

神戸大学工学部 正員 西 勝
 K.K建設技術研究所 正員 金 泰久
 神戸大学大学院 学生員 中村潤一

1. まえがき

たけみ性舗装の疲労破壊に関する一基準として、自動車通過時の瞬間的な路面鉛直変位を究明しようとする研究の流れがある。この路面変位は、交通共用後のある期間をのぞいてはほぼ弾性的(回復的)に、しかも慣性の影響を無視すれば静的に解析されるという観念のもとに、周期載荷三軸試験装置を用いた数多くの研究が実施されている。しかしながら、三軸室内での土等物のみ主眼を置く場合が多く、それら室内実験結果の現地への適用性に関する研究は極めて少ないようである。本研究は、その適用性を検討する予備段階として、周期載荷平板試験の実験結果と、室内実験結果を代入した有限要素法による計算結果とを、いくつかの例にもとづいて比較検討したものである。

2. 概要

表-1は対象とした各周期載荷平板試験の実験条件および解析に用いられた弾性諸定数(M:弾性変形係数, ν:ポアソン比)の概要を示したものであるが、詳細については各参考文献を参照されたい。表中に示された路盤材の弾性変形係数と平均主応力との関係は周期載荷三軸試験の結果より直接求められたものであるが、路床土の弾性変形係数と弾性ひずみとの関係は周期載荷平板試験の結果とBurmisterの理論式(4)よ

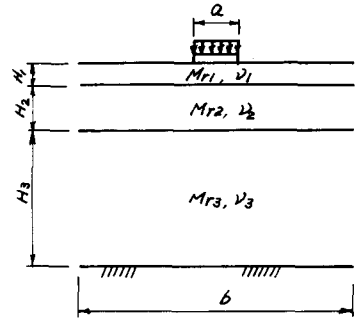


表-1 実験条件および解析諸定数

実験番号	a (cm)	b (cm)	H ₁ (cm)	H ₂ (cm)	H ₃ (cm)	表 層		路 盤		路 床		参考文献
						Mr ₁ (kg/cm ²)	ν ₁	Mr ₂ (kg/cm ²)	ν ₂	Mr ₃ (kg/cm ²)	ν ₃	
実験-1	20	120	0	30	60	-	-	金広さ11 2,800 kg/cm ² ^{0.62} _m	0.3	シルト質粘土 0.0002+22.0E _r +310	0.4	(2)
実験-2	10	60	0	15	30	-	-	切込砕石 1,194 kg/cm ² ^{0.37} _m	0.3	市販カオソソ 0.0002+32.2E _r +295	0.4	(3)
実験-3	20	∞	10	20	∞	アスコン 17,600	0.3	切込砕石 1,500 kg/cm ² ^{0.51} _m	0.3	シルト質粘土 0.0006+31.2E _r +400	0.4	(1)

り間接的に推定されたものである。なお、実験-3における表層材の弾性変形係数は、平板試験実施時の平均温度(13°C)K対応して、周期載荷ビーム試験より決定された値である。これらの係数に反して、ポアソン比の値はすべて任意に仮定されたものである。

図-1は、1例として、実験-1および実験-3の解析に使用された要素分割法を示したものであるが、節点数および軸対称三角形の要素数は、それぞれ45, 68とされた。なお、実験ではすべて剛性載荷板が使用されているので、接地圧の分布に関しては、等分布ではなく、載荷板直下の各変位がほぼ一定となるような凹型の分布形が採用された。

