

繰返し荷重を受ける粘性路床土の2,3の動的性質について

神戸大学工学部 正 員 谷本喜一  
神戸大学工学部 正 員 西 勝  
神戸大学大学院 学生員 谷口 功

1. まえがき

最近自動車交通の発達に伴って交通荷重の繰返しによるたわみ性舗装の疲労破壊現象が問題になっている。本研究はこの問題に関連する一研究として、不攪乱粘性路床土の動的性質を繰返し三軸試験装置を用いて調べたものである。

2. 実験装置および試料

この実験に用いた繰返し三軸試験装置は、Seed および Seed によって考案されたもので、その主要部は図-1に示されている。この装置は供試体に繰返し荷重を与えるために空気圧式加圧シリンダーを使い、この加圧シリンダーに調圧弁によって調整された圧縮空気が二方口電磁弁を通して出入される。この加圧シリンダーの駆動に伴って荷重わくを通して供試体に軸荷重が加えられる。載荷周期ならびに載荷時間は時間制御装置によって適宜に調整される。この装置によって得られる荷重軌跡は片振幅型の短形に近いものである。

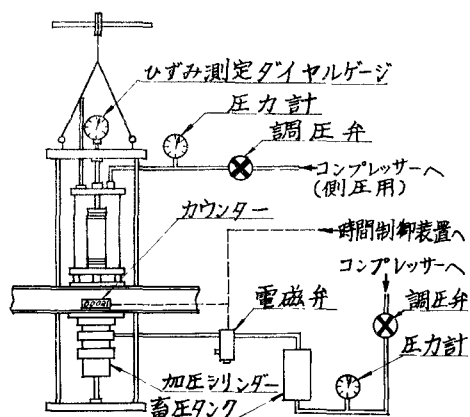


図-1

試料は神戸市長田区の路床土をチューブサンプラーで採取した不攪乱試料で、自然転圧の差異によって上層部 ( $\gamma_d: 1.52 \text{ g/cm}^3$ ,  $S_r: 89\%$ ,

|           |                |                             |
|-----------|----------------|-----------------------------|
| 自然含水比     | 上層部 24.7~26.2% | 下層部 27.1~31.8%              |
| 三角座標による分類 | ローム            | 液性限界 35.6%                  |
| 土粒子の比重    | 2.64           | 塑性指数 15.8%                  |
| 有効粒径      | 0.0032         | 最適含水比 17.6%                 |
| 均等係数      | 1.67           | 最大乾燥密度 1.73 $\text{g/cm}^3$ |

表-1

一軸圧縮強度;  $1.20 \text{ kg/cm}^2$ ), 下層部 ( $\gamma_d: 1.47 \text{ g/cm}^3$ ,  $S_r: 97\%$ , 一軸圧縮強度;  $0.80 \text{ kg/cm}^2$ ) に分離されている。またこの設計CBR値は1.8%である。

供試体は直径35mm, 高さ約87.5mmである。供試体には市販されているゴムスリーブを2枚かぶせ、含水比の変化を防ぐためにその間にワセリンを被覆した。

3. 実験方法

舗装表面に載荷される諸種の荷重強度によって路床土内部に伝達される水平応力の変動は非常に小さく、また急速載荷試験であることを考慮して側圧はすべて一定 ( $0.1 \text{ kg/cm}^2$ ) とした。また押え荷重として  $0.1 \text{ kg/cm}^2$  をあらかじめ軸圧として加えた。繰返し荷重は  $0.12 \sim 0.6 \text{ kg/cm}^2$  の範囲とし、実際の交通荷重を考慮して載荷周期は3秒, 載荷時間は0.1秒とし

た。実験中の供試体の軸方向変位量は載荷回数40,000回まで、ダイヤルゲージによって読みとった。

4. 実験結果および考察

粘性路床土の動的性質を室内実験で求める場合には、締固め方法、含水比および密度、養生期間、荷重強度、繰返し載荷回数などの諸要素による影響を考慮する必要があるが、本実験では供試体は不攪乱試料より形成されているので、含水比、荷重強度、載荷回数の影響のみについて調べた。

