

III-96

軟弱地盤の地震応答特性に与える地層構成の影響に関する解析

九州工業大学大学院	学生員	○木辻 浩二
九州工業大学工学部	正会員	安田 進
九州工業大学工学部	正会員	永瀬 英生
九州工業大学工学部		沢田 道彦

1. まえがき

宮城県沖地震(1978年)やメキシコ地震(1985年)などで建造物の被害が特に大きかった地域では、表層に超軟弱な粘性土層や泥炭層が堆積して地表面での応答が大きくなっていたことが指摘されている。そこで、実際に表層の粘性土層厚がどの程度になると最も地表加速度の増幅作用が大きいかを調べるために、それに対応するモデル地盤をつくり次元応答解析を行なった。また、表層土以外の軟弱層の影響をみるための同様な解析も行なっている。

2. 解析条件

図-1に解析に用いたモデル地盤を示す。今回の解析では、表層が粘性土層でその下に砂質土層を設けたモデル地盤のパターンをAシリーズとし、粘性土層を順々に厚くしている。地下水位は一律GL-1mに設定している。なお、地盤の特性値 $T_g (=4H/V_s)$ の影響をなくすために砂質土の厚さも粘性土層の厚さに対応させて変え、 T_g 値($=0.66$)を一定にしている。地震応答解析は次元重複反射法によるプログラム「SHAKE」で行なった。なお、解析に用いた G/G_0 、 $h \sim \gamma$ 関係は、安田・山口の提案式¹⁾により求めたものを使用した。解析に用いた地震波は、短周期型の波として1987年千葉県東方沖地震のときに東大生研千葉で記録されたものを、長周期型の波として1968年十勝沖地震のときに八戸港で記録された波を基盤に戻したものをそれぞれ使用した。なお、入力加速度($2E_0$)は200galとした。また、この他のパターンとしては、上層を砂質土、下層を粘性土として層厚を変化させたもの(Bシリーズ)と、粘性土に一定層厚の砂質土をはさんだもので、その砂質土を上から下へスライドさせたもの(Cシリーズ:全層厚30m, 砂質土層厚5m)についての解析も実施した。

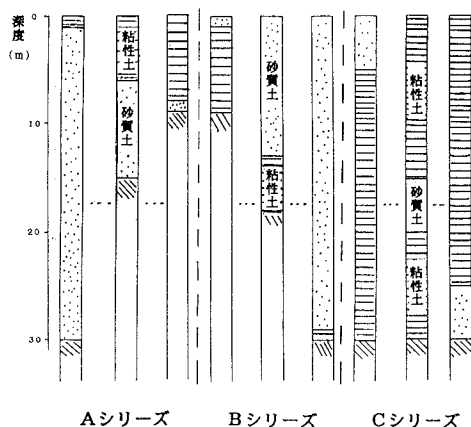


図-1 モデル地盤柱状図

3. 解析結果

図-2にAシリーズの層厚と地表加速度増幅率 β ($\beta = \alpha_{s,max}/2E_0$)の関係を示す。なお、千葉の波はNS成分のみを、八戸の波はNS成分とEW成分を用いている。この図より、入力波形が千葉と八戸の場合とでは増幅傾向が異なり、千葉の場合では粘性土層厚3m(砂質土層厚21m)の時にピークが現れ、八戸の場合は粘性土層厚5m(砂質土層厚13m)付近にピークが現れている。また、八戸の方が最大増幅率は大きく約3倍にも達している。しかし、表層の粘性土層があまりにも薄い場合には増幅作用が小さいことが3種類の波について共通していえるようである。図-3はBシリーズの層厚と地表加速度増幅率の関係を示

