

V-19 FWDによる空港アスファルト舗装の補修方法の評価

(株) 日本空港コンサルタンツ 正会員 大野 修由
運輸省港湾技術研究所 正会員 八谷 好高

1. まえがき

舗装の目的は自動車、航空機などに平坦性のよい路面を提供することであり、それを果たするためには舗装はそれらの荷重を支えてそれを支持地盤へと伝えることができる構造を有する必要がある。このことは、舗装の構造状態を常時把握する必要性のあることを意味しており、そのためにFWD（falling weight deflectometer）が使用されている。今回は、地震によってひび割れが生じた空港アスファルト舗装に対して実施された補修策について、FWDを用いた構造的評価を実施した。具体的にはFWDのたわみならびにFWDたわみを用いて計算されたひび割れ部の荷重伝達率、弾性係数に注目している。

2. 補修方法

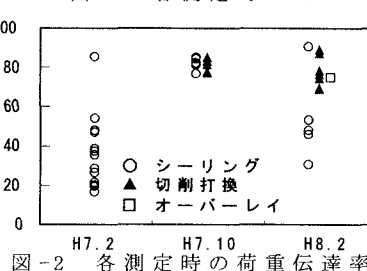
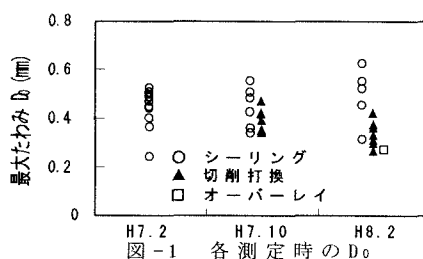
今回対象としたひび割れについては3度に分けて補修が行われている。まず地震直後に実施された応急措置では、ひび割れをふさぐためにアスファルト乳剤が充填された（シーリング）。その後実施された復旧工事は、ひび割れ幅が比較的大きいひび割れに対してその左右2mにわたって、厚さ10cmの部分で切削し、表層5cmを密粒度アスファルトコンクリート、基層5cmを粗粒度アスファルトコンクリートにより打換えた（切削打換）。このとき、ひび割れ幅が比較的小さいひび割れについてはアスファルト材料が充填された（シーリング）。そして、最終的には本格的補修としてオーバーレイが行われた（オーバーレイ）。その内容は、滑走路全幅を厚さ10cmで切削し、表層5cmを密粒度アスファルトコンクリート、基層5cmを粗粒度アスファルトコンクリートでオーバーレイするものである。

これら3回の補修工事が終了した後FWDによるたわみ測定が実施された。測定時期は、順に平成7年2月（H7.2）、平成7年10月（H7.10）、平成8年2月（H8.2）である。いずれの場合もたわみ測定は夜間に実施され、そのときの平均舗装表面温度は1.1, 15.9, 0.9℃であった。測定箇所は、ひび割れ近傍のほか、ひび割れより十分遠い箇所（健全部）であり、そのときのFWD荷重は20tfであった。

3. 結果と考察

図-1はひび割れ近傍におけるFWD最大たわみ D_0 （載荷板中心のたわみ）を示している。ここで、H8.2に注目すると、シーリング補修の D_0 の値が全体的に大きく、切削打換補修、オーバーレイ補修の D_0 の値は小さいという傾向を示していることがわかる。図-2には各測定時の荷重伝達率を示した（ $=D_2 / \{ (D_0 + D_2) / 2 \} \times 100 (\%)$ 、 D_2 は荷重中心から45cm離れたひび割れをはさんだ非載荷側のたわみである）。H8.2に注目すると、シーリング補修では、一つの例外を除いて、30%から55%の間に入っているのに対し、切削打換補修、オーバーレイ補修では70%から90%という高い値を示していることがわかる。このように、補修方法の違いは D_0 ならびに荷重伝達率に顕著に現れている。

