

令和4年度

南箕輪村  
舗裝修繕計画

令和4年10月

長野県 南箕輪村

## 目次

1.	目的	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
1.3	対象延長	1
2.	本計画の流れ	1
3.	舗装の現状と課題	2
3.1	管理道路の現状	2
3.2	舗装修繕予算の現状	2
3.3	舗装の現状	3
4.	道路の分類の検討	6
4.1	道路の分類の設定	6
4.2	道路の分類毎の路面性状	8
5.	劣化予測モデルの検討	11
5.1	検討の目的	11
5.2	劣化予測式の作成	11
6.	目標管理水準の検討	23
6.1	管理水準の考え方	23
6.2	一般的な管理指標及び水準について	24
6.3	管理水準の設定	30
7.	補修の優先順位	31
7.1	優先順位の検討項目	31
7.2	優先順位の評価	31
7.3	得点設定	32
7.4	優先順位付け	34
7.5	上位路線（補修優先路線）	36
8.	シミュレーション	38
8.1	シミュレーション条件	38
8.2	目標管理水準達成	39
8.3	現状維持	40
8.4	シミュレーションまとめ	41
8.5	補修計画資料作成	42
9.	補修工法の検討	43
9.1	補修工法検討の流れ	43
9.2	舗装維持修繕工法のフロー	45
9.3	構造調査を実施しない場合の工法選定	46
10.	まとめ	48

## < 卷末資料 >

- 01\_データベース
- 02\_交通量資料
- 03\_バス路線図
- 04\_優先順位一覧表
- 05\_補修箇所選定

# 1. 目的

## 1.1 背景

南箕輪村では、総延長約 283km の道路を管理している。

交通量の多い国道やバイパスなどは県の管理となっているが、各種施設にアクセスする道路、生活道路等、身近な道路については村で建設・維持管理を行っている。

これらのほとんどは、高度成長期に建設されて約 50 年が経過しており、さらに近年の財政上の制約から維持管理費に十分な予算を充てることができず、道路舗装の破損が目立つ傾向にある。

舗装は、車両の通行や雨水、紫外線などの影響によって日々その性能が低下する。舗装のマネジメントを行う際は、点検、診断、措置および記録からなるメンテナンスサイクルを構築し、適切な時期に、適切な措置を講じることでその性能を回復させることが重要である。

## 1.2 目的

今後、大規模な補修が集中することが予想されるなか、道路舗装の将来にわたる補修・更新コストの縮減と事業費の平準化、効率的な舗装の維持管理などを図るため、「令和 3 年度 路面性状調査業務」（以下、「路面性状調査」とする。）の点検結果及び既存資料の基礎データを基に、南箕輪村が管理する道路舗装の健全度と合理的な維持管理の優先度を考慮した舗装修繕計画を策定することを目的とする。

## 1.3 対象延長

本業務における対象道路については、主要村道 26 路線、延長 32.8km とする。

# 2. 本計画の流れ

- ① 現状把握                      ・ ・ ・ 路面性状調査結果を整理し、各種情報を一元化したデータベースを作成する。作成したデータベースより、南箕輪村における舗装の状態を把握する。
- ② グループ分けの検討              ・ ・ ・ 交通量や地域などの各種情報から、路線の重要度に応じたグループ分けを検討する。
- ③ 劣化予測                          ・ ・ ・ 劣化予測式を用いて、舗装路面の状態を将来予測する。
- ④ 管理水準の設定                  ・ ・ ・ 管理する指標を決め、目標とする管理水準を設定する。
- ⑤ 補修の優先順位                  ・ ・ ・ 各種指標より、補修箇所の優先順位を検討する。
- ⑥ シミュレーション              ・ ・ ・ 予測式を用いて、補修規模や管理水準に応じたシミュレーションを実施する。
- ⑦ 補修工法の検討                  ・ ・ ・ 補修工法の選定方法などについて検討する。
- ⑧ まとめ

