

## 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

国土交通省国土技術政策総合研究所  
 国土交通省国土技術政策総合研究所

正会員 ○坪川 将丈  
 水上 純一

## 1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震により、仙台空港のエプロン下の基礎地盤で液状化が発生し、エプロンのコンクリート舗装に局所的な沈下が発生した。著者らは、沈下したコンクリート舗装において FWD 調査を実施し、版下の空洞の存在が FWD たわみに及ぼす影響について分析したので、その結果を報告する。

## 2. 調査概要

エプロンにおける FWD 調査は平成 23 年 3 月に実施された<sup>1)</sup>。コンクリート版の寸法は 1 辺 7.5m の正方形で版厚 42cm である。また、路盤は粒度調整砕石により構築されており、設計路盤支持力係数は  $70\text{MN/m}^3$  である。FWD 調査は直径 30cm の載荷板を版中央に、たわみ計（載荷板中心から 0~250cm の範囲で 9 点）は載荷板から北方向に配置して調査を実施した。また載荷荷重を 200kN とし同一地点で 4 回載荷を実施し、載荷 1 回目のデータは棄却した。

## 3. 沈下部と非沈下部の FWD たわみの比較

載荷板直下のたわみ  $D_0$  について、3 回の載荷で得られた平均  $D_0$  と平均載荷荷重から、標準載荷荷重を 200kN とした場合のたわみに荷重補正を行った補正  $D_0$  を図-1 に示す。補正  $D_0$  は概ね  $190\mu\text{m}$ ~ $665\mu\text{m}$  の間で大きく変動しており、特に局所沈下により発生したひび割れ近傍の版において補正  $D_0$  が大きいことがわかる。

調査範囲内の版下の空洞については、コアボーリングにより版二枚で空洞深さを確認したところ 7cm および 20cm の空洞が確認されているが、空洞の平面的分布は不明である。そのため、地震後にエプロンで実施した測量結果を基に、調査を行ったコンクリート版から沈下版群（沈下量が大きく  $D_0$  が大きいコンクリート版）として 20 枚、非沈下版群（沈下がなく  $D_0$  が小さいコンクリート版）として 20 枚を抽出し、それぞれの群のコンクリート版におけるたわみデータを比較した。その際、載荷板を配置した版中央付近にひび割れが顕著な版は抽出から除外している。

沈下版群及び非沈下版群で得られたたわみ  $D_x$  を載荷板直下のたわみ  $D_0$  で正規化したたわみ  $ND_x$  を図-2 に示す ( $x$  は載荷板中心からの距離(mm))。正規化たわみは載荷板からの距離によらず沈下版群の方が大きく、特に載荷板から近い位置では、沈下版群の正規化たわみが 1.0 以上、すなわち  $D_x$  が  $D_0$  よりも大きくなる割合が高いことがわかる。

次に、サンプリング間隔 0.25 秒で計測された時刻歴たわみデータから、 $D_0$  が最大となる時点と  $D_x$  が最大となる時点のたわみ時間差  $\Delta t_x$  を整理した。結果を図-3 に示す。沈下版群におけるたわみ時間差は非沈下版群におけるたわみ時間差よりも小さく、その傾向は載荷板周辺のみならず、載荷板から離れた位置においても顕著である事がわかる。

載荷板中心から 300mm 及び 1500mm の位置のたわみを対象として、前述の正規化たわみ  $ND_x$  とたわみ時間差  $\Delta t_x$  の関係を示したのが図-4 である。両指標により整理すると沈下版群及び非沈下版群の違いが明確に表れており、 $D_0$  のみの相対比較では空洞の存在が判断し難いデータについても、これら二つの指標を用いることで、版下の空洞の存在をより明瞭に判断できる可能性があると考えられる。

## 4. おわりに

版下の空洞の存在により、正規化たわみが大きくなること、たわみ時間差が小さくなることが確認できた。空洞の存在が FWD たわみに及ぼす影響について、コンクリート版厚が異なる場合等についても、解析的に検討する予定である。

