成果は戸建住宅で行われている地盤調査に水位測定と土質分類を正確に行うことで、液状化の判定を可能にする手法といえる。また、「液状化の検討例(二木)」⁴⁾では、微地形分類とSWS試験結果から液状化被害の評価を行っている。図-3に示す砂の液状化簡易判定グラフ(小規模構造物用)¹⁾では、おおまかではあるが簡易に判定ができる。

2. 戸建住宅における液状化対策

上記の判定法などにより、液状化の可能性があると判定された場合の対策については図-4に示す方法が提案されている。主に木造住宅の対策と提案されているが、(b)矢板壁の住宅での実績は聞かない。(a)杭基礎や(d)表層改良は現実的な方法であると思う。表層改良で非液状化層を2m確保することは、液状化対策として期待できる。また(c)べた基礎は、被災後の調査結果から基礎の剛性を高めることで上部構造への影響が小さく有効であるとの評価を聞く³⁾。また柱状改良工法についても比較対象例が少ないが有効であると聞く。なお、木造住宅における液状化対策は、今後も有効性を確認していく必要がある。

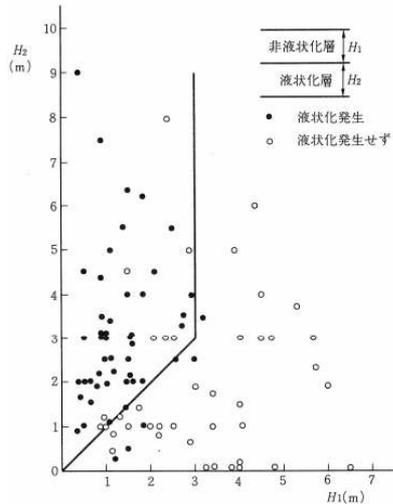


図-1 地表面で液状化による被害が生じるときの地表の厚さとその下の液状化層の厚さの関係

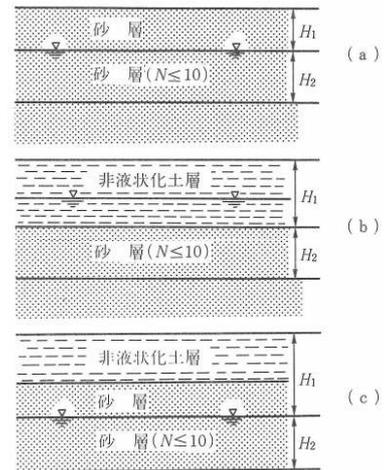


図-2 地表面付近の土質層状の分類

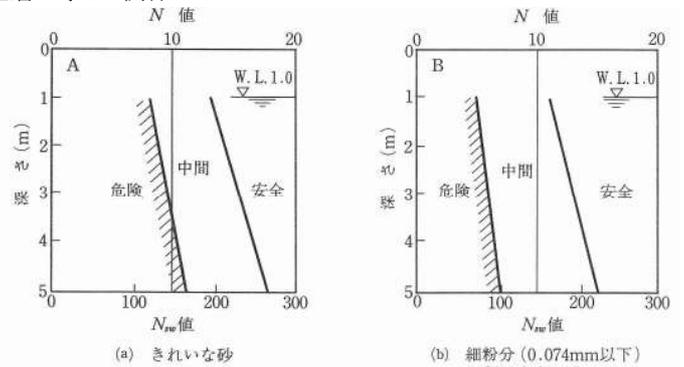


図-3 砂の液状化簡易判定グラフ(小規模構造物用)¹⁾

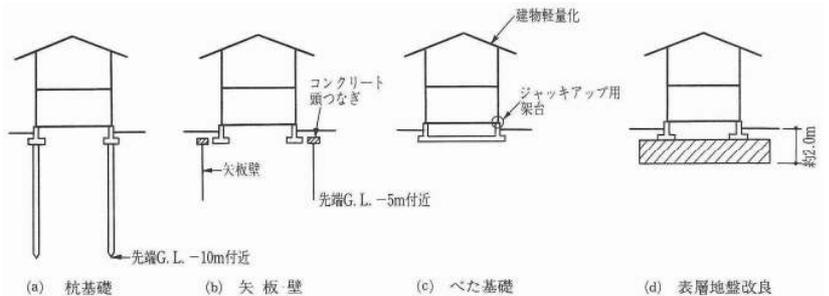


図-4 木造住宅の液状化対策¹⁾

参考文献: 1) 小規模建築物の基礎設計の手引き (日本建築学会) p. 50
 2) 基礎工 1987. Vol. 15, No. 5 p. 69
 3) 土と基礎 1998, 7 Vol. 46, No. 7 p. 9
 4) 建築技術 2003. 3 p. 153