

表-1 一宮町管理町道グループ分け

重要度	グループ	路線名	延長(m)		備考		
<div style="text-align: center;">  <p>強</p> </div>	1	1	町道 1-3号線	1,235	23,064	H28年度調査対象	
		2	町道 1-8号線	1,272		"	
		3	町道 1-13号線	780		"	
		4	町道 1-10号線	3,536		9,553	"
		5	町道 1-11号線	1,305		"	
		6	町道 1-12号線	1,098		"	
		7	町道 1-4号線	327		"	
	2	8	町道 1045号線	180		7,616	"
		9	町道 1072号線	805			"
		10	町道 2101号線	795			"
		11	町道 2-2号線	2,634			"
		12	町道 2140号線	1,502			"
		13	町道 2030号線	1,700			"
	3	14	町道 2-1号線	1,559		5,895	"
		15	町道 2-12号線	619			"
		16	町道 2-7号線	1,298			"
		17	町道 2048号線	228			"
		18	町道 2-8号線	1,541			"
		19	町道 2-11号線	650			"
弱	4	その他町道 905路線		213,871.6			
合計		923路線		236,935.6			

1 - 2 道路舗装の状態

(1) 路面性状

舗装路面の現状を把握するため、路面性状測定車（写真-1）により『ひび割れ』『わだち掘れ』『平坦性』を測定し、これら3つの要素から算出される舗装維持管理指数（MCI：Maintenance Control Index）により健全度評価を行った。



写真-1 路面性状測定車

表-2 MCI による評価基準

MCI区分	評価
MCI 3	早急に修繕が必要
3 < MCI 4	修繕が必要
4 < MCI 5	修繕を行うことが望ましい
5 < MCI	望ましい管理水準

表-3 路面性状調査結果

グループ	路線名	調査延長 (m)	ひび割れ (%)	わだち掘れ (mm)	IRI (mm/m)	MCI	評価
1	町道1-3号線	1,235	9.8	6.3	5.5	5.5	望ましい管理水準
	町道1-8号線	1,272	12.0	6.1	5.8	5.4	望ましい管理水準
	町道1-13号線	780	6.1	9.8	4.1	5.7	望ましい管理水準
	町道1-10号線	3,536	12.7	16.7	4.8	4.4	修繕することが望ましい
	町道1-11号線	1,305	6.2	5.6	5.0	6.1	望ましい管理水準
	町道1-12号線	1,098	1.1	6.3	4.6	7.1	望ましい管理水準
	町道1-4号線	327	3.4	5.5	5.0	6.4	望ましい管理水準
2	町道1045号線	180	20.6	9.7	5.0	4.9	修繕することが望ましい
	町道1072号線	805	2.2	5.1	3.3	7.0	望ましい管理水準
	町道2101号線	795	10.5	6.6	5.2	5.9	望ましい管理水準
	町道2-2号線	2,634	1.0	5.1	5.2	7.5	望ましい管理水準
	町道2140号線	1,502	4.0	7.0	3.8	6.4	望ましい管理水準
	町道2030号線	1,700	10.8	10.6	5.2	5.3	望ましい管理水準
3	町道2-1号線	1,559	1.2	4.9	5.0	7.5	望ましい管理水準
	町道2-12号線	619	1.7	7.2	3.8	6.7	望ましい管理水準
	町道2-7号線	1,298	4.2	6.4	5.2	6.6	望ましい管理水準
	町道2048号線	228	3.1	10.8	5.0	6.2	望ましい管理水準
	町道2-8号線	1,541	2.0	9.3	5.7	6.4	望ましい管理水準
	町道2-11号線	650	7.4	8.0	5.8	5.6	望ましい管理水準
対象路線全体平均			6.3	8.3	4.9	6.1	望ましい管理水準

調査対象 19 路線の MCI 平均値は 6.1 であり、“望ましい管理水準”であると評価できる結果であった。

MCI 評価の分布割合は、表-4 および図-2 に示すとおりである。“望ましい管理水準”と評価される区間 (MCI > 5) は 76.8% (17,720m) であり、良好な路面状況が維持されている結果であった。

一方、“修繕が必要”とされる区間 (MCI < 4) は 7.9% (1,823m)、さらに、“早急に修繕が必要”とされる区間は 2.2% (500m) あり、一部で早急な対応が望まれる区間が確認できる。

