

V-12

路床安定処理されたアスファルト舗装のパフォーマンス予測

神戸大学大学院	学生会員	西野 日出樹
神戸大学工学部	正会員	西 勝
広鉦技建		井奥 哲夫
マレーシア公共事業省		Koid Teng Hye
日立造船		古川 八州男

1. はじめに 近年、道路建設に際し、予測される交通量、施工コスト、環境保全などの制約から現地路床土を安定処理により適当な支持力を持つように改良し、最適な舗装設計をすることが求められている。そしてその設計は路床改良された舗装全体としてのパフォーマンスに基づいてなされるべきであると考えられる。本研究では、繰返し三軸圧縮試験¹⁾により安定処理粘性路床土の変形特性を究明し、その結果及びその他の各舗装構成材料の材料特性を用いて構造解析に基づいたパフォーマンス解析²⁾により、路床安定処理されたアスファルト舗装のパフォーマンスの予測を試みた。

2. 実験概要 本研究では、CBR 2%の路床土をCBR 20%に改良することを想定し、粘性土であるカオリンに水を加えCBR 2%となる含水比(w=32.0%)の軟弱土試料を準備した。この軟弱土試料に対して配合試験を行い、CBR 20%を得る配合率を決定した。安定処理材には市販のセメント系固化材(アサノクリーンセット CS-10)および生石灰を用いた。なお配合試験ではセメント系固化材は7日間、生石灰は10日間供試体を密閉して空気中で養生したものに対してCBR試験を行った。CBR 20%を得るための配合率は、試料の乾燥重量に対してセメント系固化材で5%、生石灰で9%であった。

上記の配合率の安定処理材を加え、練り混ぜた試料をCBRモールドに詰め4.5kgランマーで3層67回ずつ突き固めた。これを密閉して28日間空気中で養生し、直径約5cm、高さ約11cmの供試体を切り出した。このように作成した供試体に対して繰返し三軸圧縮試験を実施した。

3. 実験結果

3.1 復元変形特性 復元変形係数はセメント処理土、生石灰処理土ともに偏差応力と平均主応力に依存することが認められ、復元変形係数と応力の関係を次式で回帰した。

$$M_r = 1 / (A + Bq) + Cp + D \quad (1)$$

ここで、 M_r ：復元変形係数、 q ：偏差応力、 p ：平均主応力、 A, B, C, D ：実験定数（表-1 参照）

復元ポアソン比はセメント処理土、生石灰処理土ともに応力比に依存することが認められ、復元ポアソン比と応力比の関係を次式で回帰した。

$$\nu_r = A_0 + A_1 \eta + A_2 \eta^2 \quad (2)$$

ここで、 ν_r ：復元ポアソン比、 η ：応力比(p/q)、 A_0, A_1, A_2 ：実験定数（表-2 参照）

3.2 残留変形特性 載荷回数の増加に伴い残留軸ひずみは増加するが、収束する傾向が見られ、その大きさと増加の度合いは応力状態に依存することが認められた。各応力状態での残留軸ひずみと載荷回数の関係を(3)式で回帰した。

$$\varepsilon_p = \varepsilon_{p0} + (N - N_0) / (a + b(N - N_0)) \quad (3)$$

ここで、 ε_p ：残留軸ひずみ、 N ：載荷回数、 N_0 ：基準となる載荷回数(2000回)、 ε_{p0} ： N_0 回での残留軸ひずみ、 a, b ：実験定数

表-1 復元変形係数に関する実験定数

	A	B	C	D
セメント系固化材	4.95×10^{-4}	2.54×10^{-3}	1850	-218
生石灰	2.02×10^{-4}	1.85×10^{-3}	3440	-1150

表-2 復元ポアソン比に関する実験定数

	A_0	A_1	A_2
セメント系固化材	0.0147	0.182	-0.0358
生石灰	0.0511	0.154	-0.0302

さらに(3)式において載荷回数を無限大として得られる終局残留軸ひずみと応力の関係を(4)式で回帰した。

$$\varepsilon_{pult} = k (q^u) / (p^v) \quad (4)$$

ここで、 ε_{pult} ：終局残留軸ひずみ、 q ：偏差応力、 p ：平均主応力、 k, u, v ：実験定数（表-3参照）

4. パフォーマンス解析 実験より得られた安定処理土の変形特性及び舗装構成材料の材料特性とその他の各舗装構成材料の材料特性を用いて、パフォーマンス解析によりアスファルト舗装要綱に基づいて設定した図-1のような舗装断面のパフォーマンスを予測した。設定した断面はいずれも設計CBR8%であり、それぞれ在来路床土のCBRが8%のもの(a)、セメント処理(b)及び生石灰処理(c)によりCBR2%の在来路床を設計CBR8%に改良したものである。なお、在来路床のCBR2%、8%、低減層のCBR11%の材料特性には未処理の粘性路床土について行った実験結果¹⁾を用い、下層路盤下面より1mを路床とし、それ以下は固定とした。解析結果を図-2に示す。

