

高速道路における路上路盤再生工の追跡調査

西日本高速道路㈱ 正会員 ○島田賢次郎

古戎 和則

黒坂 凜

風戸 崇之

西日本高速道路エンジニアリング九州㈱

今村 旬吾

1. はじめに

西日本高速道路㈱九州支社管内では、2010 年度より下層路盤に至る変状を補修する工法として、路上路盤再生工を比較的に交通量が少ない路線にて試験的に施工し、追跡調査を実施している。本文では、追跡調査の一部工区（以下、5 工区）にて実施した調査により、変状原因を推定した結果を報告するものである。

2. 追跡調査区間の概要

5 工区は、大分自動車道日田 IC～天瀬高塚 IC 間（1999 年供用）において、2014 年に路上路盤再生工セメントフォームドアスファルト 30 cm（以下、CFA）にて舗装を補修した工区である。当該工区は、既設のアスファルト安定処理上層路盤の一部と粒状下層路盤の全層を破碎・混合・転圧し、仕上げ厚さ 30 cmで施工している。施工後はFWDによるたわみ測定を定期的の実施して補修効果を追跡調査してきたが、路面変状が顕在化したことから、2022 年 11 月に開削調査等を実施した。

3. 追跡調査

(1) 調査概要

5 工区の開削調査箇所における舗装構成、路面の調査状況を図-1 および図-2 に示す。

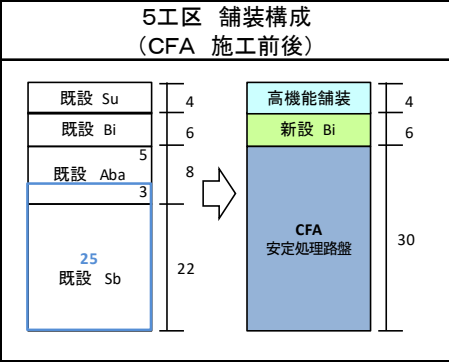


図-1 舗装構成

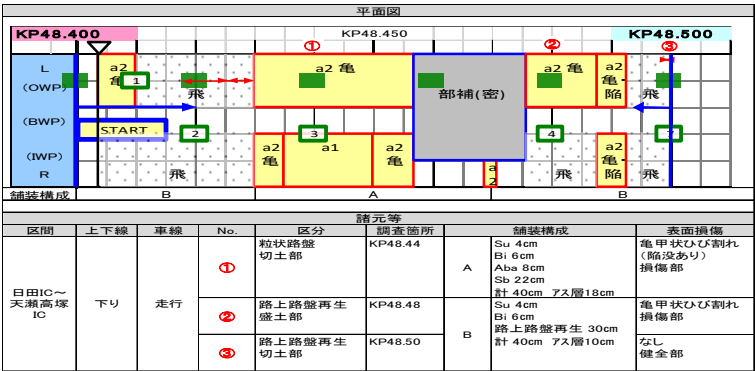


図-2 路面の調査状況

(2) FWD測定

FWD測定の結果を図-3 に示す。FWD測定は、CFA の補修効果を追跡調査することを想定し、予め施工前の 2012 年から測定を開始、その後 2023 年まで 6 回に渡り継続的に測定した。図中には、載荷点直下の D_0 およびたわみ差 $D_{90}-D_{150}$ の測定値を示している。測定値の経年変化に着目すると、施工前に比較し、総じて施工後のたわみ量が減少していることから、CFA による補修で舗装の構造的な健全度を回復していることが確認できる。一方 6～7 年経過後には、たわみ量が増加していることが明らかとなった。当該工区の路面状況を写真-1 に示す。交通荷重が作用する頻度の高い車輪通過位置に沿って、亀甲状のひびわれが生じていることがわかる。

キーワード 維持・修繕（舗装）、路上路盤再生工、追跡調査、FWD測定、変状発生、開削調査
連絡先 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東三丁目 1 3 番 1 5 号
西日本高速道路㈱九州支社建設・改築事業部技術計画課 TEL092-260-6159