表-4 MCI 評価結果

		早急に 修繕が必要	修繕が必要	修繕すること が望ましい	望ましい 管理水準	合計	MCI 平均値
		MCI 3	3<MCI 4	4<MCI 5	5<MCI		
グループ 1	延長(m)	500	841	2,280	5,932	9,553	5.4
	比率(%)	5.2	8.8	23.9	62.1	100.0	
グループ 2	延長(m)	0	482	700	6,434	7,616	6.5
	比率(%)	0.0	6.3	9.2	84.5	100.0	
グループ 3	延長(m)	0	0	541	5,354	5,895	6.7
	比率(%)	0.0	0.0	9.2	90.8	100.0	
全体	延長(m)	500	1,323	3,521	17,720	23,064	6.1
	比率(%)	2.2	5.7	15.3	76.8	100.0	

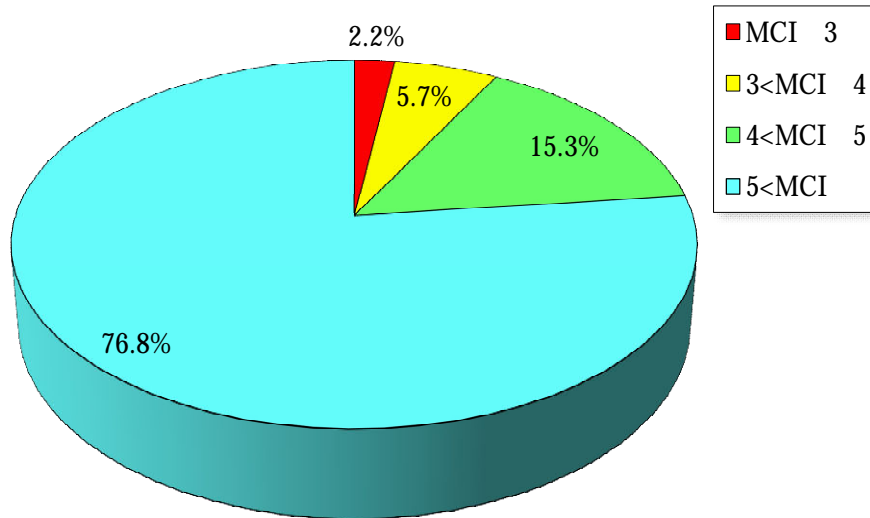


図-2 MCI 評価割合

(2) 舗装構造

路面性状調査により補修が必要であると評価された区間を含む約 3.2km について、舗装構造の健全度を把握するため、FWD (写真-2) により路面のたわみ量を測定し、舗装の支持力を評価した。



写真-2 FWD 測定車

FWD とは、重錘を載荷板に落下させることにより舗装表面に衝撃荷重を作用させ、その時に生じる舗装表面のたわみを測定する装置の一般名称である。主に舗装の支持力を測定・評価する目的で使用される。

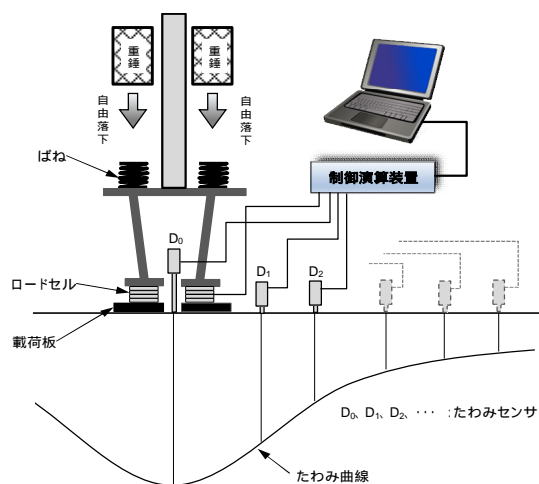


図-3 FWD の構成

FWD により得られるたわみ量のうち、載荷板中心のたわみ量 D_0 は、舗装全体の支持力を表しており、維持・修繕の必要性の判定に利用されている。

表-5 維持・修繕が必要となる D_0 代表値の目安

舗装計画交通量 (台/日・方向)	100未満	100以上 250未満	250以上 1,000未満	1,000以上 3,000未満	3,000以上
D_0 (mm)	1.2	0.9	0.6	0.4	0.3

