

# 地域別・条件別の代表箇所に見る FWD 計測結果に関する考察

株式会社オリエンタルコンサルタンツ 関東支社 ○森 飛 翔  
同 坂 口 浩 昭  
国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 菊 地 俊 明  
同 入 江 健 夫  
(前) 国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 窪 田 光 作

## 1. はじめに

現在の我が国は、人口減少や少子高齢化に伴う担い手（技術者）の不足、社会インフラが一斉に老朽化等の問題点を抱えている。その中で、平成 28 年 10 月に「舗装点検要領」が策定され、社会インフラに占める割合の多くを担う『道路』の維持管理の重要性が再び問われている。道路の舗装の状態を調査する手法として、舗装表面の路面性状を測定する路面性状測定調査や、たわみ量から舗装構造の診断を行う FWD 測定等が一般的であるが、複数の地域及び条件下における測定結果をとりまとめた事例は少ない。

本稿では、関東地方整備局内において、地域別・条件別の代表箇所を抽出し経年的に路面性状値を取得している 71 箇所において、FWD 計測を行った事例から考察を述べる。

## 2. 調査箇所及び測定方法

地域別・条件別の代表箇所の選定にあたっては、関東地方整備局が管理している直轄国道等(約 2,394km)について、表-1 に示す①～⑥の項目に分類し、その中から 500m～1,000m 程度連続して同じ条件に該当する区間を代表箇所として、各条件が網羅的に対象となるように配慮しながら、無作為に約 60km(84 区間)を選定した。なお、84 区間のうち交通規制等の理由により測定できない箇所を除いた 71 区間について、調査を行った。

表-1 代表箇所の選定のための分類指標

| 条件   | 要因              | 分類             | 区間数 |
|------|-----------------|----------------|-----|
| 地域条件 | ①一般雪寒           | 一般地域           | 57  |
|      |                 | 雪寒地域           | 27  |
|      | ②沿道状況           | DID・市街地        | 46  |
|      |                 | 平地・山地          | 38  |
| 交通条件 | ③大型車交通量区分       | N6             | 41  |
|      |                 | N7             | 43  |
|      | ④大型車交通量(台/日・方向) | 1,000未満        | 7   |
|      |                 | 3,000以上5,000未満 | 70  |
| 地盤条件 | ⑤設計CBR          | 10,000以上       | 7   |
|      |                 | 3%未満           | 8   |
|      |                 | 3%             | 27  |
|      |                 | 4%             | 15  |
|      |                 | 6%             | 11  |
|      |                 | 8%             | 13  |
|      |                 | 12%            | 7   |
| 20%  | 3               |                |     |
| 路面条件 | ⑥路面種別           | 排水性舗装          | 38  |
|      |                 | 密粒度舗装          | 46  |

FWD の計測方法は、各区間における 20m 毎に 1 点を基本とし、舗装調査・試験法便覧<sup>1)</sup>における S047 に基づき調査を行った。測定項目は、D<sub>0</sub>～D<sub>200</sub> (mm) のたわみ量とし、これらの値からアスファルト混合物層の弾性係数、路盤の弾性係数、路床 CBR 推定値等を算出した。

## 3. 調査結果

### (1) たわみ量 (D<sub>0</sub>)

交通量区分毎に設定された許容たわみ量 (N7 : 300 $\mu$ m、N6 : 400 $\mu$ m) との比較では、密粒舗装は 40 区間中 13 区間 (33%)、排水性舗装は 31 区間中 15 区間 (48%) において許容たわみ量を超過しており (図-1)、それらの箇所については、舗装全体の支持力の低下が懸念された。

### (2) アスコン層の弾性係数 (MPa)

アスコン層の弾性係数の目安である 6,000MPa 未満の箇所は、密粒舗装で 15 区間、排水性舗装で 17 区間であり (図-1)、それらの箇所については、アスコン層の強度の低下が懸念された。

### (3) 路盤の弾性係数 (MPa)

路盤の弾性係数の目安である 300MPa 未満の箇所は密粒舗装で 17 区間、排水性舗装で 11 区間であり (図-1)、それらの箇所は路盤の支持力の低下が懸念された。

