

原位置試料と室内締固め試料による粘性路床土の弾性的特性の 差異について

神戸大学工学部 正員 西 勝
神戸大学大学院 学生員 江原 章
神戸大学大学院 学生員 ○小畑博之

1. まえがき

交通荷重によって生じる実際の舗装の挙動を室内試験で観察する場合、いかにして現場状況を忠実に再現するかということが重要な問題になってくる。そこで本研究においては、舗装構成材料の一つである粘性路床土に注目して、ほぼ同一含水比、密度の原位置試料と室内締固め試料に関する室内繰返し三軸試験を実施し、それらの弾性的特性の差異について調べた。

2. 試料および実験概要

試料は3ヶ所の工事現場から得られた粘性土で、それぞれの粒径加積曲線、物理的性質を図-1、表-1に示す。なお、試料Aは加古川市内の国道250号線、試料Bは神戸市内大沢・山口線の道路改良工事現場から、試料Cは尼崎市道の下水管渠建設工事現場からそれぞれ採取されたものである。原位置試料と同一状態（含水比、密度が等しい）の試料作製のため、気乾試料に必要な水を加えた後、CBR用モールドに詰め静的に締固めた。繰返し試験装置の詳細については既に報告したのでここでは省略する¹⁾。載荷方法としては、載荷時の平均主応力を一定にして偏差応力を減少させる方法を用いた。具体的な実験条件は表-2に示すとおりである。

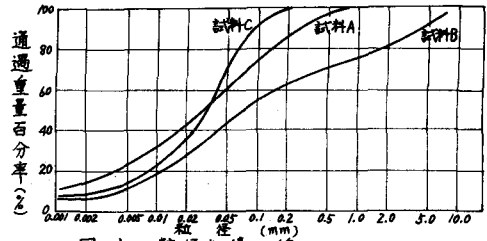


図-1 粒径加積曲線

表-1 試料の物理的性質

	試料 A	試料 B	試料 C
三角座標による分類	シルト質ローム	ローム	シルト質ローム
土粒子の比重	2.607	2.745	2.724
液性限界 (%)	29.2	61.1	44.08
塑性指数 (%)	12.5	32.47	22.21
含水比 (%)	18.5~22.7	21.88~25.09	26.5~27.5
乾燥密度 (g/cm³)	1.62~1.82	1.52~1.62	1.55~1.61

表-2 実験条件

載荷回数	載荷周期	載荷時間	偏差応力	平均主応力
~15,000 (回)	20 cpm	0.1 (秒)	0.05~0.3 (kg/cm²)	0.2~0.5 (kg/cm²)

3. 実験結果および考察

1) 弾性的軸ひずみ

図-2は試料

Aに関して、平均主応力 $P=0.4 \text{ kg/cm}^2$ における弾性的軸ひずみと載荷回数との関係を示したものである。なお、図中の実線および破線はそれぞれ原位置試料および室内締固め試料に関する実験結果を示したものである。図より、原位置試料と室内締固め試料では載荷回数に伴う弾性的軸ひずみの変動にかなりの差異が認められる。これは試料が過去に受けた応力状態に関連するものと思われる。すなわち、実験で受けた応力が

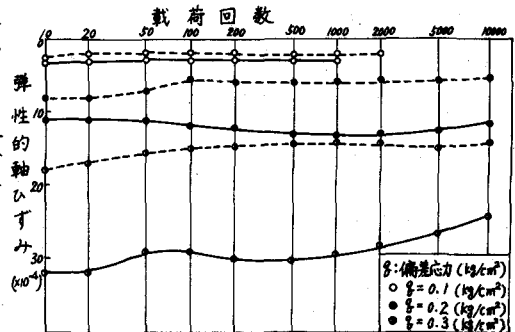


図-2 弾性的軸ひずみと載荷回数との関係

過去に受けた応力よりも大きければ、載荷初期に土粒子構造に乱れが生じて弾性的軸ひずみが増加し、その後硬化現象により減少していくものと思われる。また、室内締固め試料においては、締固め時にかなり大きい応力を受けているため弾性的軸ひずみの変動が小さいのではないかとと思われる。原位置試料B, Cにおいては室内締固め試料Aとほぼ同じ傾向を示したので図は省略する。以上より、原位置試料に対して材料定数を決定する際の最終的な弾性的軸ひずみは、特に載荷回数について十分考慮する必要があると思われる。