出典：舗装標準示方書（公益社団法人土木学会 平成 27 年 10 月）

舗装構造調査実施区間における D_0 たわみ量の結果から、舗装全体の支持力を満足している区間は全体の 95%、支持力不足と評価される区間は全体の 5%となる結果であった。

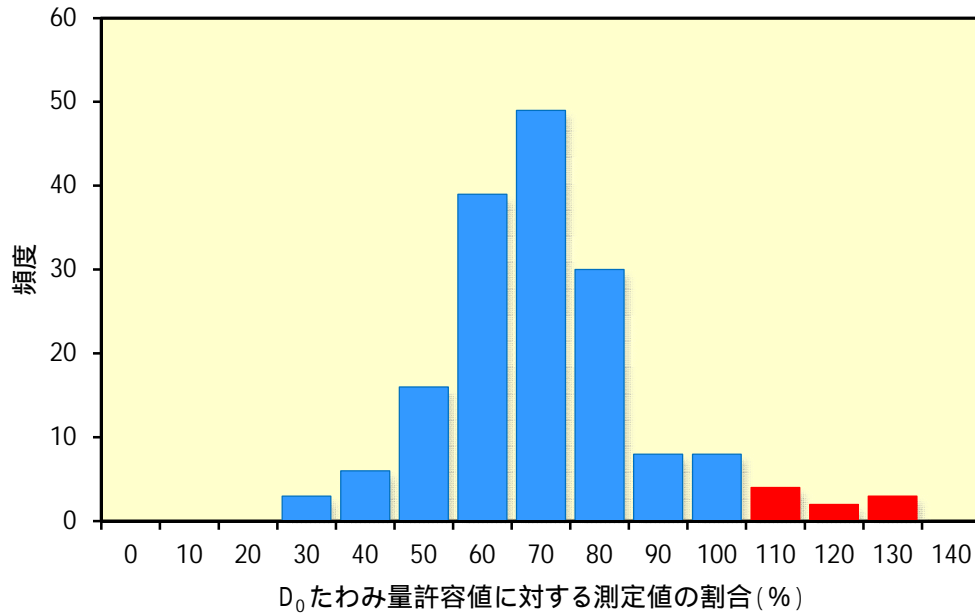


図-4 D_0 たわみ量測定結果

舗装構造調査を行った対象路線毎の設計交通量および設計 CBR から、必要等値換算厚（必要 T_A）、残存等値換算厚（残存 T_A）を求め、必要 T_A を満足するような舗装構造および修繕工法を検討した。

表-6 舗装構造調査結果

グループ	No.	路線名	対象区間	区間長	設計 CBR	交通量区分	路線代表値			提案断面
							必要T _A	残存T _A	不足T _A	
1		町道1-3号線	900 ~ 1,200	300	6	N4	16	11.4	4.5	
		町道1-8号線	0 ~ 200	200	6	N3	12	10.8	1.1	
		町道1-10号線	500 ~ 700	200	8	N3	11	10.1	0.8	
			1,400 ~ 2,300	900	8	N3	11	8.1	2.8	
			3,000 ~ 3,536	536	8	N3	11	8.8	2.1	
2		町道1045号線	0 ~ 180	180	6	N3	12	10.6	1.3	
		町道2101号線	0 ~ 300	300	8	N4	14	11.5	2.4	
		町道2030号線	700 ~ 1,300	600	12	N2	8	5.6	2.3	
合計				3,216						

