

V-286

鉄道貨物ヤードのアスファルト舗装における強度低下に関する一考察

日本貨物鉄道(株) 正会員 上浦正樹
 長岡技術科学大学 正会員 丸山暉彦
 東亜道路工業(株) 正会員 阿部長門

1. はじめに

アスファルト舗装の強度低下を適切に評価することは、合理的な舗装の維持修繕を行ううえで重要であるが、現状では、十分な検討が行われていない。今回、鉄道貨物ヤードの中で12ftコンテナ用フォークリフト（最大輪荷重10.3トン）を主に使用する（C交通程度）アスファルト舗装のコンテナホームを抽出して、このうち、ほぼ同一の舗装構成材料を用いている6貨物駅を対象として、（図1）アスファルト舗装の強度低下を評価することとした。そこでFWDにより各舗装構成層の弾性係数を求め、加えて平坦性（舗装面の凹凸の標準偏差）を測定することとした。

2. 平坦性と舗装各層の弾性係数の関係

平坦性と舗装構成層の弾性係数の関係について図2、3に示す。平坦性が大きくなるに従い、舗装全体として強度低下が生じていると予想されるが、これらの図から分かるように、表・基層と路床では弾性係数と平坦性の関係で上述の傾向がみられるものの、上層、下層の各路盤では、その傾向は見られない。

3. A I（アメリカアスファルト協会）による各層の許容載荷輪数と平坦性の関係

多層弾性理論を用いてA Iで提案された許容載荷輪数（表基層のアスファルト層下面に生じる水平引張歪みから定まる輪数 N_t と下層路盤と路床上面の圧縮歪みから定まる輪数 N_c ）と平坦性の関係を図4に示す。（文献1）

この図から本研究のアスファルト舗装では路床上面の垂直圧縮歪みから得られる許容載荷輪数は平坦性との関係が強く表れているが、表・基層下面から求めた許容載荷輪数と平坦性の間にはこのような関係はみられない。

図1 舗装構造

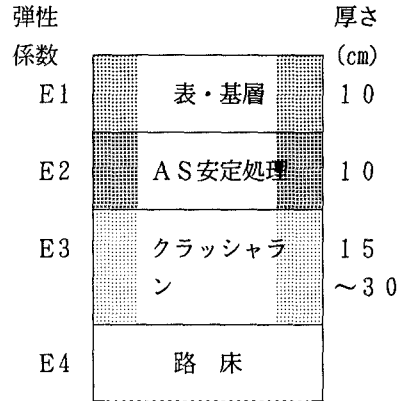


図2 平坦性と弾性係数（表・基層，上層路盤）

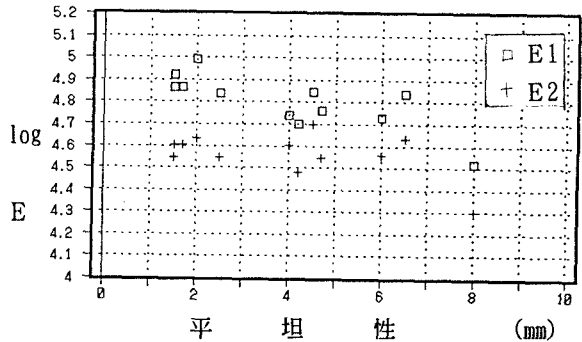
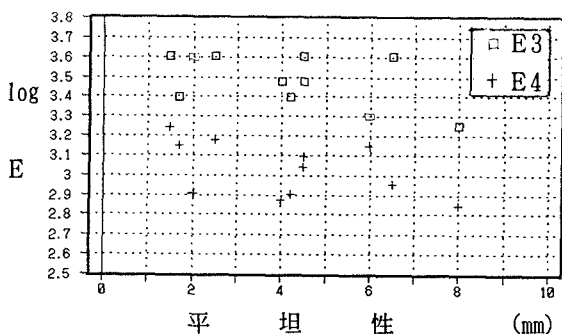


図3 平坦性と弾性係数（下層路盤，路床）



これは、フォークリフトの輪荷重が大きいいため路床への影響が大きいことによるものと思われる。

また、平坦性が大きくなるにつれて、路床の許容載荷輪数が低下しているが、これは路床の支持力が減少したため、供用性が下がったことを裏付けているものである。

4. 舗装各層の強度低下の考察

舗装各層の強度低下を検討するため、表・基層の弾性係数（ E_1 ）と上層路盤の弾性係数（ E_2 ）の比を求めた。（図5）この結果から、平坦性が4mmの近傍になるまでは、 E_1 の影響が支配的であり、よって強度低下は表・基層で主に発生しているものと考えられる。一方、平坦性が4mmを超えると、この比はほぼ一定の傾向を示す。これは、表・基層の強度低下により、上層路盤にかかる応力レベルが増加し、その結果、上層路盤の強度も低下し、弾性係数比が一定となると推定される。

次に、路床の弾性係数（ E_4 ）と下層路盤の弾性係数（ E_3 ）の比を求めた。（図6）上記の場合と同様に、平坦性の悪化によりこの比も減少していくことがわかる。

以上のことから、平坦性が4mm程度までの低下であれば、オーバーレイや表・基層の打換えなどの補修により強度と支持力低下を回復することができると考えられるが、平坦性が4mmを越えている場合には、路盤や路床の支持力が低下しており、設計時の強度まで回復せざるを得ないときは全層打換えなどを行う必要があることが明らかとなった。

5. おわりに

アスファルト舗装における各構成層の弾性係数を用いて、平坦性との関係において強度低下を検討したが、その結果、A Iの設計法で論じられているように、表・基層のアスファルト層および路床においてその強度低下の傾向が現れることが明らかとなった。今後は、ライフサイクルコストについても検討し、平坦性から見た補修基準の策定などを行う予定である。

〔文献〕

- (1) The Asphalt Institute(USA):Research and Development of The Asphalt Institute's Design Manual(MS-1) Ninth Edition 1982

図4 平坦性と許容載荷輪数

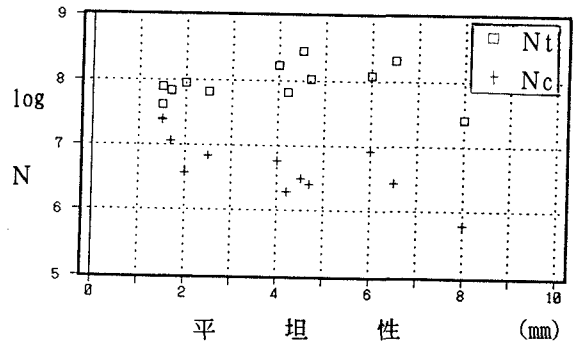


図5 平坦性と E_1/E_2

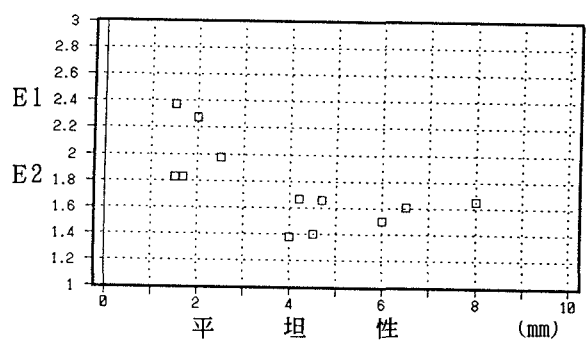


図6 平坦性と E_4/E_3

