

東北工業大学 ○正員 村井貞規
同 正員 高橋彦人
利根地下技術 山瀬 毅

1. はじめに

コンクリートブロック舗装は、表層が不連続な矩型要素などから構成される。現在のところ我が国では車道のコンクリートブロック舗装はアスファルト舗装要綱に従って設計されているが、力学的な特性についての検討は十分に行われているとはいえない。近年FWDによるたわみの測定が一般化されることにより、他の連続した表層を持つ舗装形式と同様に、コンクリートブロック舗装のたわみ特性も測定できるようになり、構造全体としての評価が可能になってきた。

本研究では、アスファルト舗装とコンクリートブロック舗装の連続するC交通、片側3車線道路において、供用開始から冬、夏季にこれまで計5回実施されたFWD測定により得られたたわみデータを、季節別に整理し、それぞれの舗装たわみ特性を明らかにした。さらに多層弾性理論解析により、測定されたたわみデータと一致するような舗装構造各層の力学的なパラメータを推定し、連続的な表層をもつアスファルト舗装についての推定値を、不連続な表層をもつコンクリートブロック舗装に適用出来るかについても考察した。

2. FWD測定結果と解析方法

FWD測定した舗装の概要及び日時、気温を図-1に示す。このFWD測定結果は各々の測定箇所で異なっているが、分析において使用したたわみデータは、コンクリートブロック舗装とアスファルト舗装の境界、歩道との境界のたわみに対する影響などができるだけ小さくなるよう配慮して、コンクリートブロック舗装部分では2-2、アスファルト舗装部分では2-5の地点の値を用いることとした。舗装パラメータの推定は、①舗装構造をそれぞれ4層、5層にモデル化し、各層の層厚を与える → ②各層の弾性係数とポアソン比を仮定する → ③多層弾性理論のたわみと、FWD測定結果のたわみを較する → ④両者が一致しない場合は、各層の弾性係数を修正して③から計算を繰り返す → ⑤両者の値が一致すれば、その時の弾性係数を推定弾性係数とする という手順に従った。

まず、アスファルト舗装部分について、図-2に示すような4層構造の舗装を想定して推定を行った。次にコンクリートブロック舗装部分について、アスファルト舗装の表層部分を、コンクリートブロックとサンドクッションに置き換えた5層構造の舗装を想定して弾性係数を推定した。この解析の過程において、路盤以下の構造が等しいことから、始めに求

日時および気温：平成5年（1993年）2月 4日21時 5℃
平成5年（1993年）7月27日21時21℃
平成6年（1994年）2月17日21時 3℃
平成6年（1994年）9月19日21時25℃
平成8年（1993年）2月 8日21時 2℃

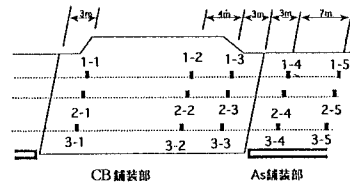


図-1 舗装の概要、測定日時、温度

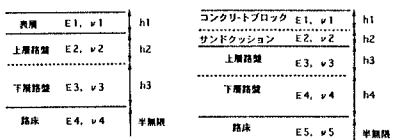
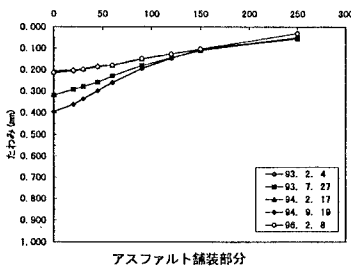
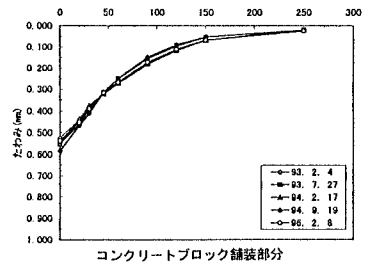


図-2 舗装構造



アスファルト舗装部分



コンクリートブロック舗装部分

図-3 FWD測定結果

たわみ性舗装、コンクリートブロック舗装、アスファルト舗装、FWD、たわみ

〒982 仙台市太白区八木山香澄町35-1 TEL022-229-1151 FAX022-229-8393

めたアスファルト舗装で推定された上層路盤以下の弾性係数を用いて、コンクリートブロック舗装の弾性係数を推定している。なお多層弾性理論解析にはELSA（弾性層構造解析プログラム）を使用した。