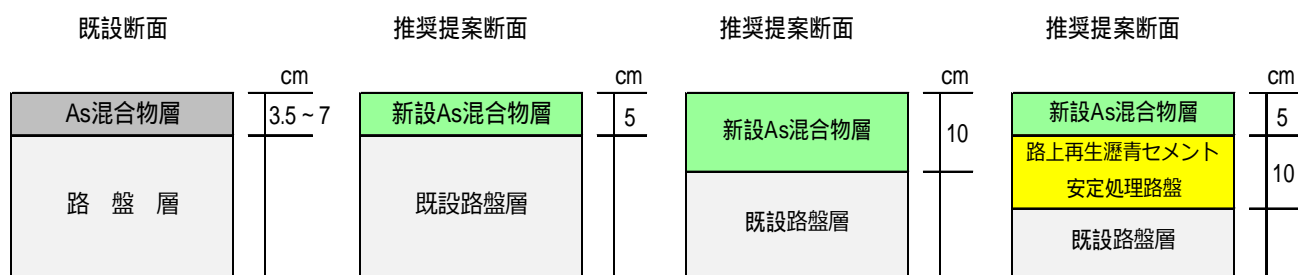


図-5 推奨される補修提案断面

2 . 道路舗装の健全度の将来予測

道路健全度の将来予測は、蓄積された路面性状データから、ひび割れ率、わだち掘れ量などの項目ごとに劣化予測モデルを構築することが一般的である。

しかし、一宮町ではこれまでの調査結果の蓄積が十分でなく、調査結果から推定することが困難であるため、千葉県が採用している劣化予測式により将来予測を実施した。

劣化予測式	
ひび割れ率	: $C_{i+1} = 1.154C_i + 0.230$
わだち掘れ量	: $D_{i+1} = 1.020D_i + 0.100$
ここに C_i	ある年度 (i 年度) のひび割れ率
C_{i+1}	1 年後 ($i+1$ 年度) の予測ひび割れ率
D_i	ある年度 (i 年度) のわだち掘れ量
D_{i+1}	1 年後 ($i+1$ 年度) の予測わだち掘れ量

表-7 MCI の劣化予測

グループ	路線名	調査延長 (m)	MCI 実測値	MCI予測値				
				(H29)	(H30)	(H31)	(H32)	(H33)
1	町道1-3号線	1,235	5.5	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6
	町道1-8号線	1,272	5.4	5.2	4.9	4.7	4.5	4.2
	町道1-13号線	780	5.7	5.4	5.2	5.1	4.9	4.7
	町道1-10号線	3,536	4.4	3.7	3.6	3.3	3.1	2.9
	町道1-11号線	1,305	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1
	町道1-12号線	1,098	7.1	7.0	6.8	6.6	6.4	6.3
	町道1-4号線	327	6.4	6.4	6.2	6.1	5.9	5.7
2	町道1045号線	180	4.9	4.8	4.6	4.3	4.0	3.8
	町道1072号線	805	7.0	7.0	6.8	6.6	6.4	6.2
	町道2101号線	795	5.9	5.6	5.4	5.1	4.9	4.7
	町道2-2号線	2,634	7.5	7.1	6.9	6.7	6.5	6.4
	町道2140号線	1,502	6.4	6.3	6.2	6.0	5.8	5.6
	町道2030号線	1,700	5.3	4.9	4.7	4.5	4.3	4.1
3	町道2-1号線	1,559	7.5	7.2	7.0	6.9	6.7	6.5
	町道2-12号線	619	6.7	6.7	6.6	6.4	6.2	6.0
	町道2-7号線	1,298	6.6	6.2	6.1	5.9	5.7	5.5
	町道2048号線	228	6.2	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9
	町道2-8号線	1,541	6.4	5.9	5.7	5.6	5.4	5.2
	町道2-11号線	650	5.6	5.1	4.9	4.7	4.5	4.3

MCI は損傷箇所の補修を実施しなければ経年とともに低下し、補修が必要と評価される区間(MCI 4)は、調査実施時(H28)には約8%(1,823m)であるが、5年後には約26%(5,944m)に増加する予測される。

表-8 MCI 度数分布の推移予測

	MCI評価区分			
	MCI 3	3 < MCI 4	4 < MCI 5	5 < MCI
実測値	500m	1,323m	3,521m	17,720m
H28	2.2%	5.7%	15.3%	76.8%
予測	1,916m	1,648m	3,480m	16,020m
H29	8.3%	7.1%	15.1%	69.5%
H30	1,916m	2,148m	3,375m	15,625m
H31	2,121m	2,643m	3,847m	14,453m
H32	2,662m	2,602m	4,019m	13,781m
H33	3,264m	2,680m	4,489m	12,631m

