

V-26

路床モデルが舗装構造評価に及ぼす影響

運輸省港湾技術研究所 正 八谷好高

運輸省港湾技術研究所 野田 工

運輸省第二港湾建設局 藤本憲久

1. はじめに

空港アスファルト舗装構造の非破壊評価法としてDynalectによるものが規定されているが、コンクリート舗装用にはFWDが用いられていること、FWDの載荷重が航空機輪荷重と同等であることからFWDがアスファルト舗装にも使用されてきている。ここでは、アスファルト舗装の構造評価において解析に用いる路床モデルの違いがたわみの逆解析結果に及ぼす影響を調べた。

2. 検討手法

FWDによるたわみ測定 第二種空港の滑走路（表層・粒状材路盤・路床厚：23・55・150cm、路床設計CBR：10%）上でFWDによるたわみ測定が実施された。得られたたわみは7点（載荷板中心から0、30、45、60、90、150、250cmの距離）で、荷重は20tfである。この舗装は昭和47年に供用開始されたあと、昭和57年にオーバーレイされ、調査時点までの全離着陸回数は200,000回と推定されている。

計算手法 現行の空港アスファルト舗装の構造設計法はCBR設計法であるが、構造評価とそれに基づくオーバーレイ厚設計法としてこれを使うことは難しいため、解析的なものを用いる必要があると考え、表層下面水平ひずみ（ ϵ_{as} ）と路床土面の垂直ひずみ（ ϵ_{sg} ）に着目する手法を用いた。解析手順としては、FWD試験時の荷重とたわみから舗装各層の弾性係数を逆計算により求め、この舗装構造に設計荷重が加わった場合の ϵ_{as} と ϵ_{sg} を算出するというものとなる（ポアソン比は一定値を仮定）。

検討項目 FWDのたわみから舗装構造を特定する場合、路床以深の取扱い方によってひずみの値が違ってくるのが考えられる。そこで、路床以深を路床（1.5m厚）のみからなる場合と地盤・路床のみからなるとした場合（それぞれ、1層系、2層系と称する）の厚さ、そしてその下の剛性層の弾性係数を変化させて、それらが ϵ_{as} と ϵ_{sg} に及ぼす影響を調べた。

3. 計算たわみに及ぼす影響

図-1は、FWDによるたわみ測定結果の逆解析時に得られたたわみの計算値と実測値の平均絶対誤差を示している。路床・地盤厚の増加につれて誤差が小さくなることがわかる。また、路床以深のモデル化の違いが明らかに見られ、今回の条件下では後者が適しているものと考えられる。また、剛性層の弾性係数として2種類（70,000、1,000,000kgf/cm²）を用いたが、計算結果にはほとんど影響を及ぼさない。

4. 弾性係数に及ぼす影響

図-2、3には、それぞれ、路床以深を2層系、1層系モデルと考えた場合に、たわみの逆解析により得られた舗装各層弾性係数を示している。両モデルとも路床・地盤厚が10m程度までは路盤の弾性係数が減少し、それ以外は増加すること、また、10mを超えると各層の弾性係数はほぼ一定値に近づくものの、1層系と考えた場合には路盤については減少傾向、路床については増加傾向のあることが認められる。一般的に、地盤と路床の構造状態は同一とは見なせないことから、路床以深のモデルとしては地盤条件の違いを反映できる2層系とするほうが妥当なものと考えられる。

5. ひずみに及ぼす影響

米国軍用飛行場用のアスファルト舗装の理論的構造設計法¹⁾においては ϵ_{as} と ϵ_{sg} に注目している。図-4、5は、逆解析により得られた弾性係数を割り付けた舗装に設計荷重（B-767航空機の一脚）が載った場合の ϵ_{as} と ϵ_{sg} を示している。 ϵ_{as} には路床以深のモデル化の影響は小さいようであるが ϵ_{sg} には顕著に現れている。すなわち、1層系の場合には路床厚の増加につれて ϵ_{sg} が減少すること、2層系の場合は地盤厚を

数mとした場合に ϵ_{sg} が最小となっており、それから若干増加に向かっている。これを上記の理論的設計法にあてはめると ϵ_{sg} について図-6のような結果が得られ(N_{all} は許容繰返し数)、両モデルともほぼ同一の線上をたどるようであるが、1層系と考えた場合でBushらの提唱するように2) 舗装+路床厚を6mと考えるとかなり危険側の判定を下すことになることがわかる(○●は今回、△▲は軟弱地盤上の舗装のデータ)。