### 3. 舗装の現状と課題

#### 3.1 管理道路の現状

管理道路の現状を表-3.1 に示す。

表-3.1 管理道路の現状

道路区分	管理延長 (m)	舗装延長 (m)		未舗装 (m)	舗装済 (m)	舗装率 (%)
		アスファルト舗装	コンクリート舗装			
1 級	18,321	18,228	60	33	18,288	99.8
2 級	12,116	11,868	149	99	12,017	99.2
その他	253,450	187,970	865	64,615	188,835	74.5
計	283,887	218,066	1,074	64,747	219,140	77.2

(令和3年度末現在：R3年度道路台帳より)

※アスファルト舗装に簡易舗装を含む

#### 3.2 舗装修繕予算の現状

舗装修繕予算の現状を図-3.1 に示す。

村道舗装修繕事業は年々増加傾向にあるが、社会資本整備総合交付金事業は年間 25,715 千円から 73,420 千円までと変動が大きい。

令和3年度は、村道舗装修繕事業および社会資本整備総合交付金事業ともに過去8年間で最も多い状況であった。



図-3.1 舗装修繕予算の現状

### 3.3 舗装の現状

南箕輪村では、令和3年度に総延長 32.8km の路面性状調査を実施した。

調査の結果、「修繕が必要」と判断される診断区分Ⅲの割合が約 37% (L=12,172m) であった。また、「早急に補修が必要」と位置づけられた維持管理指数 MCI=3 以下の割合が約 25% (L=8,052m) であり、全体の平均は MCI=4.2 であった。

舗装の現状として、診断区分による延長と割合を表-3.2 と図-3.2 に、維持管理指数 MCI による延長と割合を表-3.3 と図-3.3 に示す。また、維持管理指数 MCI による路面性状評価図を図-3.4 に示す。

表-3.2 診断区分による延長と割合

判定 要素	診断区分Ⅰ		診断区分Ⅱ		診断区分Ⅲ	
	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)
健全性(3要素)	3,006	9	17,628	54	12,172	37
ひび割れ	13,245	40	10,230	31	9,331	28
わだち掘れ	32,438	99	368	1	0	0
IRI	4,406	13	23,572	72	4,828	15