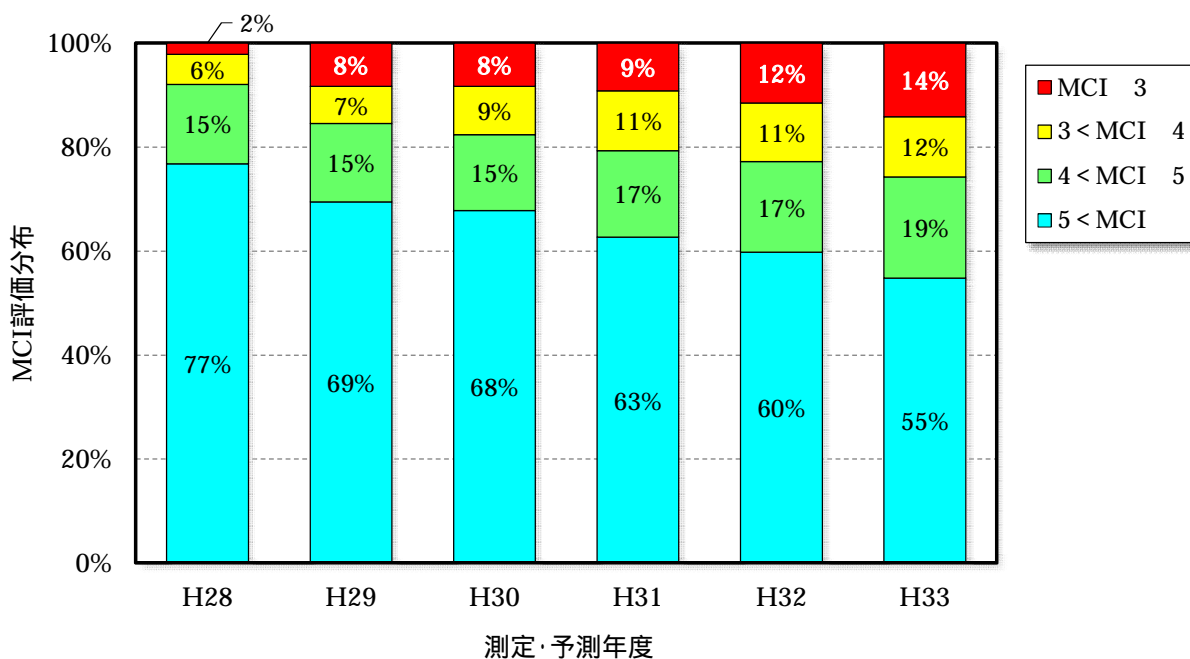


図-6 MCI ランク別分布の推移予測

3. 修繕の優先度および舗装修繕計画(案)

5年後の予測値によるMCI、要補修区間(MCI 4 + C 30%)延長および路線の重要度から、修繕の優先度をAからDの4ランクに区分した。

優先度ランク A

5年後のMCI予測値が4以下と予想される路線。

優先度ランク B

5年後のMCI予測値が4より大きく5以下と予想される路線。

優先度ランク C

5年後のMCI予測値が5より大きく、要補修区間がある路線。

優先度ランク D

5年後のMCI予測値が5より大きく、補修の必要性の無い路線。

表-9 補修の優先度

グループ (重要度)	路線名	調査延長 (m)	5年後 (H33) MCI	5年後までの要補修延長予測値(m) (MCI 4)+(C 30%)					補修 優先 順位
				H29	H30	H31	H32	H33	
1	町道1-10号線	3,536	2.9	2,472	2,772	3,172	3,672	4,372	A
2	町道1045号線	180	3.8	160	160	160	160	160	
1	町道1-8号線	1,272	4.2	300	500	600	700	1,000	B
1	町道1-3号線	1,235	4.6	200	200	300	500	800	
1	町道1-13号線	780	4.7	100	100	200	200	280	
2	町道2030号線	1,700	4.1	700	1,200	1,400	1,400	1,400	
2	町道2101号線	795	4.7	200	200	300	500	600	
3	町道2-11号線	650	4.3	100	100	100	200	200	
3	町道2048号線	228	4.9	0	0	100	100	100	
1	町道1-11号線	1,305	5.1	10	10	10	10	10	C
2	町道2140号線	1,502	5.6	2	2	2	4	104	
3	町道2-8号線	1,541	5.2	141	141	141	141	241	
3	町道2-7号線	1,298	5.5	0	0	100	200	200	
1	町道1-4号線	327	5.7	0	0	0	0	0	D
1	町道1-12号線	1,098	6.3	0	0	0	0	0	
2	町道1072号線	805	6.2	0	0	0	0	0	
2	町道2-2号線	2,634	6.4	0	0	0	0	0	
3	町道2-12号線	619	6.0	0	0	0	0	0	
3	町道2-1号線	1,559	6.5	0	0	0	0	0	
合計				4,385	5,385	6,585	7,787	9,467	

