

料金所コンクリート舗装の損傷実態と劣化評価について

西日本高速道路(株)九州支社 正会員 ○出雲 真仁
西日本高速道路(株)九州支社 正会員 渡邊 芳弘

西日本高速道路(株)九州支社 今井 栄蔵
日本高速道路エンジニアリング九州(株) 小平 人美

高速道路の料金所エリアについては、アスファルト舗装より耐久性の高いコンクリート舗装が施工されているが、供用から30年以上経っている一部の箇所では、損傷が顕著化してきている。本稿は、過去に補修された料金所エリアのコンクリート舗装の損傷実態と劣化評価を行った結果について報告するものである。

1. 検討箇所の概要

今回報告する箇所は、供用から約30年経過した料金所で、供用から10年後にコンクリートオーバーレイ10cm及び部分的にコンクリート版を打ち換える補修を全面に実施しており、その補修区分及び補修方法は図-1のとおりである。コンクリート舗装版は、1ブロック当り6.0m×5.1mで、膨張目地又は伸縮目地が設けられている。

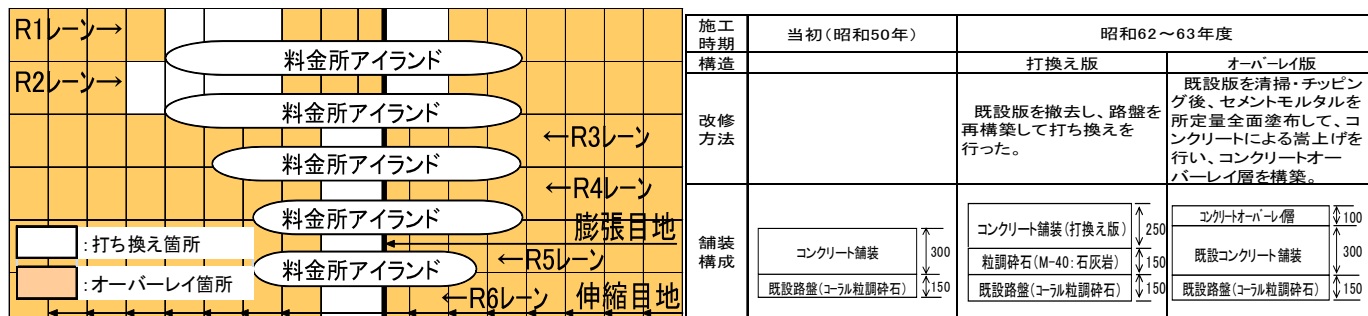


図-1 料金所コンクリート舗装 現況図

表-1 FWD 調査の実施要領

項目	内容
測定回数	1点の重錘の落下回数は4回とする。このうち2～4回目の荷重とたわみ量を測定データとして記録する。
荷重強度	コンクリート舗装における荷重強度は98KNとする。
版1箇所当りの測定図	

2. 損傷概要及び調査方法

2-1 損傷概要

現在の当該料金所コンクリート舗装は、ひび割れが顕著に発生しており、ひび割れ度 (cm/m²) が、30%を超えている数量は全体 100 ブロック中、29 ブロックに及んでおり、現在応急対策としてひび割れ注入が施工されている。

2-2 調査方法の概要

損傷調査は、目視によりひび割れ発生箇所等を確認し、コア採取や FWD たわみ測定車 (JHS246) により、路面に衝撃を与え、その時に生じるたわみ量 (以下「FWD たわみ量」という。) から内部損傷を推定した。

2-3 コンクリート舗装版及び目地部の測定位置及び測定頻度

コンクリート版の FWD 測定は表-1 に示す基準で実施した。目地で囲まれたコンクリート舗装版毎に4箇所の頻度とする。目地部の測定位置及び測定頻度については、各目地・ひび割れにつき2箇所を測定する。載荷版及びセンサーは目地及びひび割れに対して直角とし、図-2 に示すように配置する。

2-4 測定結果の評価・部位別損傷判定基準

コンクリート版の損傷は、版下空洞及び目地部の荷重伝達異常が想定されたため、版下空洞の有無は FWD たわみ量の D0 たわみが 0.4 mm 以上を、目地部、ひび割れ部の損傷は加重伝達率 70% を下回った場合を損傷と判断し、表-2 に示す部位別損傷判定基準とした。なお、加重伝達率は下記計算式にて算定した。

$$eff = \frac{D30}{(D0 + D30)/2} * 100$$

eff: 加重伝達率
D0・D30: 測定されたたわみ量

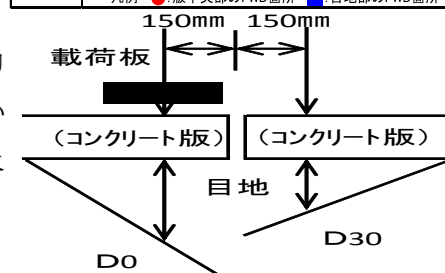


図-2 目地部のFWD測定図

表-2 部位別損傷判定基準の整理

部位	条件		想定される損傷
	加重伝達率	D0	
目地部・ひび割れ部	70%未満	0.4mm以上	加重伝達装置の損傷
	70%未満	0.4mm以下	加重伝達装置の損傷
	70%以上	0.4mm以上	路盤の洗掘
版中央部	—	0.4mm以上	路盤の洗掘

キーワード コンクリート舗装, 料金所舗装損傷調査, 損傷判定基準

連絡先 〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神 1-4-2(エルガー9F) 西日本高速道路(株)保全第二課 TEL 092-717-1734

