

アスファルト舗装内の空洞がFWD たわみに及ぼす影響

国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	○坪川 将丈
国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	河村 直哉
国土交通省国土技術政策総合研究所		竹高 麗子

1. はじめに

著者らは、地震直後に液状化に起因する舗装内の空洞を簡便且つ迅速に検知することを目的とし、液状化により基礎地盤が沈下した仙台空港のコンクリート舗装におけるFWD調査結果を分析した結果、コンクリート版直下に空洞が存在する場合は、図-1に示すように、各位置のたわみ D_x を載荷板直下のたわみ D_0 で正規化した「正規化たわみ ND_x 」が大きくなり、載荷板直下のたわみ D_0 が最大となる時間 t_0 と各位置のたわみが最大となる時間 t_x の差である「たわみ時間差 Δt_x 」が小さくなることを確認している¹⁾。そこで、アスファルト舗装においても同様の傾向があらわれるかを確認するため、路床上部に人為的に空洞を設けたアスファルト試験舗装においてFWD調査を実施したので、その結果を報告する。

2. 調査概要

アスファルト試験舗装の平面図と断面図を図-2に示す。試験舗装は表層6cm、基層10cm、アスファルト安定処理上層路盤15cm、粒状下層路盤64cmとし、図-2のA2、A3、A4の路床上面に人為的に空洞を作成した。これらの空洞は、路床を構築する際に水を入れたゴムバッグを路床上面に設置した後、下層路盤、上層路盤、基層、表層の順に舗装を製作後、舗装表面から路床上面まであらかじめ鉛直に設置した塩化ビニール製のパイプを通して鉄棒を突き刺すことで路床上面のゴムバッグを破裂させ空洞を作成した。その後、A2、A3、A4の空洞直上と、同じ舗装厚で空洞が無い位置(C1)においてFWD調査を実施した。FWD調査は直径45cmの載荷板により196kNの荷重を載荷し、たわみセンサーは図-2平面図の左右方向に配置した。調査は夏から秋にかけて複数回実施し、その際の舗装表面温度は20.1~28.9°Cであった。

3. 空洞部と健全部のFWD たわみの比較

空洞部A2、A3、A4及び健全部C1において計測したたわみ D_0 と D_{1500} を図-3に示す。同一区画であっても舗装温度の違いが原因と考えられるたわみの変動が確認できるが、空洞幅が2.0mと最も広いA3の D_0 が最も大きいものの、空洞幅が1.0mとA3より狭いA2、A4の D_0 は、空洞が無いC1よりも若干小さい。一方、 D_{1500} は空洞が生じているA2、A3、A4のいずれにおいても健全部のC1よりも大きく、また D_0 と同様に空洞幅が最も広いA3で最大であった。

各区画の正規化たわみを図-4に示す。載荷板近傍の正規化たわみは空洞の有無による差は見られないものの、載荷板中心から600mm、900mm及び1500mmの正規化たわみは、空洞部において健全部よりもやや大きい値となっている。しかしながら、既往の研究¹⁾におけるコンクリート舗装の場合よりも空洞の有無による差は不明瞭である。

各区画のたわみ時間差を図-5に示す。載荷板中心から離れた位置において空洞の有無によるたわみ時間差の違いが明確に表れており、空洞部A2、A3、A4のたわみ時間差は、いずれも健全部C1のたわみ時間差よりも小さい。また、空洞幅が1.0mであるA2、A4よりも、空洞幅が2.0mであるA3のたわみ時間差が小さいことがわかる。

以上のように、今回の調査において空洞の有無により大きな差が表れる指標は、載荷板中心から1500mmの位置におけるたわみ D_{1500} とたわみ時間差 Δt_{1500} と考えられたため、この2つの指標により調査結果を整理したのが図-6である。縦軸の D_{1500} は空洞幅が広いほど大きくなり、また横軸の Δt_{1500} は空洞幅が広いほど小さくなるため、幅の広い空洞部(A3)、幅の狭い空洞部(A2、A4)、健全部(C1)が明瞭に区別できる。

4. おわりに

今後、アスファルト舗装内部の空洞深さや舗装厚が異なる場合等についても検討する予定である。

キーワード： アスファルト舗装、空洞、FWD、空港

連絡先： 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 TEL：046-844-5034 FAX：046-844-4471