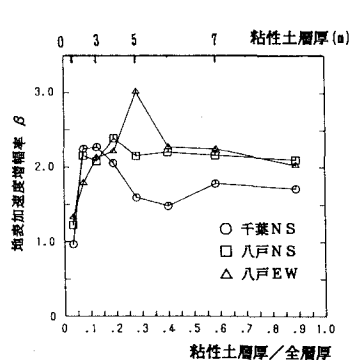


図-2 Aシリーズの地表加速度増幅率

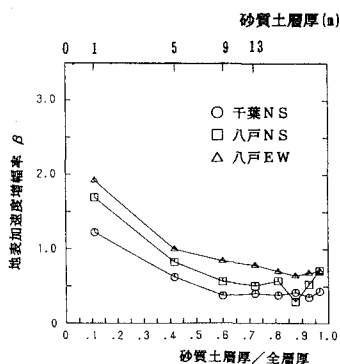


図-3 Bシリーズの地表加速度増幅率

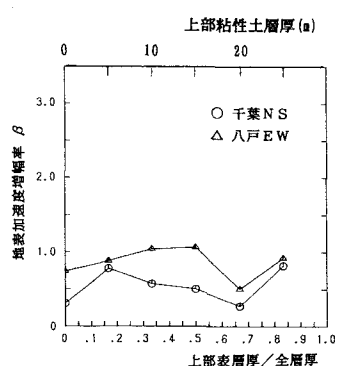


図-4 Cシリーズの地表加速度増幅率

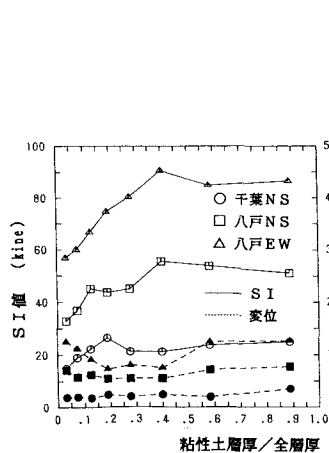


図-5 AシリーズのSI値
及び地表最大変位

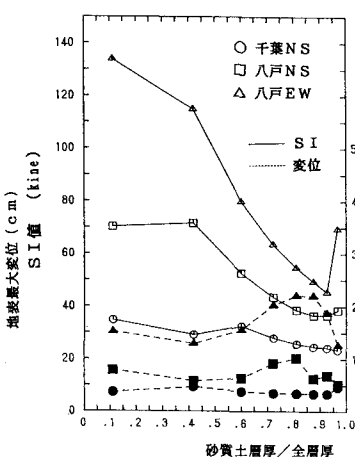


図-6 BシリーズのSI値
及び地表最大変位

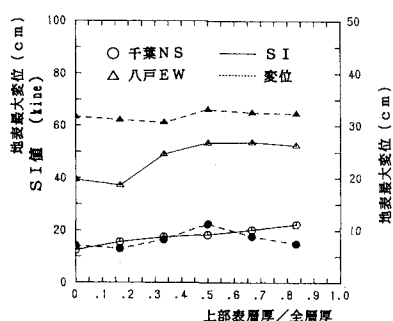


図-7 CシリーズのSI値
及び地表最大変位

したものである。この場合は砂質土が薄い場合に限って増幅作用があるものの、砂質土が厚くなると増幅は抑えられるようである。図-4はCシリーズの結果であるが、この場合も砂質土層が増幅を抑えて、増幅率は小さい結果となっている。図-5, 6, 7にA, B, Cシリーズそれぞれの層厚と地表でのSI値及び地表最大変位量との関係を示す。SI値は地表加速度増幅率と同じような傾向を示しているが、地震波による相違はさらに大きくなっているようである。地表最大変位量は地震波による違いはみられるものの、層厚による変化は小さいようである。

4. あとがき

以上の解析結果より、地盤の特性値 T_0 が一定でも地表最大加速度、SI値、地表最大変位量の応答性は地震波の違いや地盤の堆積状態により異なることがわかった。

参考文献

- 1) 安田進、山口勇：種々の不攪乱土における動的変形特性、第20回土木工学研究発表会、1985