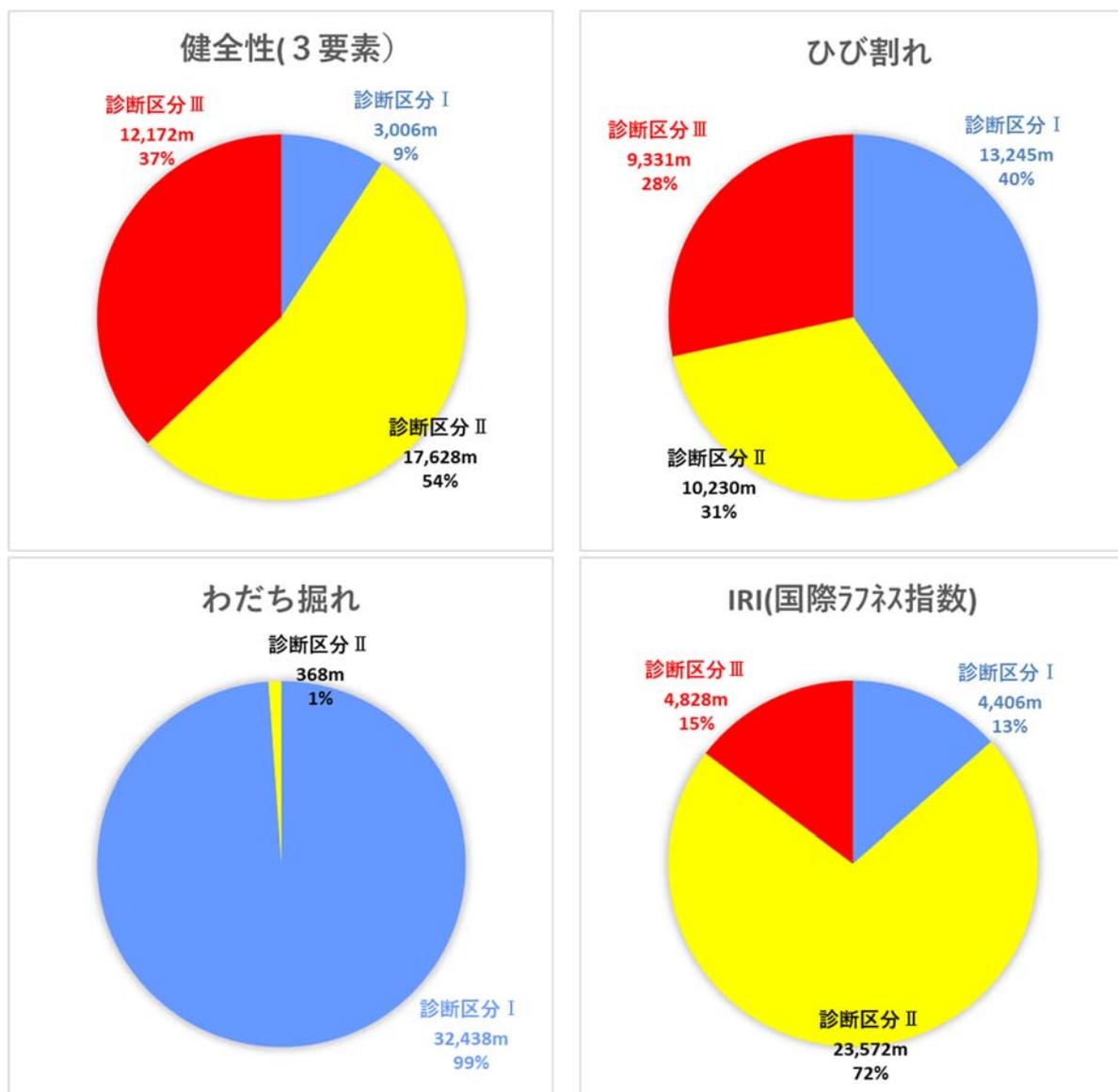


図-3.2 診断区分による延長と割合

表-3.3 維持管理指数 MCI による延長と割合

判定 要素	5.1以上 (望ましい管理水準)		4.1~5.0 (維持することが望ましい)		3.1~4.0 (修繕が必要)		3以下 (早急に修繕が必要)		平均値
	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	
MCI	9,090	28	6,707	20	8,957	27	8,052	25	4.2