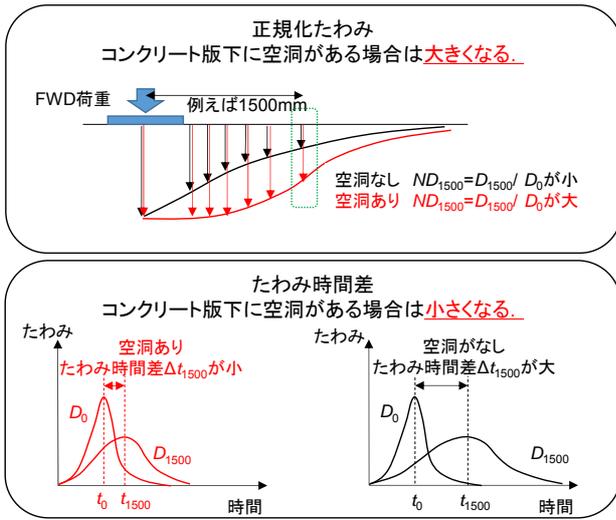


図-1 既往の研究成果¹⁾

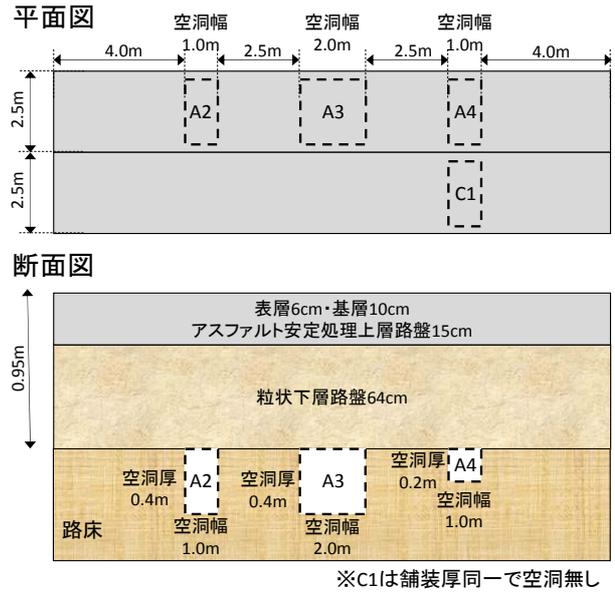


図-2 試験舗装の平面図と断面図

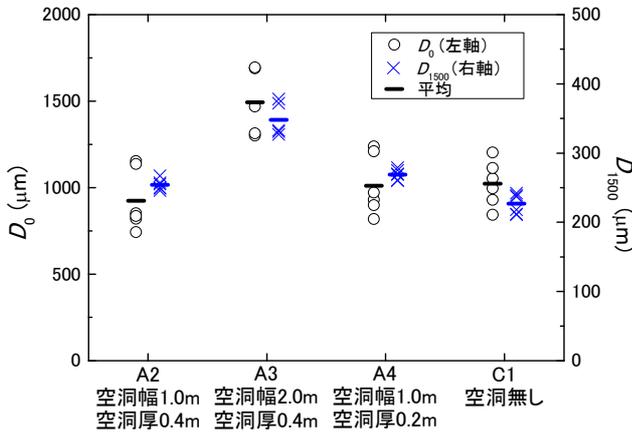


図-3 各区画の D_0 と D_{1500}

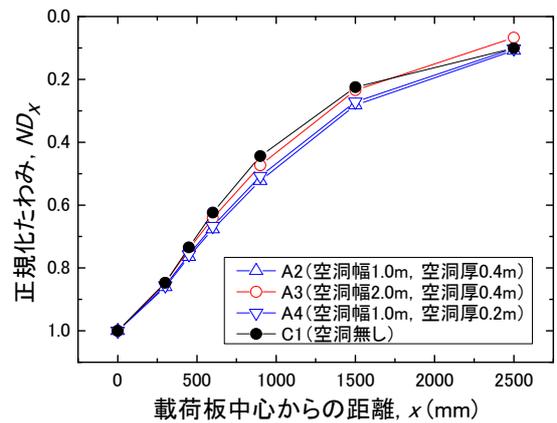


図-4 正規化たわみ ND_x

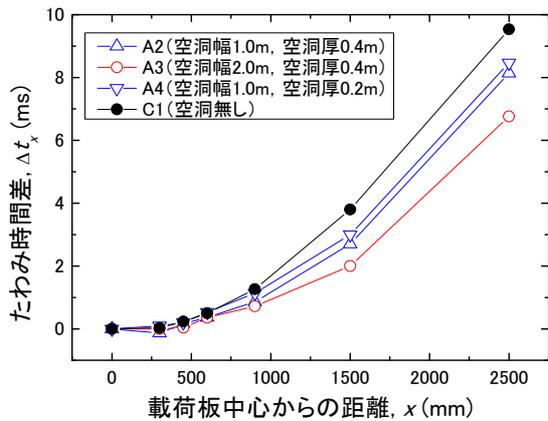


図-5 たわみ時間差 Δt_x

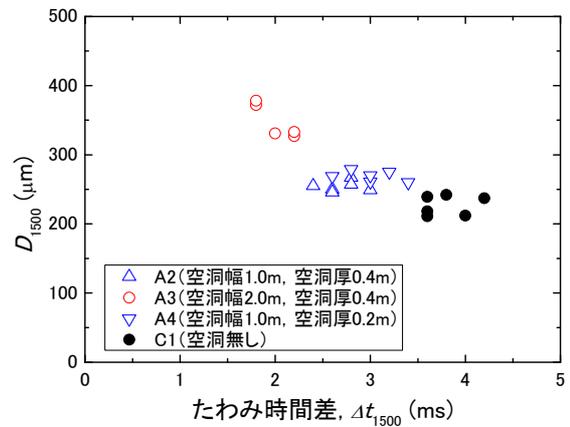


図-6 D_{1500} と Δt_{1500} の関係

参考文献

- 1) 坪川, 水上: 版下の空洞がコンクリート舗装のFWD たわみに及ぼす影響, 土木学会第 67 回年次学術講演会, V-343, 2012.