今年度の実測による要補修区間（MCI 4、ひび割れ率 30%）2,244m に対し、工事区間としての体裁（最短区間 200m）を整え、約 3,200m（約 1.4 倍）の FWD たわみ量測定を実施した。

この結果を実績として、今後 5 年間に必要となる舗装調査および修繕費用を算定した。なお、来年度の補修断面は今回提案した推奨断面とした。また、再来年度以降の補修対象断面は以下のとおりとした。

既設断面	試掘調査結果を基に、アスコン層5cm、以下碎石路盤による構成を想定。
提案断面 As層打換え5cm	FWD調査によるD ₀ たわみ量、許容範囲内（舗装支持力あり）の区間を想定。要補修対象延長の95%
提案断面 部分打換え15cm	FWD調査によるD ₀ たわみ量、許容範囲外（舗装支持力不足）の区間を想定。要補修対象延長の5%

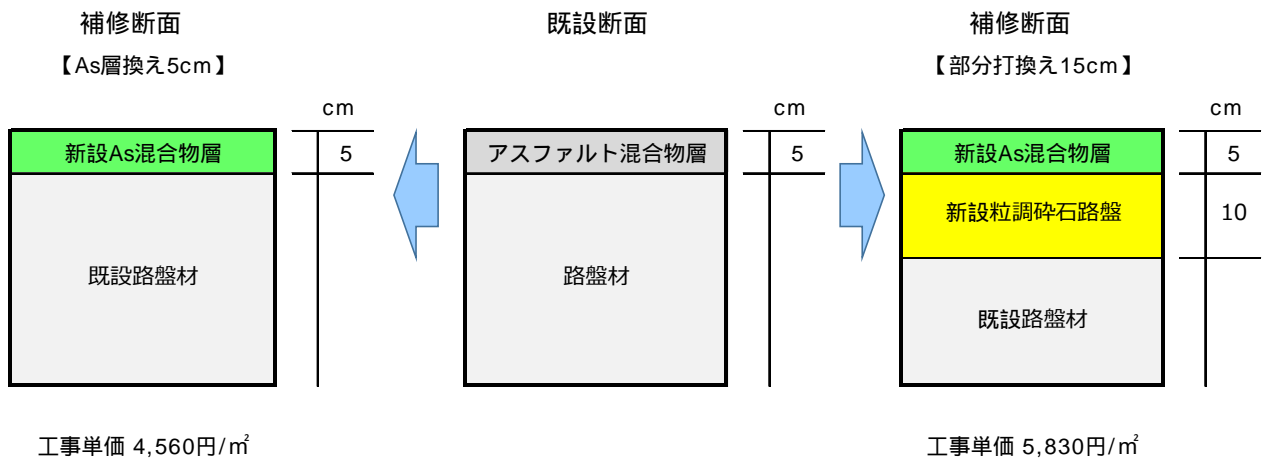


図-7 補修検討断面

表-10 5年間の舗装調査および補修費用

予測年度	路面性状調査による要修繕対象延長(m)			FWD調査延長(m)	FWD調査費(千円)	補修工事費(千円)
	MCI 4	ひび割れ30%	計			
実測 H28	1,823	421	2,244	3,216	-	-
予測 H29	1,741	400	2,141	3,100	3,192	113,279
H30	500	500	1,000	1,400	3,070	100,330
H31	700	500	1,200	1,700	1,501	45,310
H32	500	702	1,202	1,700	1,501	55,020
H33	680	1,000	1,680	2,400	2,504	55,020

FWD 調査費は当該年度の FWD 調査延長に対する費用である。

補修工事費は前年度の FWD 調査延長に対する費用である。

修繕計画は表-8 に示した補修の優先度を参考としながら、現状で要補修と評価されている箇所について、日常的な点検等により舗装劣化状態の把握・対応が必要である。

また、ここで示した補修優先度は路線重要度および路面損傷状態を要因としたものであり、修繕工事の実施については、地元区の意見・要望および予算等を総合的に勘案しながら再考する。