キーワード： コンクリート舗装, 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

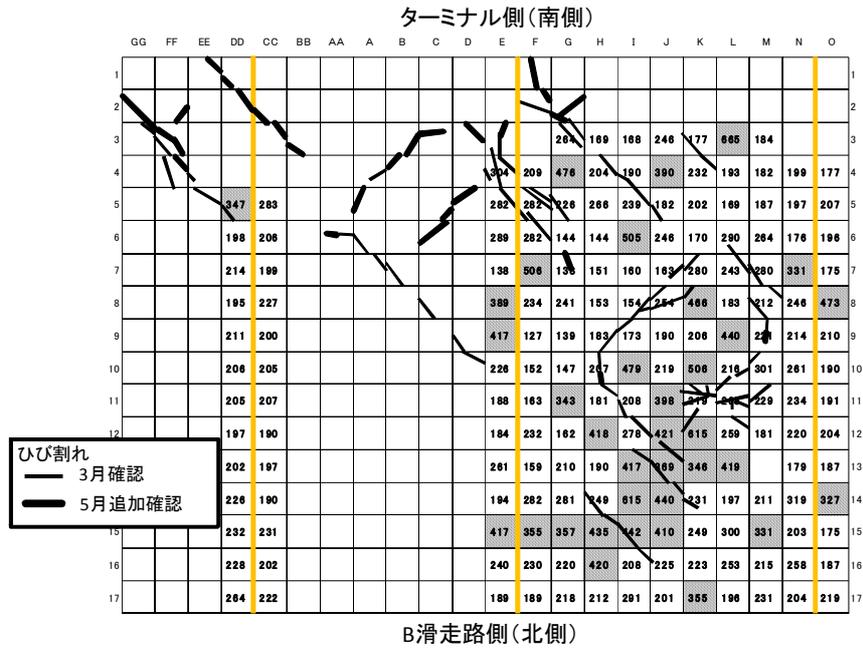


図-1 各コンクリート版中央部における補正  $D_0$  (単位は $\mu\text{m}$ , 網掛けは補正  $D_0$  が  $300\mu\text{m}$  以上の版)

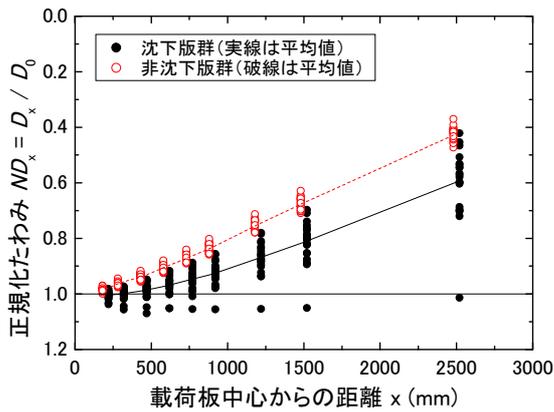


図-2 正規化たわみ  $ND_x$

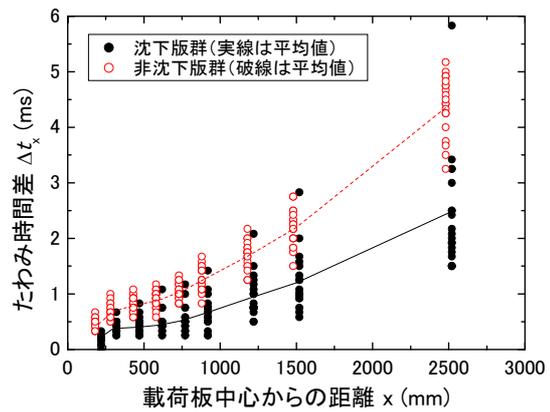
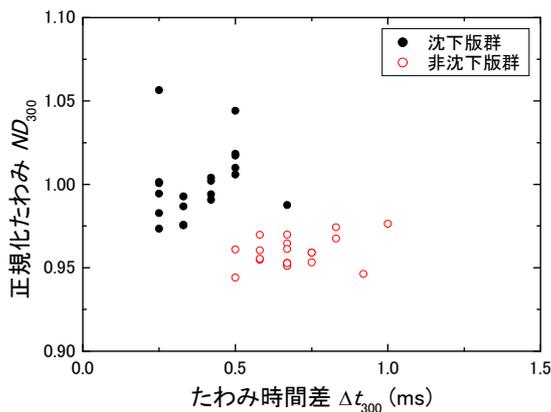
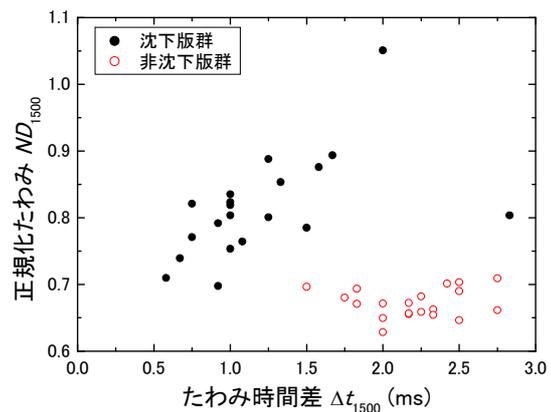


図-3 たわみ時間差  $\Delta t_x$



(a) 载荷板中心から 300mm



(b) 载荷板中心から 1500mm

図-4 正規化たわみ  $ND_x$  とたわみ時間差  $\Delta t_x$  の関係

参考文献

1) 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震による仙台空港の舗装に関する被害報告, 国土技術政策総合研究所資料, No.680, 2012.