

路床安定処理されたアスファルト舗装が早期交通開放される場合のパフォーマンスの予測

東亜道路工業 正 広津栄三郎
 神戸大学都市安全研究センター 正 西 勝
 神戸大学都市安全研究センター 正 吉田 信之
 大成建設 西野日出樹

1. はじめに

アスファルト舗装の修繕工事に際し路床安定処理工法が採用される場合、渋滞の緩和のため早期交通開放される場合が多い。このような場合、安定処理路床土に対しては十分な支持力が発現する前に交通荷重が作用することになる。また、早期交通開放状態ではアスコン層が高温であり、路床に作用する応力は冷却後に比べ大きいと考えられる。従って、早期交通開放された舗装の供用性に対する影響が懸念される。本研究では、早期交通開放を考慮した条件のもとで安定処理路床土に対して繰返し三軸圧縮試験を実施し、早期交通開放された状態での安定処理路床土の変形特性を究明した。さらに、その結果を用いた弾性構造解析に基づいて、早期交通開放されたアスファルト舗装のパフォーマンスカーブを算定した。

2. 室内繰返し三軸圧縮試験

2.1 試験概要 本研究では、路床安定処理を伴う修繕工事後に早期交通開放された神奈川県川崎市内の主要地方道東京大師横浜線浅田地区舗装改良工事を対象とし、試料には現地より採取された路床土を用いた。採取された路床土は含水比 16.5%のシルト質砂で、CBR は 2.2%であった。安定処理材には当工事に採用されたセメント系固化材(ランドクリーン C)を用い、現場配合量(2.83%)の固化材を添加して混合し、タンパーにより半動的に締固めた。なお、締固め後の密度は CBR モールドに 3 層、各 67 回ずつ突固めたときの密度($\rho = 2.093 \text{ t/m}^3$)が得られるようにした。安定処理路床の目標 CBR は 30%である。

供試体の養生時間は安定処理材混合から交通開放までの時間を考慮して最短 6 時間とし、十分に養生された状態を想定して最長 28 日間とした。

載荷応力は工事後の早期交通開放時に測定された FWD たわみをもとに多層弾性論に基づいて推定した路床上下面における応力を参考にして設定した。また、載荷周期は現地における交通量調査結果に基づいて設定した。設定した載荷条件を表-1 に示す。なお、12 時間、24 時間養生した供試体に対しても同様に試験を実施したが紙面の関係で省略する。

2.2 復元変形特性 図-1 に 6 時間養生した供試体の復元変形係数と載荷回数との関係を示す。復元変形係数は偏差応力に依存し、載荷回数の増加に伴って増加し、最終的には収束することが認められる。また、28 日間養生の供試体に対しても同様な傾向が認められ、収束後の値は 6 時間養生よりもおおきな値が得られた。これは固化材の水和反応の促進によるものであると考えられる。

復元ポアソン比についても応力比及び養生期間に依存することが認められた。また、載荷回数の増加に伴って復元ポアソン比は減少し、最終的には収束すること早期交通開放、路床安定処理、パフォーマンスカーブ

表-1 載荷条件の要約

	6時間養生	28日間養生
載荷回数(回)	30,000	10,000
載荷周期(回/分)	6.9	
載荷時間(sec)	0.1	
平均主応力(kPa)	9.81~39.24	
偏差応力(kPa)	19.62~58.86	

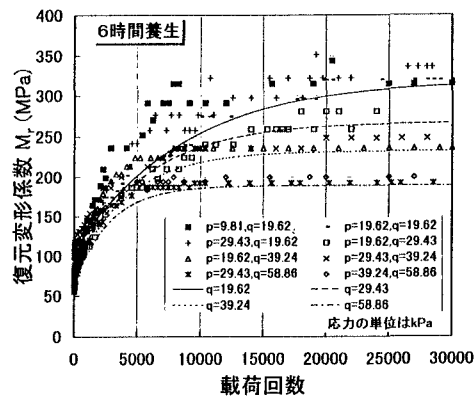


図-1 6 時間養生した供試体の復元変形係数と載荷回数との関係

とが認められ、収束後は両養生期間ではほぼ等しいことも確認された。

2.3 残留変形特性 図-2に残留軸ひずみと載荷回数の関係を示す。残留軸ひずみは応力に依存し、その増加の傾向は養生期間に依存することが認められる。

3. パフォーマンス解析

以上の変形特性を用いた非線形有限要素法及び多層弾性論による解析を実施し、本研究室でこれまでに開発した解析手法¹⁾を用いて、対象とした工事における舗装断面（図-3）のパフォーマンスカーブの予測を試みた。なお、構造解析には安定処理路床の復元変形特性と

