

道路土工と舗装の一体型診断に基づいた長寿命化修繕への試み

岐阜大学 ○正会員 荻谷敬三, 正会員 村田芳信, フェロー会員 八嶋 厚, 非会員 岡村拓朗
愛知道路コンセッション株式会社 正会員 中島良光, 正会員 山本和範
前田建設工業株式会社 フェロー会員 石黒 健

1. はじめに

南知多道路下り線（南向き）土工区間の一部において、図1に示すようにひび割れ率のデータが平成24年と平成28年の2回に渡って収集されている。平成24年のひび割れ率が20%を超える区間では、この4年間でひび割れ率のさらなる増加が顕著であった。これらの結果を受け、「表層切削オーバーレイ」、「表層・基層2層切削オーバーレイ」、それらに加えて、路盤に至る損傷が確認された区間では、クラック防止シートの敷設等の丁寧な修繕が平成29年に実施された。図中には、2層切削オーバーレイが実施された区間を黒帯で示している。

本研究は、従来の舗装の維持管理指標MCIに基づいて修繕された道路舗装において、FWD試験を併用した舗装と盛土構造の点検・診断技術¹⁾により性能を評価することで、修繕による効果や劣化原因に基づく今後の舗装の劣化予測を行うことを目的とした。

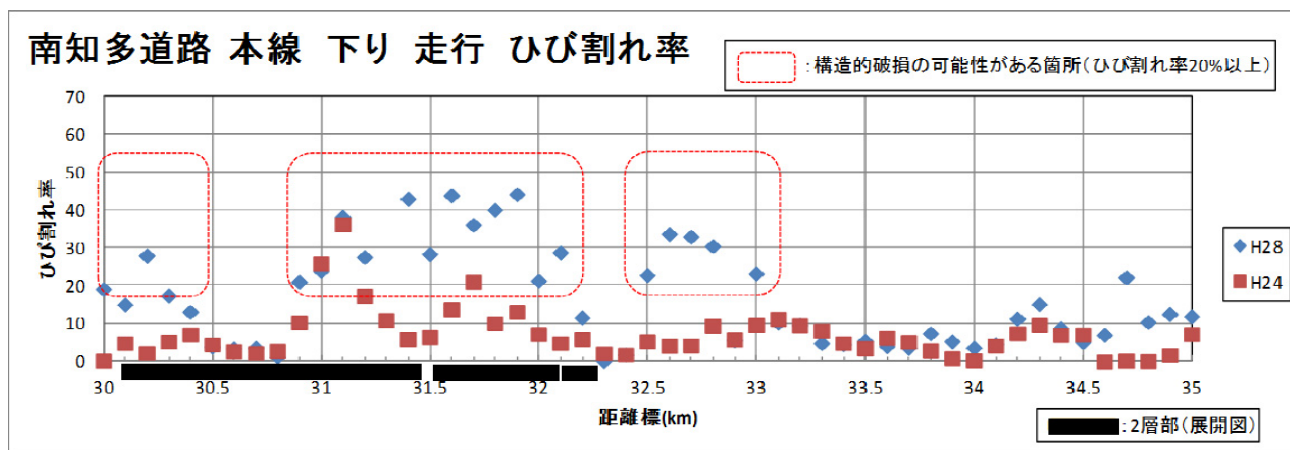


図1 南知多道路下り線走行車線ひび割れ率の変化と2層切削オーバーレイ区間

2. FWD試験から評価される舗装の修繕効果

「舗装修繕により路面の走行安定性は確保できたが、長寿命化効果はどうか？」といった問いに答えるために、修繕が実施された区間を含むKP30.5～34.5の4km区間においてFWD試験を実施した。その結果を、20mごとのD0、D90、D150のたわみ量として図2に示す。FWD試験から求まる路面たわみ量は、修繕前にひび割れ率が高い範囲においては、依然大きい値を示し、2層切削オーバーレイによる修繕だけでは、抜本的な効果が発揮されていない可能性が残る。したがって、路床以深の構造に着目した検討が必要である。

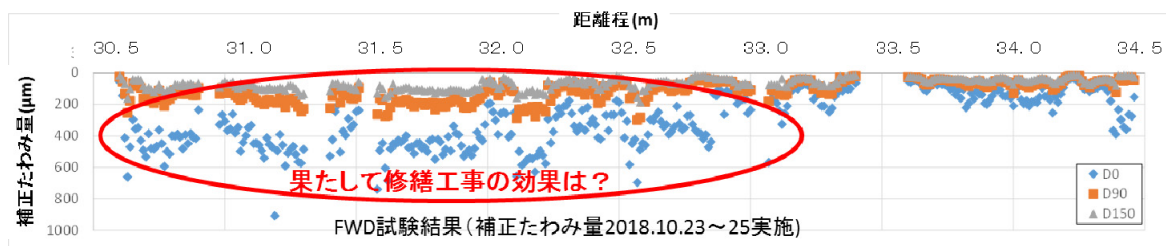


図2 FWD試験から求まる路面たわみ量

キーワード 道路土工, 舗装, 一体型診断, 長寿命化, FWD試験, 2次元表面波探査, 電気比抵抗探査
連絡先 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学工学部社会基盤工学科 TEL058-293-2438

