

高速道路で長期間供用された下層路盤の品質に関する調査結果

ニチレキ株式会社 正会員 ○高内 大
同 正会員 飯高 裕之
株式会社高速道路総合技術研究所 正会員 竹林 宏樹

1. はじめに

東・中・西日本高速道路㈱（以下、NEXCO3 会社）が管理する高速道路は、国内輸送の大動脈を担っているが、供用後 40 年以上経過した延長の割合は約 3 割となっており、各構造物の老朽化が進行している。このような背景から、NEXCO3 会社は長期供用されて損傷した舗装を対象として大規模な開削調査を行っている。その結果、舗装の損傷が深層部にまで及んでいる実態が確認され、路盤部の高耐久化による舗装の長寿命化の重要性を打ち出している¹⁾。

そこで、耐久性の高い路盤を構築する工法開発の一助とすべく、建設から約 50 年が経過する舗装の開削調査を行い、そこから採取した下層路盤の品質について調査した。ここでは、その結果について報告する。

なお、本調査は、株式会社高速道路総合技術研究所との共同研究『高速道路の長寿命化に資する次世代舗装の技術開発』の一環として実施したものである。

2. 開削調査の概要

2-1 開削位置

開削調査は、供用から 53 年が経過している東名高速道路大井松田 IC～御殿場 IC 間（下り線）の延長 100m の区間で行った。試料採取位置は、走行車線の表層にひび割れが認められない BWP で 3 箇所と、路肩側の施工継目付近で 1 箇所の計 4 箇所とした。開削調査の概要を表-1 に示す。

2-2 試料採取方法

下層路盤の試料採取方法を以下に示す。

- ① 既設舗装の表層から上層路盤（以下、アスベース）までを W80cm×L160cm のブロック状にカッターで切断する（写真-1（左））。
- ② 上記ブロックをバックホウで撤去し、下層路盤を露出する（写真-1（中））。
- ③ 下層路盤を採取する（写真-1（右））。



写真-1 （左）アスベースの切断、（中）アスベースの撤去、（右）路盤採取状況

3. 下層路盤の性状試験

3-1 試験項目および試験方法

採取した下層路盤で実施した試験項目と試験方法を表-2 に示す。なお、路肩側の施工継目付近から採取した試料は少量であったため、含水比のみを測定した。

表-1 開削調査の概要

路線・IC間	開通	kp	採取位置	舗装構成	
東名高速道路 大井松田IC～御殿場IC間 （下り線） 61.7kp～61.8kp 走行車線	昭和44年	61.725	①BWP ②施工継目	表層	4cm
				基層	6cm
				アスベース	24cm
				下層路盤	13cm
				舗装全厚	47cm
		61.745	③BWP	表層	4cm
				基層	6cm
				アスベース	24cm
				下層路盤	14cm
				舗装全厚	48cm
		61.780	④BWP	表層	4cm
				基層	6cm
			④BWP	アスベース	19cm
				下層路盤	16cm
				舗装全厚	45cm

表-2 試験項目および試験方法

試験項目	試験方法
含水比	土の含水比試験 JIS A 1203
粒度	ふるい分け試験 JIS A 1102
現場密度	突砂による土の密度試験 JGS 1611
最大乾燥密度 最適含水比	突き固めによる土の締固め試験 JIS A 1210
修正CBR	修正CBR試験 舗装試験法便覧

得られた試験結果は、当該区間を建設した際の下層路盤の品質と比較し、長期供用による下層路盤の性状の変化を確認した。なお、建設時の下層路盤の試験結果については、建設当時の施工報告書²⁾を参照した。

キーワード 長期供用、高速道路、下層路盤、開削調査

連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272 ニチレキ株式会社 TEL 0285-44-7111

3-2 試験結果

(1) 含水比

下層路盤の採取位置と含水比を表-3に示す。BWP から採取した試料の含水比が平均で 5.5%であったのに比べ、路肩側の施工継目付近から採取した試料の含水比は 8.3%と非常に高いことがわかった。これは、施工継目を浸入経路として雨水が下層路盤に滞水したものと想定される。

(2) 粒度および現場密度

BWP の3箇所から採取した下層路盤の平均粒度および現場密度を図-1および表-4に示す。

- ① 下層路盤の粒度は、NEXCO3 会社が規定する粒度範囲において、粒径が 2.36mm 未満の粒度が下限粒度から外れていた。
- ② 下層路盤の現場密度は、建設時に比べ約 88%に低下していた。

(3) 最大乾燥密度および修正 CBR

下層路盤の締固め試験と修正 CBR 試験結果を図-2に示す。採取した下層路盤は建設時に比べ、最大乾燥密度は僅かに高いものの、最適含水比は同程度であり、締固め曲線に大きな違いは認められなかった。

