

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 ―検討の概要―

東日本高速道路(株)	正会員	○高橋	茂樹
(株)ネクスコ東日本エンジニアリング	正会員	吉野	公朗
東日本高速道路(株)		早川	泰史
東日本高速道路(株)		原田	秀一
東日本高速道路(株)		砂金	克明

1. はじめに

高速道路の供用年数が伸びるに従い、アスファルト舗装の経年劣化や下層の脆弱化により、路盤からの厚層打換補修を行う箇所が近年増加している。この状況を憂慮し、この度、NEXCO 東日本では、供用路線において大規模な開削調査を計画し、舗装内部の損傷実態と原因を詳細に調べることで、損傷の抑制対策に有用な知見を得たいと考えている。また、本開削調査では、表層から路床までの採取試料を用いた室内試験や支持力試験を行い、各層の劣化状態や長期供用性状の実態を把握し、これらを踏まえたアスファルト舗装の設計法の立案も目指している。この他、路面上の非破壊調査により舗装内部の損傷状況を推測する手法の可能性についても試みており、これら一連の開削調査プロジェクトについて、その概要を述べるものである。

2. 開削調査（「解体新書」プロジェクト）

今回実施した開削調査は、高速道路のアスファルト舗装が供用期間中にどのような状態に変化していくのかについて、詳細な分析を試みるものであり、そのため各種室内試験を行う供試体を現地から採取すべく、アスファルト混合物層を、カッターを用いて切断・搬出した（写真-1 左）。その後、下層路盤面での支持力や密度等の測定と試料採取を行い、上部路床についても同様の調査とサンプリングを実施した（写真-1 中・右）。

わだち部と非わだち部に加え、交通履歴を受けていない側帯からも採取したアスファルト層は、側面や底面のひび割れ等の観察を行った後、各層毎に切断し各種室内試験に使用している。健全箇所と損傷箇所におけるアスファルトや混合物の物性の違いや、路盤・路床を含めた状態の比較を行いながら、供用中の舗装体を解剖し、内部の状態までつぶさに調べようというのが本開削調査の狙いであり、患者への問診や触診を基に病状を推測するしかなかった時代の医学が、人体解剖により飛躍的な進歩を遂げたことになぞらえ、これまで不明確であった、アスファルト舗装内部の劣化や損傷実態を、開削調査と現地から採取した試料を試験することで、明らかにしていきたいという目標を掲げ、舗装の「解体新書」を作成する意気込みで取り組んでいる。



写真-1：(左)アスコン層の切出し (中)小型FWDによる路盤調査 (右)下層路盤材の採取状況

キーワード 高速道路，アスファルト舗装，開削調査，損傷実態，路盤・路床

連絡先 〒110-0014 東京都台東区北上野 1-10-14 東日本高速道路(株)関東支社 TEL 03-5828-8181(代)

本開削調査の実施場所は、表-1 に示す長野道および上信越道の 4 か所であり、いずれも昨年度の補修工事でアススペースからの打換が計画された箇所である。供用後 18～20 年を経ており、交通履歴は類似するものの、補修履歴については場所毎に差があり、上信越道は建設時の密粒舗装が現存している箇所を、長野道は密粒と高機能舗装が隣接もしくは、すべて高機能舗装に代わっている箇所を選定した。また、調査箇所は、構造物の影響を受けない土工部とし、凍上の発生はない。なお、開削に当たり、路面観察を基に、比較的健全と思われる箇所とひび割れやポンピング等の損傷が発生している箇所を対比できるよう実施場所を選定した。

表-2 には、各々の開削箇所における調査内容を示すが、アスコン層の切断方法や切出しブロックのひび割れ観察方法については、寒地土木研究所が美々新試験道路で実施した調査方法を大いに参考にさせて頂いた。

表-1 開削調査の実施箇所

路線・IC間	開通	舗装構成		日交通量	補修履歴	現状路面	特記事項
上信越道(下り) 長野～須坂長野東	H5.3	表層	4cm	約1.4万台	なし	わだち掘れ 15mm程度 BWPIに縦ひび割れ	盛土区間 当該IC間の土工部は、 大部分が基層かアススペース まで補修済
		基層	6cm	大型車混入率			
		アススペース	13cm	約19%			
		粒状路盤	12cm	(2,700台/日)			
		舗装全厚	35cm				
上信越道(下り) 須坂長野東～長野	H7.11	表層	4cm	約1.4万台	なし	わだち掘れ 15mm程度 OWP内側に縦ひび割れ	切土区間 当該IC間の土工部は、 H14～アススペース補修開始。 既に3回補修した箇所も多い。
		基層	6cm	大型車混入率			
		アススペース	8cm	約19%			
		粒状路盤	17cm	(2,700台/日)			
		舗装全厚	35cm				
長野道(下り) 豊科～麻績	H5.3	表層	4cm	約1.5万台	H10に表・基層を補修 一部はH17に高機能舗装+ 基層で再補修	密粒区間:W わだち掘れ 高機能舗装区間:ポンピング	盛土区間 隣接箇所でアススペースから打換(H22)
		基層	6cm	大型車混入率			
		アススペース	12cm	約22%			
		粒状路盤	18cm	(3,300台/日)			
		舗装全厚	40cm				
長野道(下り) 麻績～更埴	H5.3	表層	4cm	約1.5万台	H8に補修後、 H17に高機能舗装+基層(一部はAsbまで)を打換	わだち掘れ 10mm以下 IWPにポンピング点	切土区間 過去に数回補修するも 損傷多発している状況
		基層	6cm	大型車混入率			
		アススペース	12cm	約22%			
		粒状路盤	18cm	(3,300台/日)			
		舗装全厚	40cm				

表-2 「解体新書」プロジェクトにおける主な調査項目

調査時期	現地調査	層別	室内試験項目
事前 (規制不要)	路面性状測定	アスコン	側面および底面のひびわれスケッチ
	乗り心地調査		単純曲げおよび繰返し曲げ試験、レジリエントモジュラス試験
	加速度測定		粒度、As量、密度、空隙率
規制内作業 (路面)	プロファイラー		静的はくり試験、標準および残留圧裂強度
	FWD		バインダの化学分析
	小型レーダー		層間引張/直接せん断試験、二層式WT疲労試験
規制内作業 (開削面)	開削断面の目視調査	路盤・路床	三軸試験(室内で締固め)
	雨水浸透状況の確認		振動三軸試験(乱さない試料)
	小型FWD測定		レジリエントモジュラス試験
(下層路盤面 および路床面)	現場密度試験		粒度、含水比、飽和度、PI、最大最小密度、締固度
	現場支持力試験		室内CBR

3. 研究の進捗状況

上記の開削調査は、昨年 7～10 月に掛けて行い、現地で測定したデータを分析するとともに、採取試料を用いた室内試験を鋭意実施しているところである。開削時に観察した舗装内部の状況と、確認された損傷実態については、続報で述べさせて頂くが、その他の調査試験については、本プロジェクトに参画して頂いた各々の試験実施者から、結果がまとめ次第、個別に報告することとしたい。

なお、本プロジェクトの重要テーマとしては、①理論設計法の妥当性、②浸透水の影響、③交通荷重の影響、④非破壊試験の有用性、などを挙げており、今後の検討作業で、アスファルト舗装のパフォーマンスの低下の実態解明と、長期耐久性の確保に向けた取組みに反映できる有用な知見を数多く見出すとともに、舗装工学の発展にも寄与していきたいと考えている次第である。

参考文献

丸山記美雄ほか：美々新試験道路におけるアスファルト舗装の長期供用性，土木学会論文集 E Vol.62 No.3, pp.519-530, 2006