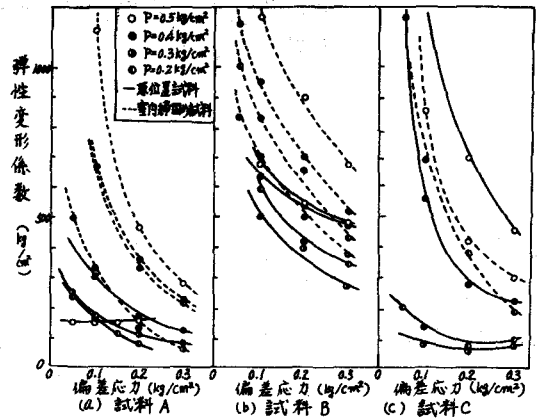


図-3 弾性変形係数と偏差応力の関係

2) 弾性変形係数 図-3はそれぞれの試料に関する実験結果より、平均主応力 P をパラメーターとして弾性変形係数 M_{rs} と偏差応力 σ_d の関係を示したものである。図より、原位置試料A, Cでは $\sigma_d - M_{rs}$ 曲線に異なった傾向がみられるが、室内締固め試料では曲線の相似性がみられる。この原因として、原位置試料のそれぞれの供試体の含水比のばらつきが考えられる。試料により異なるが、実際含水比に1%~4%のばらつきが認められた。曲線のばらつきが含水比のみによるものかを調べるため、試料Cについて、繰返し試験後の供試体に対して一軸圧縮試験を実施した。紙面の都合上図は省略するが、応力ひずみ曲線の初期勾配と弾性変形係数の間に相関性がみられ、含水比以外に構造の差による曲線のばらつきが認められた。また、一般に弾性変形係数は、原位置試料より室内締固め試料の方が大きいことが認められる。これは、原位置試料においては試料が不均一であり、特に試料Aでは表面にひびわれなどもみられ、低位の構造であったからではないかと思われる。

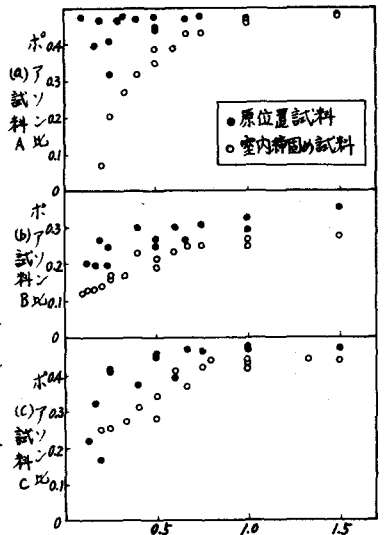


図-4 ポアソン比と応力比の関係

3) ポアソン比 図-4はポアソン比と応力比(σ_d/P)の関係を示したものである。図より、一般にポアソン比は原位置試料の方が大きく、またそのばらつきも顕著に認められる。ポアソン比のばらつきと弾性変形係数のばらつきには相関性が認められないため、土構造の差異による影響は小さいものと思われる。

4. あとがき

今回の実験に使用した原位置試料には、含水比、密度ともかなりのばらつきがあり、同一状態の試料を採取することは困難であった。したがって、原位置試料の諸特性を調べるには、多くの供試体に対する実験結果を統計的に処理し検討する必要があると思われる。

参考文献(1) 西, 谷本; A Consideration in Determining Elastic Properties ..., 第5回日本地震工学シンポジウム講演集, 1978, pp.737~744