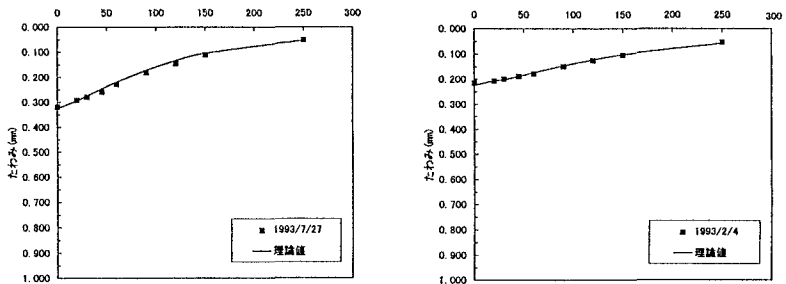
3. 分析結果

図-3は、アスファルト舗装部分（2-5）の測定結果とコンクリートブロック舗装部分（2-2）の測定結果を経時的にグラフにしたものである。アスファルト舗装では、夏・冬季におけるたわみ

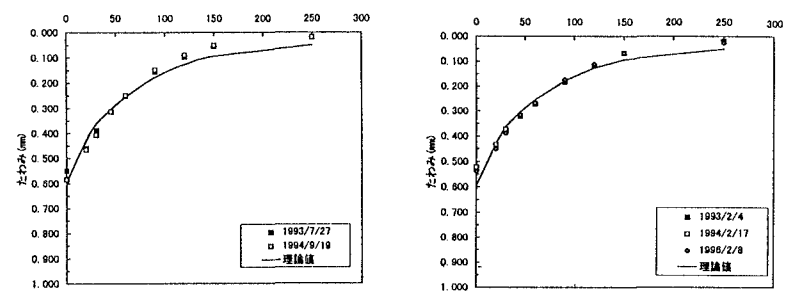
にかなり違いが見られる。これは、夏・冬季の測定時の気温が約20℃違うことなどから、温度の影響によるものと考えられる。またさらに、夏季のたわみについても違いが見られるが、この時の温度差は約4℃しか変わらないことを考えると、その時点の温度の影響と共に、時間的な舗装内温度の変動がたわみに影響していることが窺われる。舗装内の構造上の経年変化などの要因による可能性も考えられるが、その後の冬季のたわみへの影響がほとんどないことから、ここでは構造上の変化はないとして分析した。

コンクリートブロック舗装は、アスファルト舗装と比較すると、載荷重中心から150cm付近まではたわみが大きい。また、150cmを超えると、アスファルト舗装のたわみの方が僅かに大きくなっている。これらのことから、アスファルト舗装は、たわみ性舗装と言われるように、載荷重付近でたわみやすい特性を持つが、コンクリートブロック舗装は、それ以上に載荷重付近でたわみやすい舗装であることが確認できた。その一方、アスファルト舗装に比べ、夏・冬季のたわみの形にあまり差がないことから、温度の影響が少ないたわみ特性を持つこともわかった。

図-4は夏季、冬季のアスファルト舗装、図-5は夏季、冬季のコンクリートブロック舗装におけるたわみの実測値と理論値を示したものであり、表-1は、解析に用いたパラメータの値である。アスファルト舗装の推定においては、冬季の第1層目と第2層目の推定弾性係数を夏季に比べて大きくとることによりたわみ形状を表現できることがわかる。また、コンクリートブロック舗装の表層をアスファルト混合物のような連続的な材料から構成されるとして推定を行なった場合、夏・冬季のどちらの場合も、夏季におけるアスファルト舗装の推定弾性係数を用いることにより、たわみ形状を表現できることが確認された。



(1) 夏季 (2) 冬季
図-4 アスファルト舗装のFWDたわみと理論たわみ



(1) 夏季 (2) 冬季
図-5 コンクリートブロック舗装のFWDたわみと理論たわみ

表-1 推定弾性係数(kgf/cm²)と層厚(cm)

アスファルト舗装				コンクリートブロック舗装			
層	夏季	冬季	層厚	層	夏季	冬季	層厚
1層	60000	120000	10	1層	20000	20000	8
2層	35000	100000	20	2層	300	300	2
3層	400	500	40	3層	35000	35000	20
4層	1000	1000	∞	4層	400	400	40
				5層	1000	1000	∞