4 . 舗装のメンテナンスサイクル

舗装の長寿命化・ライフサイクルコストの削減など効率的な修繕の実施にあたり、道路法施行令に基づいて行う点検に関する基本的な事項を示した『舗装点検要領(平成28年10月国土交通省道路局)』が策定された。

舗装点検要領は、舗装の修繕の効率的な実施に向け、舗装の現状について必要な情報を得ることを目的としている。

『以下、舗装点検要領より抜粋』

(1) 点検の方法

点検方法は以下を基本とする。

点検計画の立案

道路の総延長を考慮し、更新時期や地域特性等に応じて道路管理者が適切に点検計画を実施する。点検計画では、各年次における点検路線(又はエリア)を設定するなど、対象路線をどのように網羅して点検していくかを計画する。

点検手法

各道路の特性等を踏まえ、道路管理者が適切に管理基準を設定し、目視又は機器を用いた手法等、道路管理者が設定する適切な手法により舗装の状態を把握する。

(2) 健全性の診断

道路管理者が設定した管理基準に照らし、点検で得られる情報により、適切に診断する。

(3) 措置

健全性の診断に基づき、舗装の修繕が効率的に実施されるよう、必要な措置を講ずる。

(4) 記録

点検、診断、措置の結果を記録し、当該舗装が供用されている期間はこれを保存する。

一宮町においては、以下の対応とともに舗装点検要領に示されているメンテナンスサイクルのフローを参考に、一宮町舗装メンテナンスサイクルの確立が望まれる。

- ・ 既設の舗装構成や維持修繕履歴に関するデータの収集
- ・ 路面性状データの更なる蓄積
- ・ 地域特性を反映させた管理基準の適切な設定

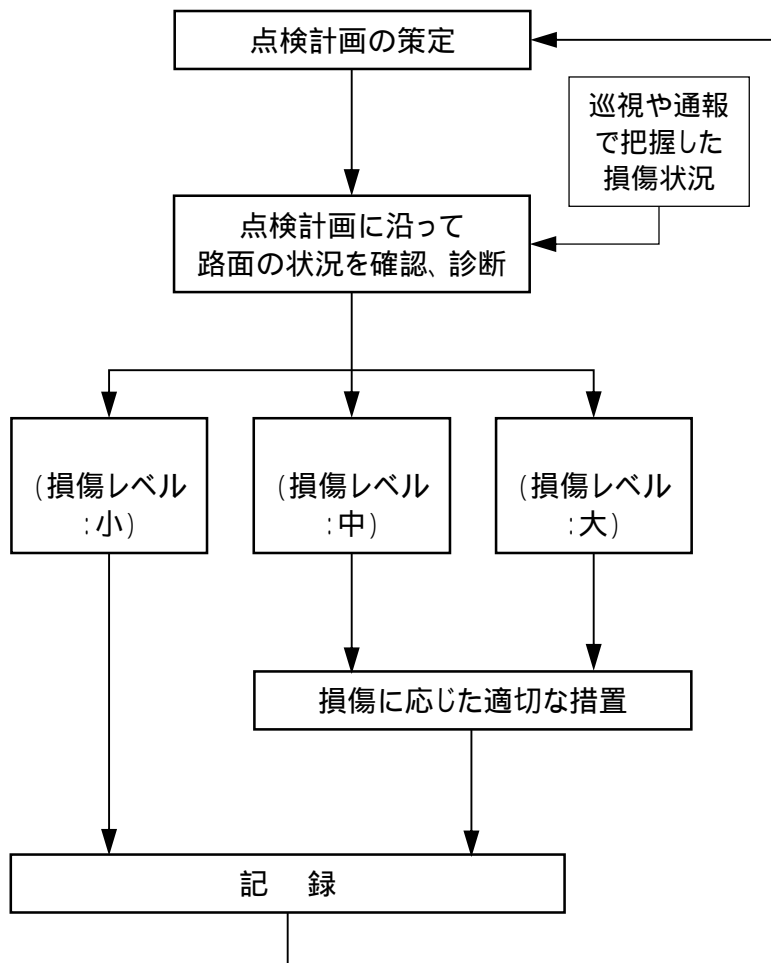


図-8 舗装のメンテナンスサイクルフロー

出典：舗装点検要領（国土交通省道路局 平成 28 年 10 月）