3. FWD 震源を利用した自動化統合物理探査による道路盛土の健全性評価

FWD試験を併用した舗装と盛土構造の点検・診断技術により、舗装の劣化原因の特定とそれに基づいた舗装の長寿命化対策，ならびに盛土の安定性評価を実施することが重要である．調査は，走行車線外側わだち部において，FWD試験とこれを震源とした地表面波動の計測を一定間隔で実施した．FWD車両に地震計を搭載した24台の台車を2m間隔で連結し，距離程10mごとにFWD試験（50kNの動的載荷試験）を実施し，試験により励起された地表面の波動を，外側わだち上に並んだ24基の地震計で計測した．また，FWD車両の10～20m間隔での移動時には，地震計台車と並列して牽引する牽引式電気探査装置により，地盤の比抵抗を連続的（1秒間に2回）に計測した．

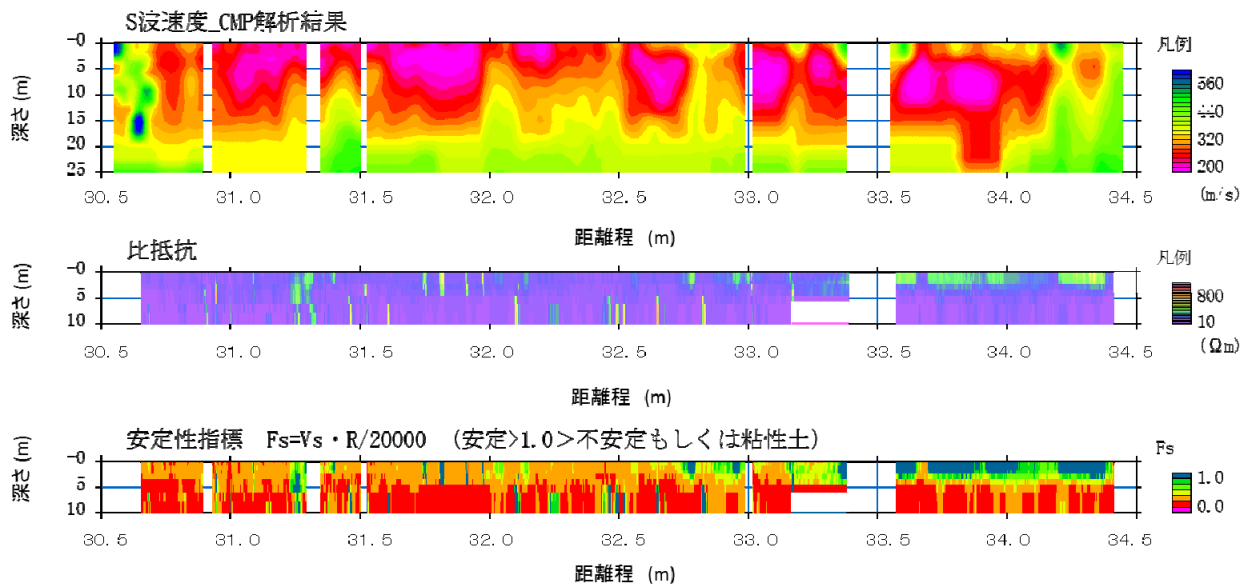


図3 自動化統合物理探査結果と安定性評価結果

自動化統合物理探査結果と安定性評価結果を図3に示す．2次元表面波探査より， V_s が200m/s前後の軟弱な谷底堆積物上に，道路が切盛り造成された様子がわかる．谷底堆積物と地山の三紀層は，いずれも低い比抵抗を示すことから，泥質な地層であり，比抵抗による切盛境界の判別は困難である．一方，距離程 KP33.5 付近から終点側では表層（深さ2～3m）のS波速度ならびに比抵抗ともに高い値を示すことから，路床改良（石灰やセメント等による改良？）の影響が考えられる．これについては，今後詳細調査が必要である．なお，図3には八嶋らが提案する土工部の健全性評価指標として， $Fs = V_s \text{ (m/s)} \cdot R \text{ (}\Omega\text{m)} / 20000$ と定義した安全率¹⁾も示されているが，修繕が実施された区間における路床以深を含めた安全率はかなり低く算定されている．一方，距離程 KP33.5 付近から終点側では表層の安全率は高く評価されている．

4. おわりに

今回の現場計測により，土工部の深部構造（剛性と含水比）と修繕前の路面の健全性に良好な相関が見られることが明らかになった．路面性状調査だけでは分からない深部情報は，維持管理上重要なデータとなりうるものと思われる．また，後半路線部分で得られた表層の高比抵抗領域は石灰添加による含水比低下などの人為的な土質安定処理の痕跡を想起させるが，そのような処理を施した部位が長年に渡って路面の健全性を保っていることは，今後の維持管理補修手法を考えるうえで，極めて重要な知見といえる．

謝辞：本研究を実施するにあたり，愛知県道路公社の職員の皆様にご助力とご支援を頂いた．また，本研究の一部は，国土交通省道路局が設置する新道路技術会議における技術研究開発制度により，国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究「道路土工と舗装の一体型診断システムに基づいた長寿命化修繕方法の開発」で行われた．ここに記して感謝いたします．

参考文献：1) 八嶋ら(2018)，自動化した表面波探査と電気探査による道路盛土の健全性評価への試み，地盤工学会誌，66-6,12-15.