

V-25

ひずみ規準に基づく空港アスファルト舗装の構造評価

運輸省港湾技術研究所

正会員 八谷好高

(株)日本空港コンサルタンツ

正会員 若月岳晴

同

正会員 廣田道紀

1. はじめに

FWDによるアスファルト舗装の構造評価においては得られたたわみ曲線を多層弾性理論により逆解析することによって舗装各層の弾性特性が把握できる。そのため、現行設計法と多層弾性理論を結びつけることができれば設計法との整合性が取れた形で構造評価を行うことが可能となろう。多層弾性理論を用いたアスファルト舗装構造設計法ではアスファルトコンクリート層下面における水平引張ひずみ ϵ_t と路床上面における垂直圧縮ひずみ ϵ_v が設計規準として用いられるが一般的¹⁾であるので、筆者らは空港アスファルト舗装の設計における ϵ_t 、 ϵ_v の規準値を確立することを試みてきている。今回は、これらの規準値、すなわち設計ひずみの策定²⁾に引続いて、これに基づく空港アスファルト舗装の構造評価方法について検討している。

2. ひずみ規準

上記の設計ひずみは、現行の空港アスファルト舗装の設計法に従って決定された舗装構造において設計荷重が載荷された場合のひずみに相当する。ここでは、設計荷重をLA-1（B-747-400）、設計カバレッジを5,000、10,000、20,000、40,000回として舗装構造を決定し、各層の弾性係数のうち、表・基層については温度20℃、載荷速度2、10Hzとして、van der Poel, Heukelomの方法により推定し、路床についてはCBRの10倍（N/mm²）を用いた²⁾。層構成としては、路盤が粒状材からなる場合、すなわち表・基層、路盤、路床の3層構造を考えた。なお、各層のポアソン比は0.3であり、合計厚6mの舗装と路床下には基盤層（弾性係数：7kN/mm²）を仮定した。表・基層に対して載荷速度2Hzとした場合のひずみ規準として図-1、図-2が得られた。

3. 構造評価の実際

上記のひずみ規準に基づいた舗装の構造評価は、①実測たわみ曲線の逆解析による各層弾性係数の推定、②表・基層弾性係数の設計条件に対応するものへの変換、③設計荷重に対する ϵ_t 、 ϵ_v の計算、④設計荷重・設計カバレッジに対応したひずみ規準との比較といった手順に従うことにより実行可能となる。

構造評価の例として、設計荷重LA-1、設計カバレッジ20,000回の条件で設計・施工された試験舗装A（150mm厚の表・基層、950mm厚の粒状材路盤、CBR10の路床）における測定結果を用いている。走行回数5,000回までのたわみ分布を2.に示した手法により解析した結果が図-3、図-4である（それぞれ、表・基層、路床のひずみ）。非走行箇所における変化はほとんどないものの、走行箇所においてはひずみの増加する状況が認められる。この傾向は表・基層におけるひずみにおいて顕著になっている。

構造評価の結果、規準値を超えるひずみが計算された場合には、既設舗装をオーバーレイすることが必要となろう。その場合には、オーバーレイ後の舗装におけるひずみが規準値以下になるようにオーバーレイ厚を決定することが合理的である。図-5には、厚さ650mmの粒状路盤上に厚さ150mmの表・基層が施工された試験舗装B（CBR10）の表・基層、路床におけるひずみとオーバーレイ厚の関係を示している。オーバーレイ厚の増加によりひずみも減少していくことが明らかで、この図を使用することによって交通量に応じたオーバーレイ厚が決定できる（図中の規準値は設計カバレッジ20,000回のもの）。

4. たわみ規準

FWDを用いた構造評価法においては、現場における簡易判定法も必要であろう。これを可能とするために、2.で示したひずみ規準の策定時に用いた方法を適用して、たわみ規準としてFWD最大たわみ（荷重：

キーワード：FWD、構造評価、アスファルト舗装、空港、ひずみ規準

連絡先：〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 TEL 0468-44-5026 FAX 0468-44-4471

200kN）について検討した。ひずみ規準として表・基層と路床におけるものの2種類を設けているので、両者を満足することができるようにたわみ規準を設定した。

図-6は、このようにして求められたたわみ規準と試験舗装Aでの走行載荷試験時の走行箇所ならびに非走行箇所におけるFWD最大たわみ（設計条件におけるものへ変換したもの）を示す。走行載荷の進行につれてたわみが増加してたわみ規準を満足しなくなることがわかる。

5. まとめ

以上の結果から、FWDを用いた空港アスファルト舗装の構造評価法としては、まず最大たわみに注目して構造状態をおおまかに判定したのち、ひずみ規準に基づいて総合評価を行い、必要に応じてオーバーレイ厚を算定するというものが考えられる。今回得られたひずみならびにたわみの規準値は、限られたデータに基づいて決定されたものなので、今後データを蓄積して合理的な、規準値を確立していく所存である。

参考文献

- 1) Department of the Army and the Air Force: Flexible Pavement Design for Airfields (Elastic Layered Method), 1989.
- 2) 若月岳晴ほか：空港アスファルト舗装の設計ひずみ，第52回年次学術講演会講演集第V部，pp.80-81, 1997.

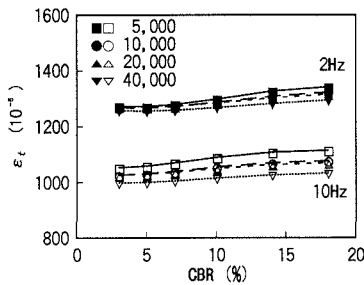


図-1 ひずみ規準（表・基層）

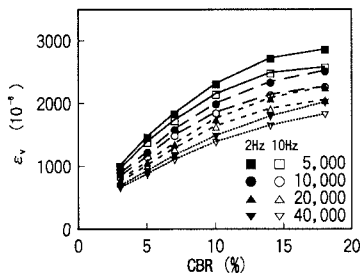


図-2 ひずみ規準（路床）

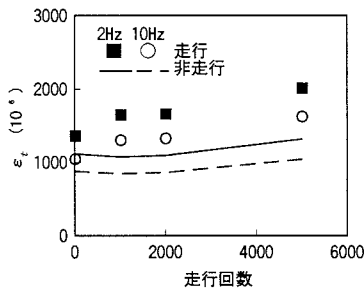


図-3 表・基層ひずみの変化（2Hz）

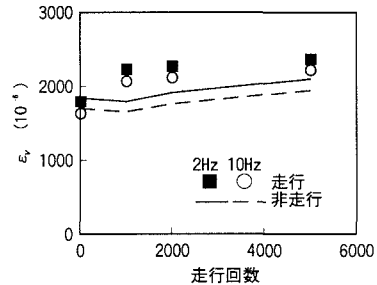


図-4 路床ひずみの変化（2Hz）

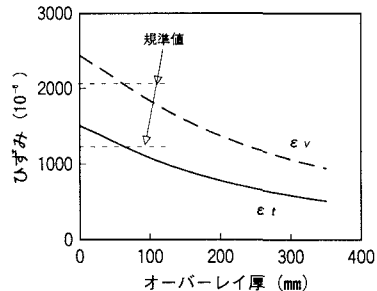


図-5 オーバーレイ厚とひずみ

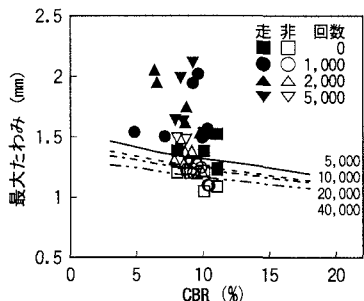


図-6 たわみ規準による評価