

1. はしごき

1978年宮城県沖地震は、いわゆる都市型の地震動災害として喧伝されたが、就中、盛土を施した宅地の被災は注目とあつた。地震時における宅地造成地盤の応答解析を行なうためには、盛土材料の動的性質を適切に判断する必要がある。ここでは盛土材料の実例として、実際に被害を受けた地災より採取した三種の盛土材料のほかに関東ロームについて、動的変形係数と締固め特性との関連を共振試験装置を用いて調べたのでその結果について報告する。

2. 実験装置および実験方法

実験に用いた試料は、宮城県白石市寿山第四団地のいわゆる寿山粘土ローム、仙台市緑ヶ丘一丁目の青葉山ロームおよび東京都町田市小山田の立川ロームの三種類である。それぞれの試料土の物理的性質を表-1に示す。この試料土から湿潤状態で5mm以上の礫を取除き、これと内径5cm高さ12.5cmのモールドに6層に分けて入れ、各層とも等しい回数だけタンパーによって突固めて供試体を作製した。この時タンパーの突固め回数を変化させることにより締固めエネルギーを変えることができる。また、試料土の含水比を何段階かに調整することによって締固め試験を行なった。動的せん断弾性係数 G および減衰率 D の測定は共振試験装置によって行なった。この場合、拘束圧は 1 kgf/cm^2 で等方圧縮し、軸ひずみの変化がほとんどなくなるまで放置してからひずみ振中の小さい方から共振振動数を測定し、計算によって G を求めた。また、減衰定数は自由減衰振動波形から対数減衰率を求める方法によって得た。

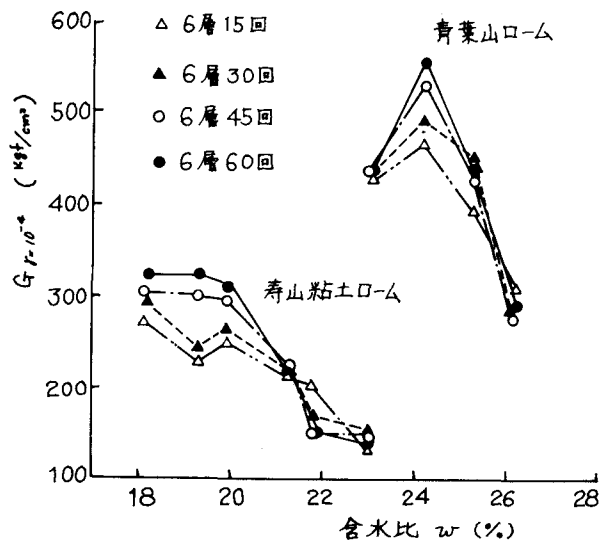
3. 実験結果

突固め試験は一層当りの突固め回数をそれぞれ15回、30回、45回および60回に変化させて行なった。この結果、最適含水比は寿山粘土ロームで21%前後、青葉山ロームで26%前後、そして関東ロームで60~61%であった。締固め試験前の乾燥状態(初期含水比)によって締固め曲線が異なるのは、本実験の範囲では関東ロームのみであり、青葉山ロームおよび寿山粘土ロームではほとんど差が認められなかった。

これら締固めた供試体のせん断弾性係数 G とせん断ひずみ振中 γ との関係を見ると、 G は γ が 10^{-6} から 10^{-5} の間で急激に減少する例が多く、かつ、これ以下のひずみ振中での G の測定が困難であるために、一般に言われるように 10^{-6} 付近での G の値を G_0 と仮定するには無理があった。そこで、

表-1 試料土の物理的性質

試料土	寿山粘土ローム	青葉山ローム	関東ローム
比重	2.45	2.67	2.73
液性限界	34.7%	59.8%	80.1%
塑性限界	18.5%	23.2%	31.0%
自然含水比	—	32.7%	68.3%
粒度	砂分	42.2%	50.8%
	シルト分	26.5%	21.2%
	粘土分	19.8%	26.3%

図-1 G ($\gamma=10^{-4}$) と含水比との関係

Ramberg-Osgood モデルを考えて適当な G_0 , R , K を仮定して、各試料を代表すると思われる実測曲線に最もよく合う曲線を求める。この時の R と K を用いて G_0 を変えて多くの曲線を描き、各試料ごとに $G \sim \gamma$ の曲線定規をつくる。この曲線定規と実測の $G \sim \gamma$ 曲線にあわせて最もよく合う曲線の G_0 を読みとってその仮試料の G_0 とすることとした。一方、 $\gamma = 10^{-4}$ 付近では G の値のばらつきが小さいので、締固め特性との対応を見るためにこれを求めてみた。