表-3 終局残留軸ひずみに関する実験定数

	k	u	v
セメント系固化材	1.21×10^{-3}	0.820	0.501
生石灰	4.03×10^{-3}	1.07	0.274

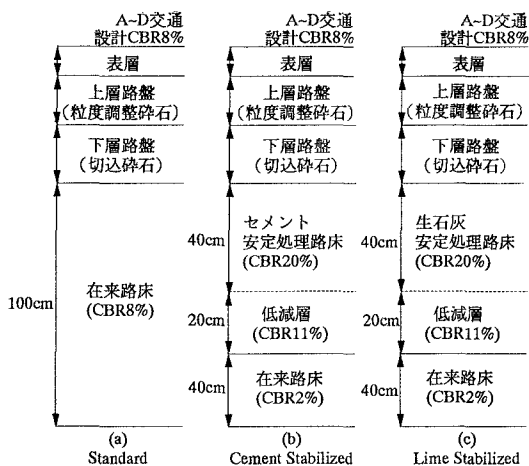


図-1 解析断面

図-2より、安定処理の断面は在来路床土がCBR8%の断面と比べて同等あるいはやや供用性が高くなっている。またD交通についてはいずれの指数においても、修繕基準に達するまでの供用寿命が設計期間である10年を大きく下回っている。これについては今後、要因分析などの検討の必要があるものと考えられる。

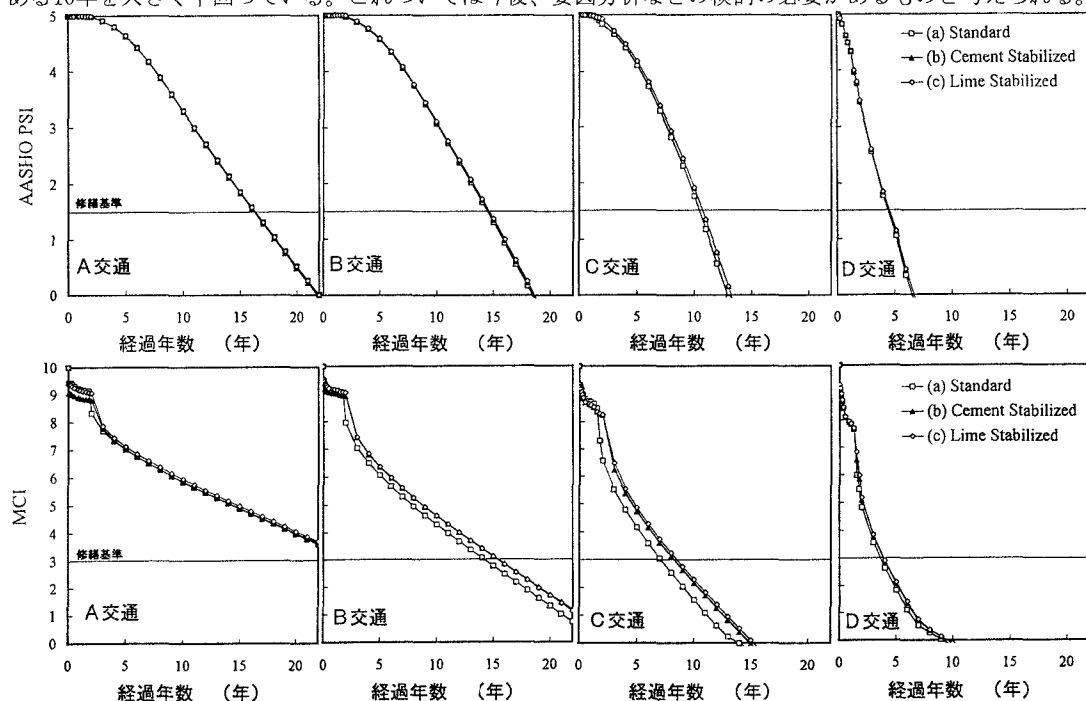


図-2 パフォーマンス解析結果

《参考文献》 1) Koid Teng Hye : Research on Subgrade Construction in Asphalt Pavements, Master thesis, Kobe Univ., 1996, 2) 西 勝、遠山俊一、大橋一公、恒藤博文：円形走行試験に基づく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