



BUILD. 地盤・柱状

改正された建築基準法では、構造計算の方法において、上部構造はもとより地盤に対する考え方が重要な位地にあります。

特に免震構造や超高層の構造物を設計する際には、地盤の動的性質による構造物への影響は重要となります。

「BUILD. 地盤・柱状」では、それら地盤から、構造物への動的設計をサポートするのに最適なツールとなっています。

表層地盤の動的解析法

(地盤の歪み依存性を考慮した解析)

一次元成層地盤における動的解析法にはいくつかの手法が提案されていますが、一般に広く用いられている手法として、カリフォルニア大学が作成したSHAKEの名でよく知られている解析コードがあります。

これは、一次元のせん断波動理論と高速フーリエ変換を利用して地盤の応答解析を行うものです。この解析コードによる手法は「BUILD. 地盤・柱状」の地盤応答解析機能に組み込まれています。

表層地盤は大地震のような大きな外力を受けると、その地盤を形成する多くの地層の剛性は低下して行きます。

「BUILD. 地盤・柱状」における解析法では、そのような地盤の動的性質を図1に示すような、各地層材料に対する剛性低下率 G/G_0 と減衰定数 h の歪み依存曲線を用いて実現しています。

図1のような曲線は、土質試験によって得られる物ですが、多くの研究によってその曲線は提案されています。

地盤が大きな外力を受けることにより、図1の横軸に示す歪みが増加し、剛性低下率 G/G_0 は減少し、減衰定数 h は増加していくことは、見ての通りだと思います。

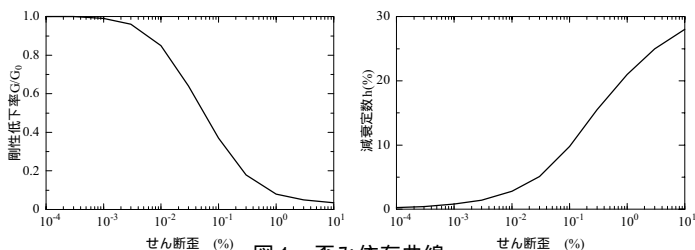


図1 歪み依存曲線

図2は同じ地盤モデルでの条件のもと、歪み依存性を考慮した地盤の解析と、そうでない線形解析とが、大きな外力を受けた時と、そうでない時で最大加速度応答にどのような違いがあるかを「BUILD. 地盤・柱状」の地盤応答解析の結果をもとに比較した図です。図2は地盤の深度に対する最大加速度の値を(歪み依存性を考慮した解析)/(線形解析)で示す比で表したものです。

例えば、ある深度の最大加速度の値が、線形解析で 100cm/s^2 、歪み依存性を考慮した解析で 50cm/s^2 であったとすると、図2

で示される値は0.5となります。また、実線は小規模な地震を想定し、入力地震動を 30cm/s^2 として工学的基盤面へ入力しました。破線は、大地震時を想定し、 300cm/s^2 を入力しました。両者を比較すると、小規模の地震時では、ほとんど1に近い値で、地盤の歪み依存性の影響は、ほとんど現れていないのに対し、大地震時では、その影響が地表面に近づくに連れ大きくなっています。これは大地震時において歪み依存性の影響が大きく現れたことを示しています。また、地表面になるに従いその影響が大きく表れているのは、一般に地盤は表層になるに従い剛性が低くなるため、歪みが増大し、歪み依存性の影響が大きくなると推測されます。

今回、地盤の歪み依存性の影響が応答結果に与える影響を「BUILD. 地盤・柱状」の解析結果をもとに示しましたが、その場所場所の地盤の形態などにより地盤の応答結果に及ぼす影響は大きく変化します。従って地盤の応答は一概に決められるものではなく、詳細な検討が要求されることです。特に地盤に支持される構造物は、性能設計時代に突入した現在において、地盤の動的影響を考慮した設計なしには語れなくなると考えます。

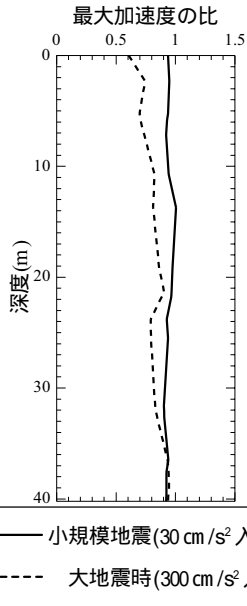


図2 表層地盤の歪み依存性の影響