3. 調査結果

3-1 版中央部の損傷評価

オーバーレイ版部ではひび割れと FWD たわみ量に相関は見られず、ばらつきも大きいことから、採取コア（写真-1）及び開削調査結果からオーバーレイ部と既設版の界面に隙間（剥がれ）が発生しており、その影響と考えられる。従って、オーバーレイ部は剥がれの影響で、表-2 に示す判定基準では評価できないことがわかった。

一方、打換え版部のひび割れの有無による FWD たわみ量には、ある程度の相関性が見られ、隙間（剥がれ）がないためと考えられることから、表-2 の判定基準で評価可能と考えられる。

3-2 目地部の損傷評価

1) 収縮目地

荷重伝達率と D0 たわみ量の測定例を図-3 に示す。オーバーレイ部で既設版との界面に隙間（剥がれ）が生じている箇所では D0 たわみ量の最大値と最小値のばらつきが大きく、打換え版の剥がれが認められない箇所は、ばらつきが小さい。このことは前項の版中央部の結果と一致しており、表-2 の判定基準では評価できないことがわかった。なお、開削調査の結果からダウエルバーが破断している箇所はなかった。

2) 膨張目地

荷重伝達率と D0 たわみ量の分布を図-4 に示す。膨張目地部の FWD 載荷位置（D0）は打換え版上で、打換え版の隙間（剥がれ）が認められないため、D0 たわみ量の最大値と最小値のばらつきが小さく、表-2 の断定基準で評価可能と考えられる。なお、開削調査を実施した結果、ダウエルバーは、写真-2 のとおり腐食破断していた。

3-3 調査結果のまとめ

調査結果について以下に整理する。

部位	調査結果
①オーバーレイ版	ひび割れは、採取コア及び開削調査時の状況からオーバーレイ版で止まっており、既設版は健全である。（写真-1） ひび割れ発生原因はオーバーレイ層の乾燥収縮（そり）や通行車両の繰返し荷重等により既設版とオーバーレイ版の界面付着力が低下し、界面の剥がれが発生したと推測される。
②オーバーレイ層と既設版の付着	版の中央部付近でひび割れ等の損傷を受けていないオーバーレイ版は、既設版と付着しているが、ひび割れ近傍や版の縁端部の付着は経年的に低下し、いずれは剥がれると推測される。
③打換え版	一部ひび割れが生じたが、良好な状態であった。
④収縮目地	収縮目地は、FWD 調査による荷重伝達率や D0 たわみ量を用いダウエルバーの破断の有無を判断することは困難であるが、開削調査結果から破断の可能性は低いと判断できる。
⑤膨張目地	FWD 調査による荷重伝達率や D0 たわみ量及び開削調査結果から、ダウエルバーの腐食破断の可能性を確認した。

4. まとめ

今回の調査から、コンクリートオーバーレイ版の施工箇所では、表-2 に示す基準では評価できないことが判明した。また、膨張目地は、FWD たわみ値（D0）が 0.4 を超え、荷重伝達率が 70% を大きく下回る箇所はダウエルバーが破断していることが確認された。今後、調査結果を蓄積し、効率的な調査手法並びに損傷評価の精度向上を行い、確実な補修につなげていくことが重要となってくる。本文が同様事例発生の際の参考となれば幸甚である。



写真-1 オーバーレイ版部のひび割れ状況

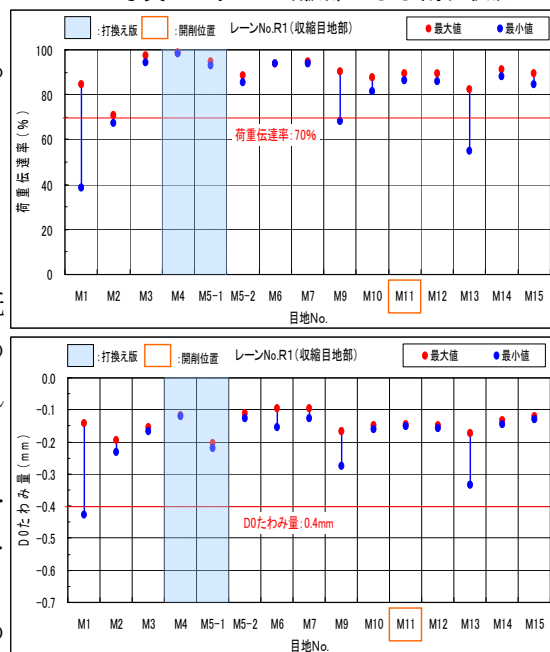


図-3 収縮目地の荷重伝達率と D0 たわみ量の分布

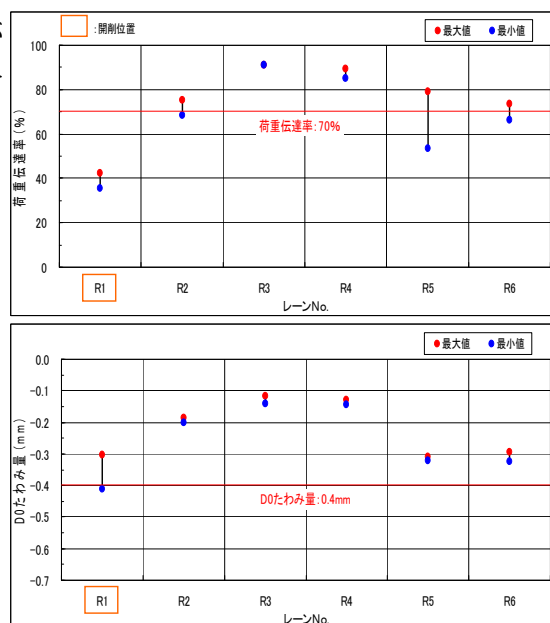


図-4 膨張目地の荷重伝達率と D0 たわみ量の分布



写真-2 ダウエルバーの状態 (R1 レン)