図-2の上図は全ひずみ(載荷時の全軸方向ひずみ)と載荷回数の関係を示している。この図より、HveenあるいはSeed等によって求められたと同様に、全ひずみは半対数目盛でとらえた載荷回数の増加にともなってほぼ直線的に増加することが認められる。しかし応力レベルが大になるとこの直線性はなくなり、また図は省略されたが、含水比が高いほどこの直線性はそこなわれるようである。

下図に弾性ひずみと載荷回数の関係が示されているが、載荷回数によってかなりの変動があり、したがって粘性土の弾性特性を調べる場合には載荷回数を十分に考慮しなければならない。

図-3は載荷回数30,000回における弾性係数を縦軸にとったものである。

この図より弾性係数は含水比および繰返し軸差応力によって大きく影響されることがわかる。すなわち、ある繰返し応力(上層路床土;0.4kg/cm<sup>2</sup>,下層路床土;0.2kg/cm<sup>2</sup>)以下では弾性係数は繰返し応力の増加にともなって急激に減少するが、その応力以上ではほぼ一定値となる。この傾向は含水比が低いほど顕著である。先述した設計CBR値より現設計法で求められるこの路床土上の断面厚は5トン輪荷重に対して70cmとなる。路盤材を切込砂利としてこの荷重に対して三層理論より求められる路床土の垂直応力は約0.2kg/cm<sup>2</sup>と概算される。したがって、この場合路床土の弾性係数は載荷荷重の関数であることが注意されなければならない。

なおこの研究は文部省科学研究費によって実施された。

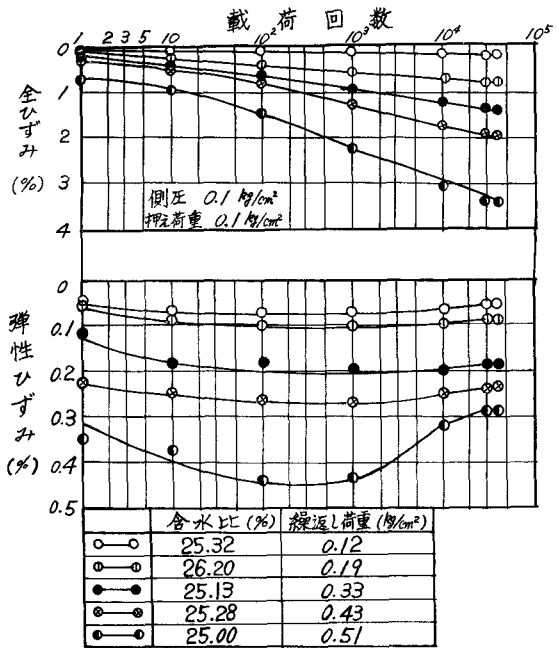


図-2

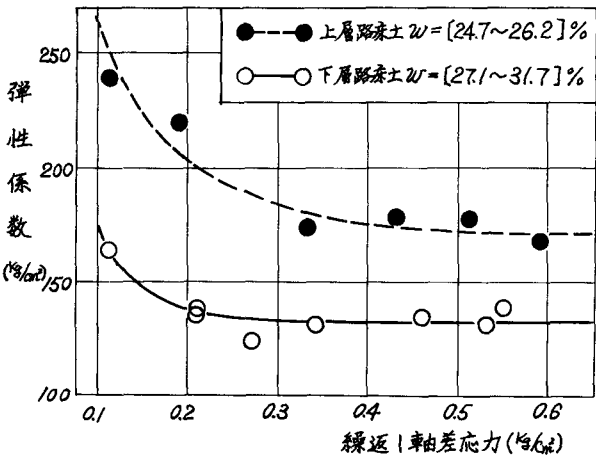


図-3