図-2は、この解析法の妥当性を検討するため、均一路床土の線形問題を

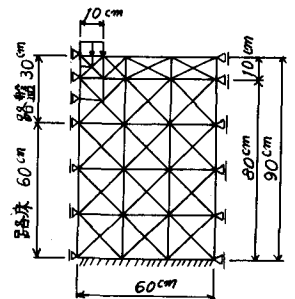
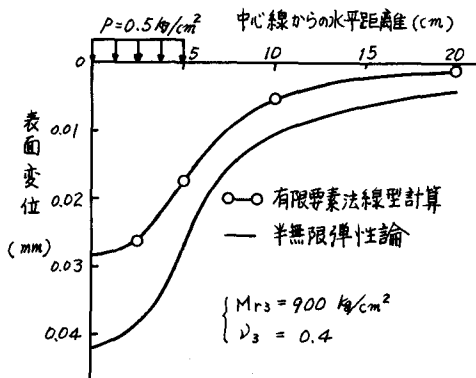
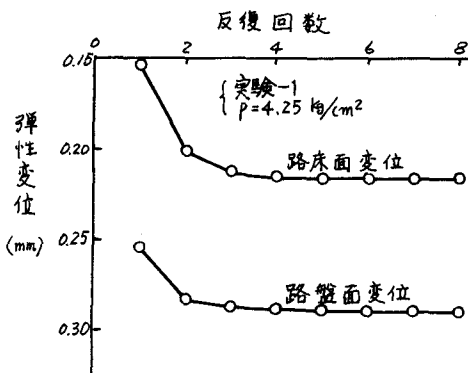


図-1 要素分割(実験-1)



有限要素法および半無限弾性論による均一路床土表面変位の比較

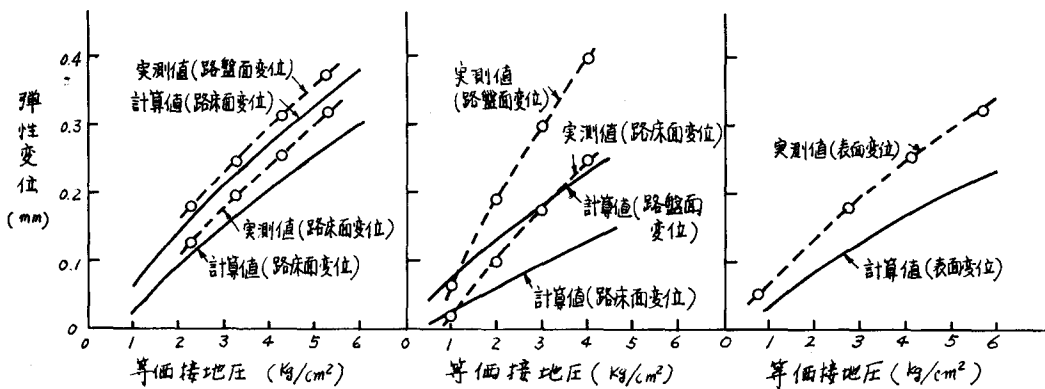


反復計算の収束状況

解析したものであるが、Duncan⁽⁵⁾あるいは植下⁽⁶⁾の解析法に比較してかなり精度が劣るものと思われる。なお、図-3は、非線形問題の一例として、反復計算の収束状況を示したものであるが、5回以上ではほぼ収束することが認められるであろう。本研究では反復回数10回での計算値にもとづいてすべての結果を整理することにした。

3. 結果およびおとこ

図-4は、等価接地圧を横軸にして、各実験に対応する実測値と計算値の結果を明示したものである。両値の比較により諸定数あるいは解析法の妥当性を論ずることが可能となるが、先述したように、境界条件および要素分割法、弾性変形係数およびポアソン比、室内および模型実験の測定精度などに関する検討が不十分であるため、その詳細な結論は今後の研究によって明らかにする予定である。



実測および計算結果

参考文献

- (1). Seed et al.; Prediction of Pavement Deflections from Laboratory Repeated Load Tests, Rept. No. TE-65-6, ITTE, Univ. of California, 1965
- (2). 灘; 舗装の動的挙動について, 神戸大学大学院工学研究科修士論文, 1970
- (3). 川又; 路床路盤の動的弾性挙動に関する研究, 神戸大学大学院工学研究科修士論文, 1973
- (4). Burmister; General discussion in Symposium on load tests of bearing capacities of soils, Special Technical Publ. no. 79, ASTM, 1947
- (5). Duncan et al.; Finite Element Analyses of Pavements, HRR, No. 229, 1968
- (6). Ueshita et al.; Some Considerations on the Theoretical Estimation for Deflection of Pavement Structures, Pavements, London, England, 1972

3rd Int. Conf. on the Structural Design of Asphalt Pavements, London, England, 1972