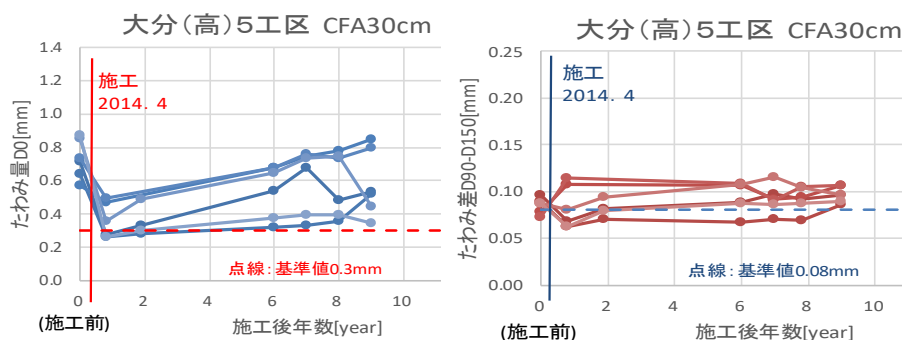


図-3 FWD測定結果



写真-1 KP48.48 (全景)

(3) 開削調査

開削調査は、たわみ量が増加した箇所における舗装内部の変状を確認するために実施した。開削調査の状況を写真-2 および写真-3 に示す。写真-2 は、基層の底面を観察した状況で、基礎底面には亀甲状のひびわれが生じていた。写真-3 は、CFA の上面を観察した状況で、基層との界面となる CFA 上面部分は、車輪通過位置を中心に砂利化した状態が確認された。開削断面の観察結果から、舗装内部の変状メカニズムは、車両通過位置に作用する交通荷重により、表層および基層に曲げ疲労ひびわれが進行し、これらを介して雨水が浸透することで CFA の結合力低下による砂利化が進行したものと考えられる。

開削断面における施工継目の配置を図-4 に示す。表層および基層は外側線の車線側までの範囲を横断方向の施工端部として施工しているが、CFA は、前述の施工端部から 10cm ほど車線側に離れた位置を施工端部としていた。これは、施工継目を深さ方向に連続させないように配慮したものであるが、結果的に施工継目が交通荷重の作用する車線内に位置しており、変状の進行を早める要因になったと考えられる。



写真-2 基層底面



写真-3 CFA 上面

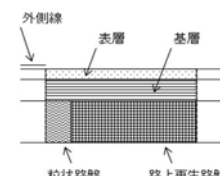


図-4 施工継目

(4) 室内試験

開削箇所ブロックサンプリングした舗装版から、図-5 に示す試料を採取し CFA の一軸圧縮試験を実施した結果を表-1 に示す。CFA の一軸圧縮強度の規定値 ($1.5 \sim 2.9 \text{ kN/mm}^2$) に対して、CFA 上部は規定値を満足しているものの、開削断面の観察で基層底面部に生じていた曲げ疲労ひびわれの発生状況から、CFA は表層および基層と一体化して曲げ疲労に抵抗できていない可能性が示唆された。CFA 下部は規定値を下回っており、要因としては、混合むらや締固め不足による影響と考えられる。

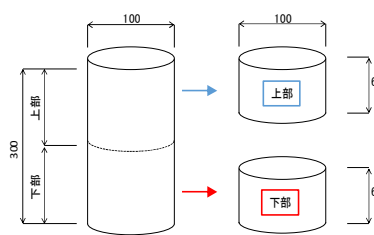


図-5 供試体

表-1 試験結果

項目	一軸圧縮強度 (Mpa)	乾燥密度 (g/cm ³)
CFA施工時	2.24	2.135
ブロック① 上部	2.29	2.102
ブロック① 下部	1.26	2.095
ブロック② 上部	2.54	2.176
ブロック② 下部	1.20	2.151
ブロック④ 上部	2.57	2.152
ブロック④ 下部	0.74	1.891

4. まとめ

本文で述べた 5 工区は、2014 年に CFA による補修後約 8 年で再変状が発生した。九州支社管内他の路上路盤再生工の追跡区間で再変状に至る年数では、5~10 年と耐久性に差異がある。

開削調査および室内試験の結果から、交通荷重による疲労ひびわれに抵抗するためには、一定のアスファルト混合物層の厚さが必要であることが示唆されるため、より疲労ひびわれに抵抗できる路盤の補修工法を適用する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 東日本高速道路(株)、中日本高速道路(株)、西日本高速道路(株): 調査要領、(株)高速道路総合技術研究所、「第一編第 3 章舗装編 P3-13~P3-15」2020.7