図-1 おおびでは、この G ($\gamma = 10^{-4}$) が締固めエネルギーの差量によりどの程度変化するかを見たものである。青葉山ローム おおび 寿山粘土ロームでは、最適含水比の乾燥側では締固めエネルギーの影響が顕著に見られるが、湿性側ではあまり差がなくなる傾向が過ぎる。一方、関東ロームでは、締固めエネルギーの影響はあまり認められない。乾燥密度 ρ_d と G との関係は、青葉山ロームではある程度認められるが、関東ローム おおび 寿山粘土ロームでは G は ρ_d とほとんど無関係であり、最適含水比よりも乾燥側ではほとんど一定をとる。

G_0 おおび G ($\gamma = 10^{-4}$) が締固め曲線上でどのような値をとるかを調べ、それらの等値線を描いて傾向をみたものが図-3、4 おおび 5 である。この図から明らかなように、 G_0 は主として ρ_d に影響され、一般に ρ_d が大きいほど G_0 は大きい。この

ような傾向は締固めた土の強度特性とほぼ同様であり、 G_0 の値と強度との対応が示唆される。一方、 G の値は最適含水比付近か、その乾燥側で大きく湿性側で小さい。このような等 G 線あるいは等 G_0 線は、土によって固有のパターンを示すようであり、土の動的変形係数は締固め特性と密接な関係があることが明らかにする。

4. おおび

三種類の火山灰質粘性土の締固め特性と動的変形係数との関連について述べたが、まだ十分に精度の高いデータが得られた訳ではない。今後更にデータの蓄積が必要であると考え。最後に本実験を遂行してくれた野辺洋志君に謝意を表す。

参考文献 柳澤・佐々木・野辺「火山灰質粘性土の締固め特性と動的変形係数」土木学会東北支部技術研究発表会講演概要 P184-185 (1983)

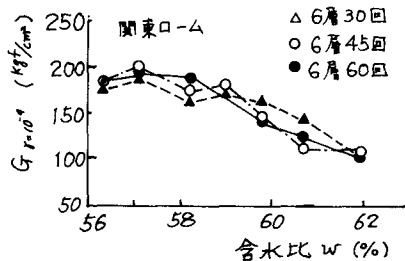


図-2 G ($\gamma = 10^{-4}$) と含水比との関係

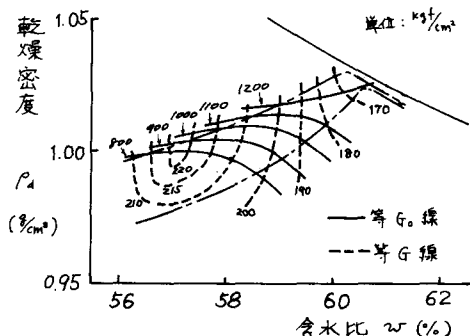


図-3 関東ロームの等 G 線

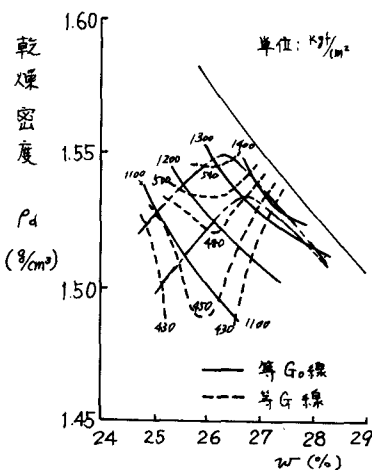


図-4 青葉山ロームの等 G 線

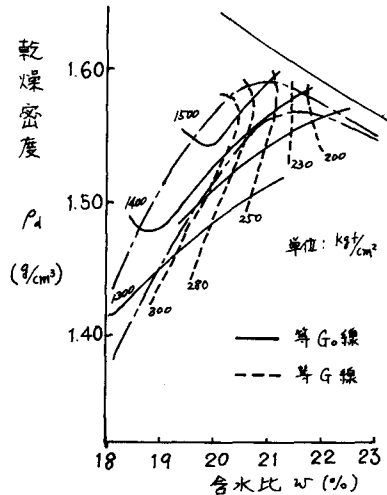


図-5 寿山粘土ロームの等 G 線