

SEINWEB テクニカルコンテンツ  
「地盤調査及び模擬地震波について」

### 性能評価物件における液状化対策の考え方

液状化の危険性を判定する手法としては、建築構造物設計指針に掲載されている N 値や粒度試験結果を用いた判定法が簡易で一般的である。

性能評価物件は「極めて稀に発生する地震動」を考慮することから、簡易判定では終局限界検討用の 350gal を外力として設定したときに計算される安全率 ( $F_L$ ) が、判定の指標となる。

簡易判定の計算の際に N 値、細粒分含有率が必要で、そのために地盤調査後に粒度試験が実施される。しかし、 $F_L$  の結果にバラツキがある場合、どのように平均的な値を採用すべきか判断に迷うケースが存在する。その際、対象層の N 値に応じた粒度試験が実施されていないと、 $F_L$  の計算ができない。粒度試験は N 値の小さいものに限って実施されていることが多く、試験が比較的足りないケースが多い。すなわち、液状化の程度を把握するに際し、敷地全体の液状化に関する代表的な値を算出するという発想が無いのではないかと考えられる。

例えば、液状化判定で判断に迷うようなケースを考えてみよう。N 値も一定して小さく、 $F_L$  も一定して 1 を下回るといってほぼ迷うことなく、液状化の危険性が認められる地層がある（これを As1 層とする）。一方、N 値にバラツキが多く、 $F_L$  が 1 を切ったり上回ったりするケースでは多くバラツキがある地層もある（この地層を As2 層とする）。

地盤調査の報告書には、「As2 層は部分的に液状化の危険性がある」というコメントが記載されて終わりである。このとき、敷地の代表的な液状化の地盤モデルについて、PS 検層を実施したボーリング位置で判断していいのであろうか。

液状化に関する対策としては、地盤改良か剛強な杭で支持するという 2 つの選択肢がある。杭で支持する場合は、液状化を考慮した解析の相対変位を用いて杭の応答変位を計算し、鋼管で補強するなどの対策を講じたものが使用されよう。その際、液状化を考慮した有効応力解析は、敷地の代表的な値を考慮しながら解析パラメータを設定しなければならない。

このとき、バラツキのある地層の代表的なパラメータはどのように考えればいいのか。このあたりの考え方も公的な仕様にはない。

そこで、筆者らが性能評価の際に提案しているのが、性能目標に応じた  $F_L$  値の採用方法である。すなわち、非常に重要な施設であるならば、例えば、As2 層の平均を  $F_L < 1.0$  の分布のみで平均化する安全側の採用である。また、 $F_L$  の分布の下限值を採用する厳しい選択肢もある。さらに、全体の  $F_L$  を平均化するといった発想もあっても良い。すなわち、上部工の性能設計も重要であるが、下部工の性能設計についても設計者自らがその性能目標を考慮しながら、決めて良いのではないかと考える。