

V-35

アスファルト舗装の
破損評価システム

東北大学 学生員 ○嶋田 洋一

東北大学 正会員 福田 正

1.はじめに

本研究では、現場のアスファルト舗装の破損状況について調査したデータを収集し、これを基にデータベースを構成すること、さらにこのデータに数量化理論を適用して、構造要因、環境要因によるアスファルト舗装の破損形態の判別分析、あるいはこれらの要因と破損量（ひびわれ、わだちぼれなど）との関係などを求め、これを用いてアスファルト舗装の破損を予測評価するシステムを構築すること、を目的としている。

2.システムの概要

アスファルト舗装に関する路面調査結果を集計し、その破損形態が『わだちぼれ』、『ひびわれ』のどちらかが卓越したグループに分類して、これを外的基準とする。破損形態に影響を与える要因として、環境要因と構造要因をとりあげ、環境要因としては気候条件を表わす『地域』、時間的な因子である『経年数』、交通荷重を表わす『大型車交通量』の3つを選定した。また構造要因としては、『表層混合物の種類』、『アスファルト混合物層厚』、『上層路盤材料の種類』、『路盤厚』の4つを選定した。

まず数量化Ⅰ類の分析法によりひびわれ率、わだちぼれ量の予測式を得た。また数量化Ⅱ類の分析法により、破損形態の判別式を得た。数量化の分析結果を表ー1に示す。

なお破損形態予測の基準として、サンプルスコアが0.025を越えると『ひびわれ』のグループに属する確率が約80%に達し、-0.025を下回ると『わだちぼれ』による破損のグループに属する確率が約80%に達する。そこでこれらのサンプル値を破損形態の判別の境界点とした。

表ー1

要因	数量化Ⅱ類		数量化Ⅰ類		
	カテゴリー	$A_i(a)$	カテゴリー	わだちぼれ A_i^+	ひびわれ B_i^+
地域	関東 中部 近畿 四国 九州	0.000 0.016 0.045	関東 中部 近畿 四国 九州	5.484 4.579 3.185	0.049 0.216 1.681
経年数(年)	5 ~ 15 10 ~ 10	0.000 0.016 0.053	2 ~ 2 4 ~ 4 6 ~ 6 8 ~ 8	0.000 3.361 6.054 6.942 7.658	0.000 0.217 0.033 1.438 2.655
大型車交通量 (台/日)	1000 ~ 1000 1500 ~ 1500	0.000 -0.034 -0.073	1000 ~ 1000 3000 ~ 3000	0.000 0.379 3.990	0.000 1.246 3.779
表層混合物	密粒度スコン 修正トスコン	0.000 -0.007	密粒度スコン 修正トスコン	2.000 3.372	0.000 -0.735
アスファルト 混合物層厚 (cm)	10 ~ 10 15 ~ 15	0.000 -0.017 -0.021	10 ~ 10 15 ~ 15 20 ~ 20	0.000 -1.211 -2.252 -1.879	0.000 -3.485 -4.140 -3.119
上層路盤材料	アスファルト安定処理 砕石安定処理	0.000 0.032 0.059	アスファルト安定処理 砕石安定処理	0.000 1.065 3.058	0.000 2.527 8.433
路盤厚 (cm)	35 ~ 35 50 ~ 50	0.000 -0.020 -0.023	30 ~ 30 50 ~ 50	0.000 1.231 1.547	0.000 0.269 2.207

『ひびわれ』予測式

$$C = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij} A_i \quad (1)$$

K=7

X_{ij} :ダミー変数

『わだちぼれ』予測式

$$P = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij} B_i \quad (2)$$

X_{ij} :ダミー変数

破損形態の判別式

$$Z = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij} A_i \quad (3)$$

Z: サンプルスコア

X_{ij} :ダミー変数

$Z > 0.025$; ひびわれ破損

$Z < -0.025$; わだちぼれ破損

$-0.025 \leq Z \leq 0.025$; 両者の破損が混在

4. 適用例

本システムによってアスファルト舗装の破損状態を予測評価する例を示す。

(1) 破損形態の予測

設計条件を入力し、破損形態の予測を行なう。この場合、図-1の例に示すように2つの構造、破損要因に関して、その破損形態を表示することができる。設計では一般に両者の破損形態が混在する条件を選択の目安とする。

(2) 破損量の予測

選択された環境、構造条件に対するアスファルト舗装の破損量（わだちぼれ、ひびわれ）と供用年数との関係を図-2のように表示する。

5. むすび

本システムで使用したデータは数が限られており予測の精度はまだ十分ではないが、データバンクを充実することにより実用化は可能と思われる。

6. 参考文献

- 1) T. Fukuda, M. Kagotani, S. Murai: Factor Analyses of Damage Modes of Asphalt Pavements, Proc. of Paving in Cold Areas, July, 1987
- 2) 建設省土木研究所: 路面維持調査結果の解析（データ編）、1987年1月、1982年4月

入力条件
地域: 近畿 中国
経年数: 5年
表層混合料: 密粒度アスコン
上層路盤材料: 碎石
路盤厚: 35cm

アスファルト 混合物層厚	10.0 s (cm)	10.0 s	15.0 s
大型車交通量 (台/日)			
~ 1000			
1000 ~ 1500			
1500 ~			

入力条件
地域: 近畿 中国
経年数: 5年
表層混合料: 密粒度アスコン
アスファルト混合物層厚: 10cm
路盤厚: 35cm
大型車交通量: 1000台/日

上層路盤材料	アスファルト 安定処理	碎石	セメント 安定処理
大型車交通量 (台/日)			
~ 1000			
1000 ~ 1500			
1500 ~			

入力条件
地域: 近畿 中国
経年数: 5年
表層混合料: 密粒度アスコン
大型車交通量: 1000台/日

上層路盤材料	アスファルト 安定処理	碎石	セメント 安定処理
アスファルト 混合物層厚			
~ 10.0 (cm)			
10.0 ~ 15.0			
15.0 ~			

ひびわれによる破損
 わだちぼれによる破損
 両者の破損

図-1

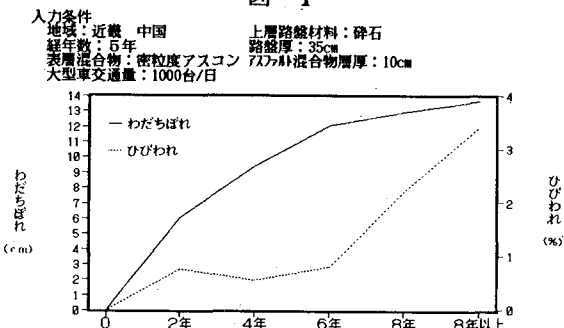


図-2