6. まとめ

今回得られた知見は以下のようにまとめられる。

- 1) 2層系とした場合に比べ、1層系にするると各層の弾性係数には路床厚の影響が顕著に現れる。
- 2) 路床のひずみはモデルの違いの影響を受け、1層系で路床厚を比較的小さくすると危険側の判定となる。

7. あとがき

今後はいろいろな種類の舗装での測定・解析を行い、構造評価手法の確立に向けて研究を進めたい。

参考文献

- 1) U.S.Army and Air Force:Flexible Pavement Design for Airfields, 1989.
- 2) A.J.Bush,et al.:Pavement Evaluation Using Deflection Basin and Layered Theory, TRR1022, 1985.

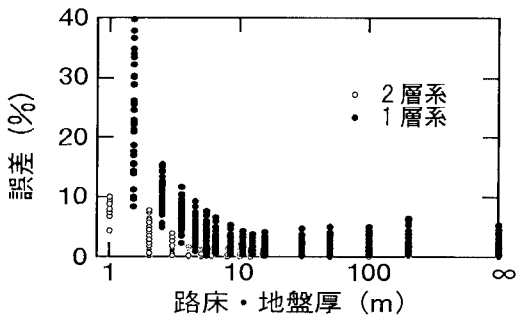


図-1 たわみの誤差と地盤・路床厚

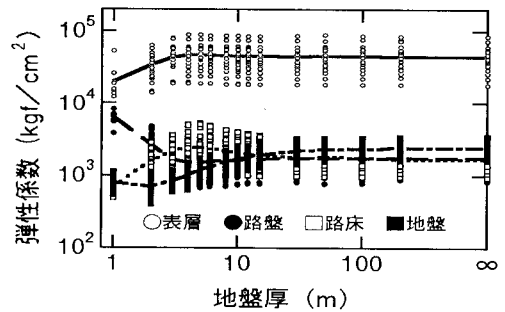


図-2 2層系モデルの各層弾性係数

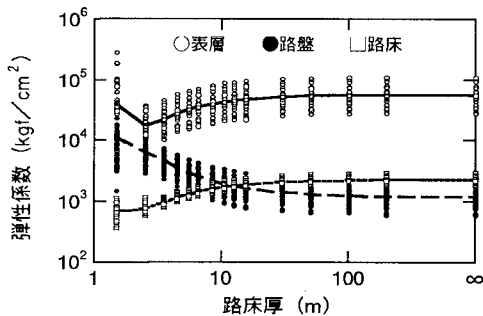


図-3 1層系モデルの各層弾性係数

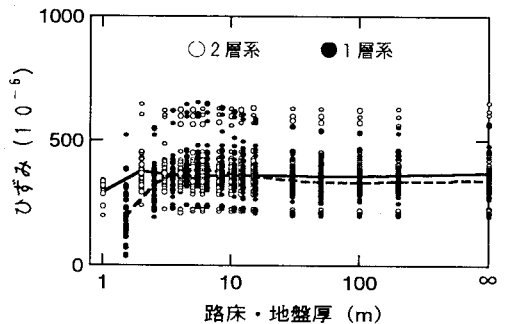


図-4 設計荷重に対する表層ひずみ

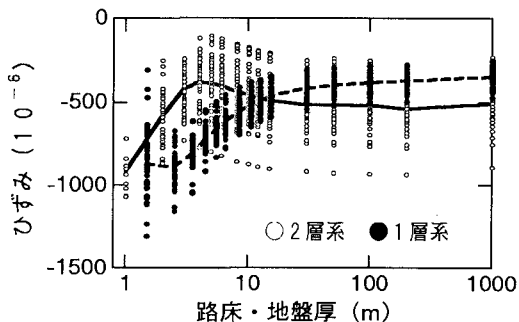


図-5 設計荷重に対する路床ひずみ

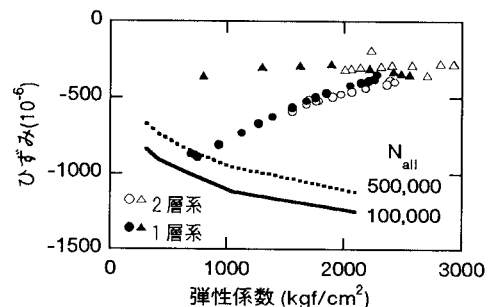


図-6 路床ひずみと許容繰返し数