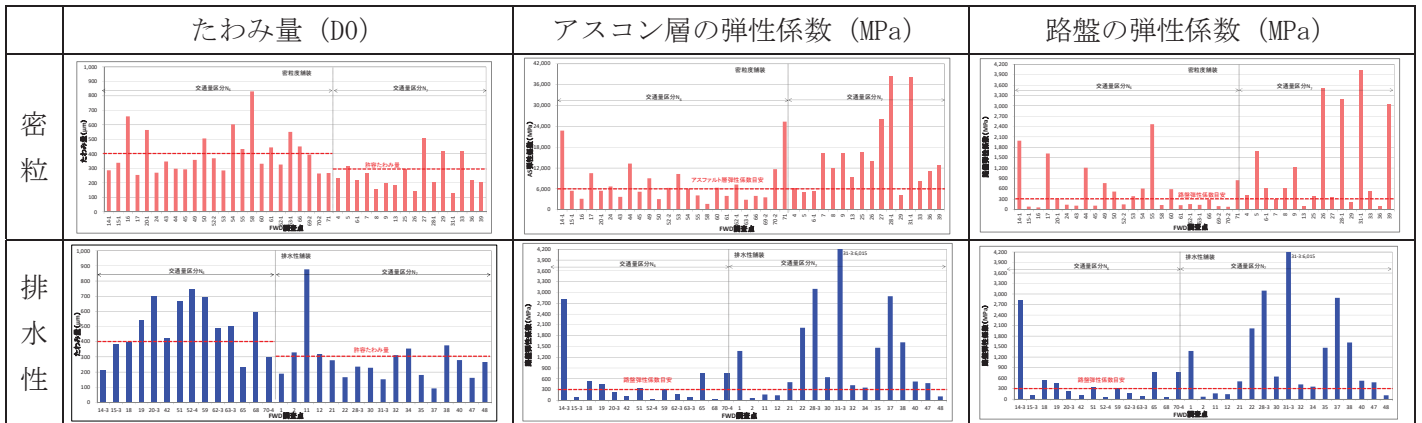


図-1 各区間のたわみ量 (D<sub>0</sub>)、アスコン層の弾性係数、路盤の弾性係数

### 4. 検討結果

区間平均たわみ量 (D<sub>0</sub>) を横軸に、各箇所の過年度 (H19~H30) の路面性状値を用いて算出した経年毎のひび割れ率の傾き ( $y=ax^2$  の  $a$  にあたる部分) を縦軸に置き、条件毎における傾向の分析を行った。

その結果、交通量区分でみると (図-2)、N7 交通に比べ N6 交通の方がたわみ量 (D<sub>0</sub>) が大きく (N7 平均: 269  $\mu$ m、N6 平均: 439  $\mu$ m)、ひび割れ率の傾きも大きい傾向であった (N7 平均: 0.056%、N6 平均: 0.191%)。また、舗装種でみると (図-3)、密粒舗装 (AS) に比べ排水性舗装 (PO) はたわみ量 (D<sub>0</sub>) が大きくなる傾向であった (AS 平均: 338  $\mu$ m、PO 平均: 385  $\mu$ m)。

その他の地域区分、大型車交通量、沿道状況、設計 CBR については、各条件の違いによるたわみ量及びひび割れ率の傾きに大きな傾向は見られなかった。

一方で、各区間の平均たわみ量 (D<sub>0</sub>) が 400  $\mu$ m を超過すると、ひび割れ率の傾きのバラつきが大きくなるのが分かった。各条件において一定の傾向が無いことを踏まえると、ひび割れ率の傾きのバラつきの要因は、複合していると考えられた。

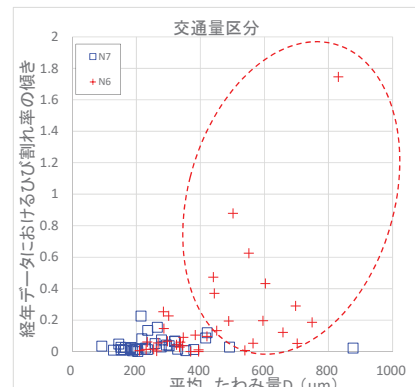


図-2 たわみ量とひび割れ率の傾き (交通量区分による色分け)

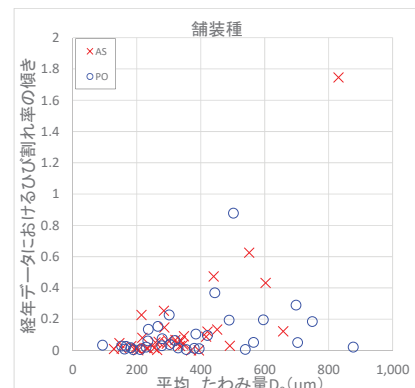


図-3 たわみ量とひび割れ率の傾き (舗装種による色分け)

謝辞:本調査は、対象区間を管理する道路管理者のご理解・ご協力の下、実施したものである。ここに記して関係各位に謝意を表す。また、本稿に示した成果は、平成 28 年度から平成 30 年度にかけて国土交通省関東技術事務所で発注された業務(業務名:「H28 路面性状測定・舗装劣化検討業務」「H29 路面性状測定・舗装劣化検討業務」「H30 路面性状測定・舗装劣化検討業務」)で得た成果の一部である。

[参考文献]

1) 舗装調査・試験法便覧: 日本道路協会、平成 19 年 6 月