して上述の実験結果を入力し、その他の層には既存の実験結果を入力した。また、軟化点以上のような高温のアスコン層の復元変形特性は未知であるため、FWD たわみに基づいて有限要素法による逆解析により推定したものと水浸状態の粒調砕石の復元変形特性を仮定して用いることにした。比較のため、早期交通開放されない新設舗装を想定した断面についても解析を行った。図-4 はわだち掘れ量の解析結果である。対象とした工事では、はじめの交通開放から7日後に表層がオーバーレイされ早期交通開放後のわだち掘れ量は修復されるが、その後のわだち掘れ量は実測結果と比較的よく一致しているようである。図-5 はパフォーマンスカーブの解析結果である。オーバーレイ以降の早期交通開放された断面はいずれの構造解析手法を用いたものも新設舗装断面よりも同等以上のパフォーマンスカーブが算定された。このように弾性論的な構造解析に基づいてパフォーマンスカーブを求めると、早期交通開放される場合でも、路床安定処理されたアスファルト舗装の供用性は新設舗装と同等以上であると推察されるが、高温時のアスコン層の挙動などについて、今後、粘弾性論的な検証を加える予定である。なお、研究の場を与えていただいた川崎市川崎土木事務所の関係各位に謝意を表する。

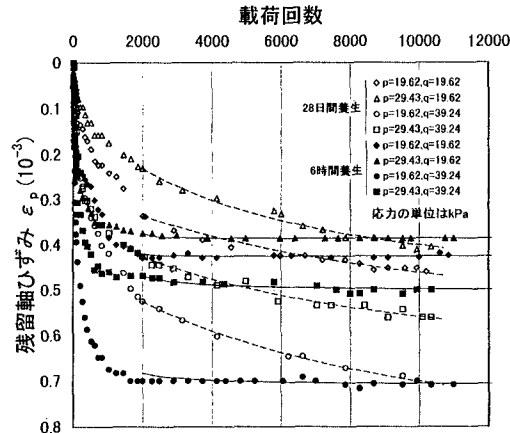


図-2 残留軸ひずみと載荷回数の関係の一例

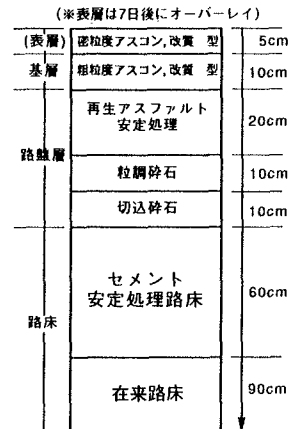


図-3 解析対象断面

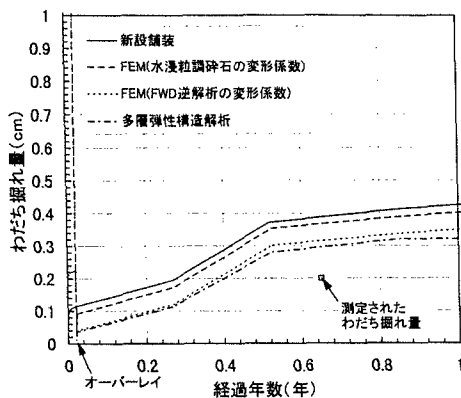


図-4 わだち掘れ量

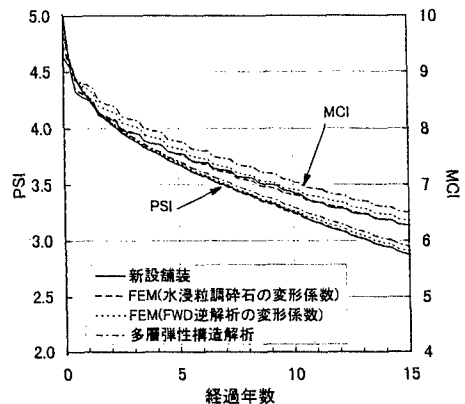


図-5 パフォーマンスカーブ

《参考文献》1)：西 勝ほか：円形走行試験におけるアスファルト舗装パフォーマンスカーブの構築，建設工学研究所報告，第37号，1995。