また、建設時に比べ、修正 CBR は 94%に低下していたが、粒度調整碎石の修正 CBR の品質規格：80%以上を満足していた。

表-3 下層路盤の採取位置別の含水比

BWP	路肩施工継目
5.5%	8.3%

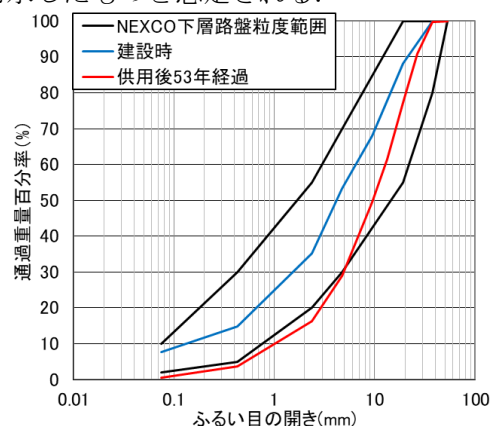


図-1 下層路盤の粒度

表-4 下層路盤の現場密度

建設時	供用後53年経過
2.107g/cm ³	1.860g/cm ³

3-3 考察

アスファスの施工継目部で路盤の滞水が確認されたことから、そこを起点として下層路盤の永久変形や基層・アスファスの層間剥離、土砂化といった損傷が発生しやすくなることが想定される。また、建設時から 53 年経過した下層路盤は現場密度が低下しており、支持力が低下している可能性があることから、舗装の長寿命化を図るには、雨水の浸透・滞水防止対策と強固な下層路盤の構築が大きな課題であると考えられる。

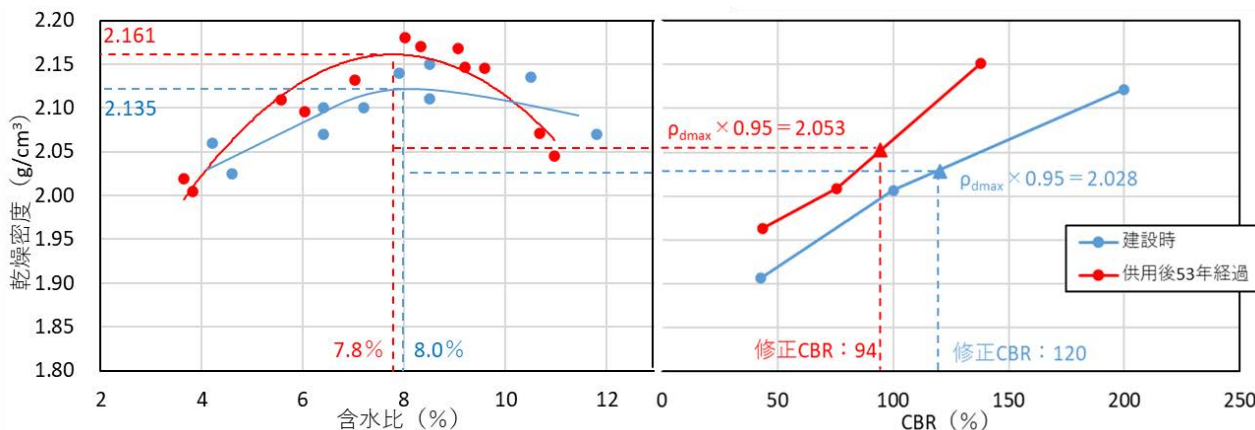


図-2 下層路盤の締固め試験および修正 CBR 試験結果

4. おわりに

高速道路で長期間供用された下層路盤の品質を調査した結果、下層路盤には細粒分の減少や現場密度の低下といった変状が認められ、施工継目部では滞水が確認された。このような変状により路盤が脆弱化した場合、表基層の打換えだけの補修では、舗装の長寿命化を図ることは困難である。したがって、今後の補修工法においては、①傷んだ下層路盤の打換え、②下層路盤の高耐久化、③施工継目の止水処理といった対策が重要となる。また、補修に際しては、資源の有効利用、既設材料の搬出や新規材料の搬入に伴う CO₂ 排出量の削減および工期短縮の観点から、安定処理により路盤の高耐久化を図る路上路盤再生工法が適していると考えられる。

これらの知見を踏まえ、新たな路上路盤再生工法の確立を目指し、今後も研究開発を進めていく所存である。

【参考文献】1) 高橋ほか：高速道路におけるアスファルト舗装の「解体新書」プロジェクト,土木学会論文集 E1(舗装工

学),Vol.71,No.3 (舗装工学論文集第 20 巻),2015 2) 日本道路公団ほか：東名高速道路・鮎沢松田舗装工事施工報告書,1969