図-3、4は D_0 、荷重伝達率について、各補修方法の中から代表的なものを抽出して、H7.2、H7.10、H8.2と時系



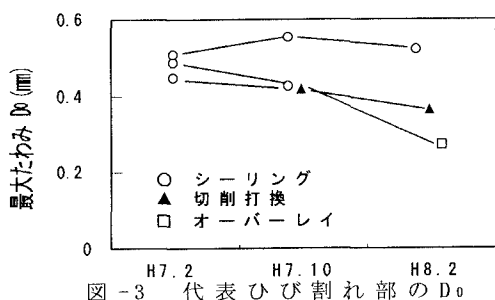


図-3 代表ひび割れ部の D_0

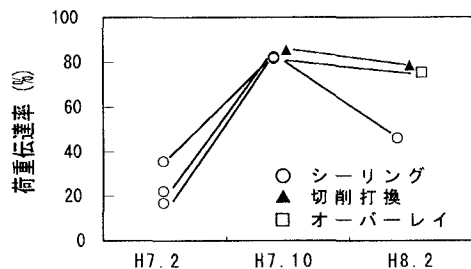


図-4 代表ひび割れ部の荷重伝達率

列で見たものである。図-3に示した D_0 のH7.2時点では、各補修箇所は、ほぼ同じ値を示していたが、H8.2時点ではかなり違う値となっている。すなわち、オーバーレイすることによりたわみが減少すること、シーリング補修では一旦H7.10の時点で減少したたわみがH8.2では再び増加していることがわかる。図-4からも、同様に、シーリング補修ではH8.2に荷重伝達率が著しく低下していることがわかる。つまり、シーリング補修は、切削打換補修、オーバーレイ補修ほど舗装の構造強度を回復させることができないことを意味している。

図-5は健全部とひび割れ部の D_0 を示している。H7.2時点では、両者の差が大きかったが、復旧工事を行ったH7.10ではそれが減少した。そして、H8.2の時点を見ると、オーバーレイ補修ではほとんど差がなくなるのに対して、シーリング補修ではH7.10の時点に比べて差が拡大してしまった。

図-6は各測定時のアスファルトコンクリート層の弾性係数を示している。この解析では、LMB S¹⁾のプログラムを使用した($D_0 \sim D_4$ 使用)。また、今回の解析においては、切削打換補修、オーバーレイ補修ともにアスファルトコンクリート層のみの補修ということから、H7.10、H8.2の路盤、路床の弾性係数は、H7.2のデータの逆解析により得られたものを使用している。H8.2に注目すると、オーバーレイ補修の弾性係数が高くなることがわかる。

以上のように、ひび割れ部と健全部の D_0 ならびに弾性係数からみても、オーバーレイ補修が舗装の構造強度を回復させるのに効果があることが明らかである。

4. まとめ

(1) D_0 、荷重伝達率、弾性係数の3つの指標を用いることによって、空港アスファルト舗装の補修方法の効果が把握できる。

(2) シーリング、切削打換、オーバーレイの3つの補修方法では、オーバーレイが舗装の構造強度を回復させるのに最も効果的であり、応急措置のシーリングだけでは、航空機荷重を支えるのに十分な強度までには回復しない。

参考文献

- 1) 姫野賢治：FWDによる舗装の診断，アスファルト，Vol. 35，No.175，1993。

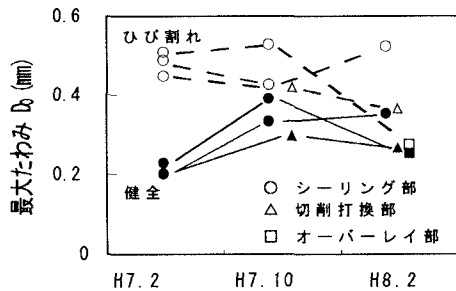


図-5 ひび割れ部と健全部の D_0

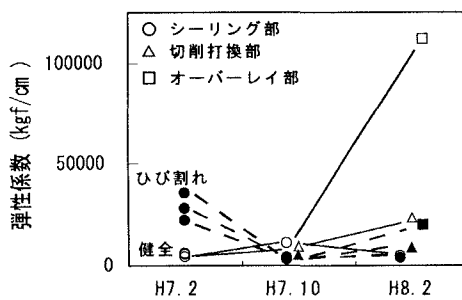


図-6 表・基層の弾性係数