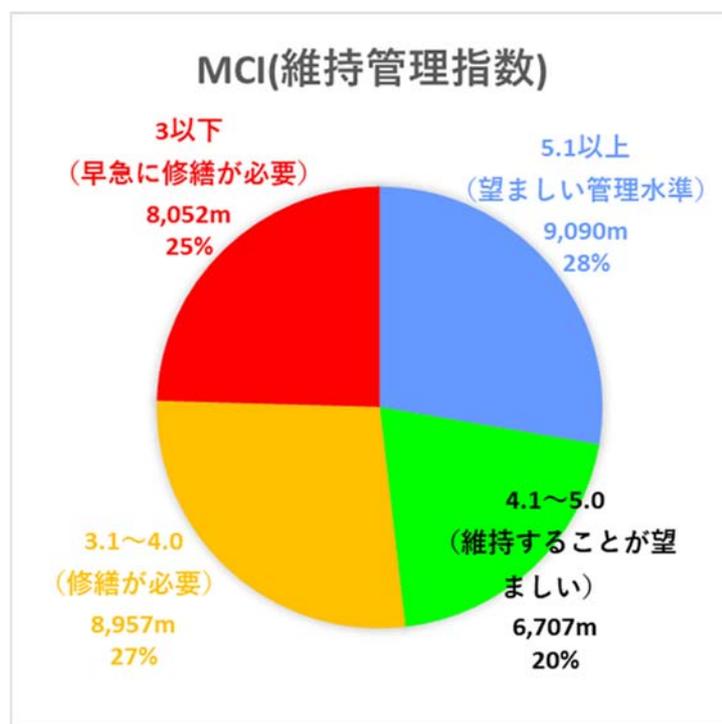


図-3.3 維持管理指数 MCI による延長と割合

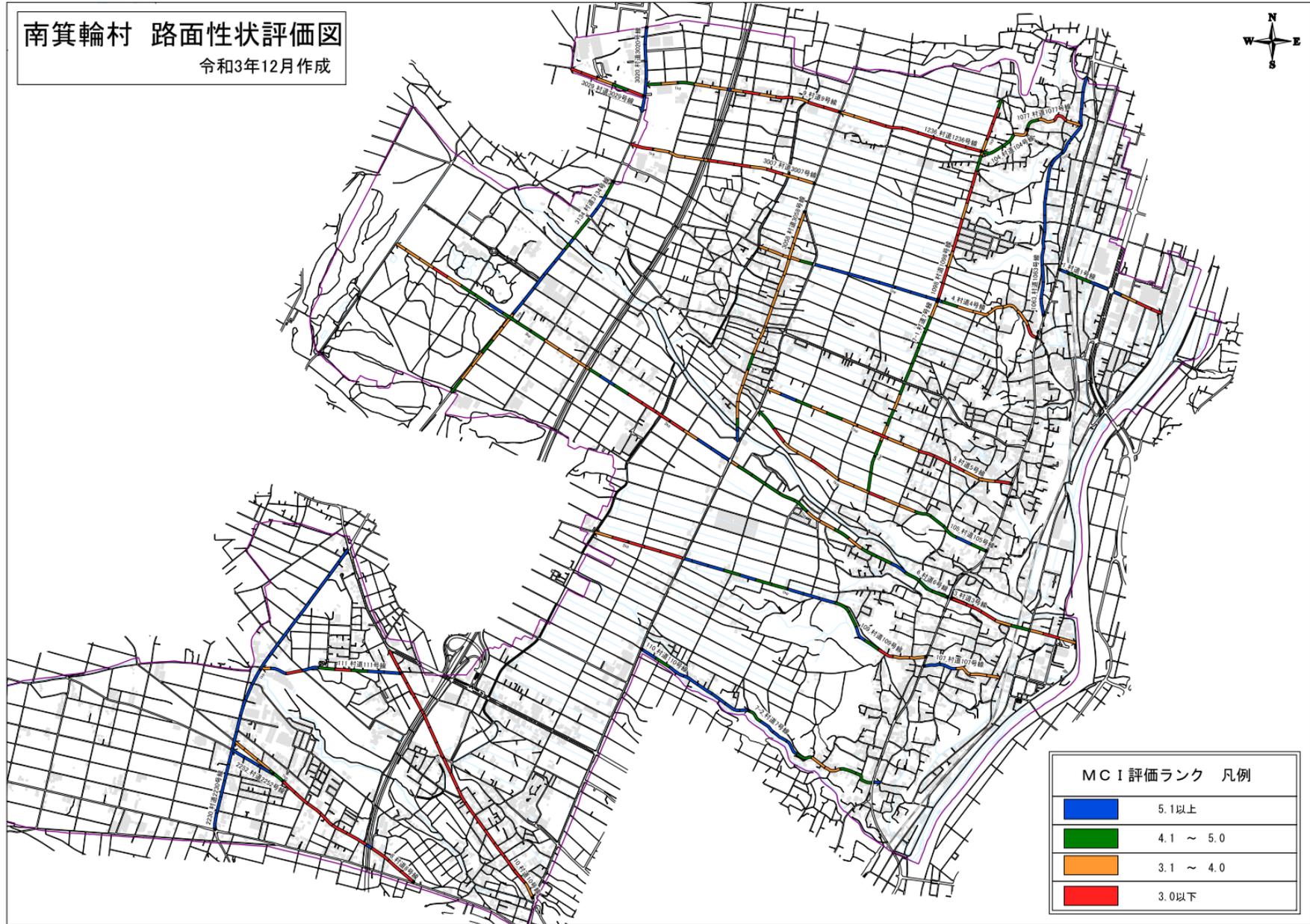


図-3.4 維持管理指数 MCI による路面性状評価図

## 4. 道路の分類の検討

### 4.1 道路の分類の設定

道路の分類の設定は、既存の情報・資料などから管理路線を“B（損傷の進行が早い道路など）”または“C、D（損傷の進行が緩やかな道路など）”に分類する。道路の分類のイメージを図-4.1に示す。

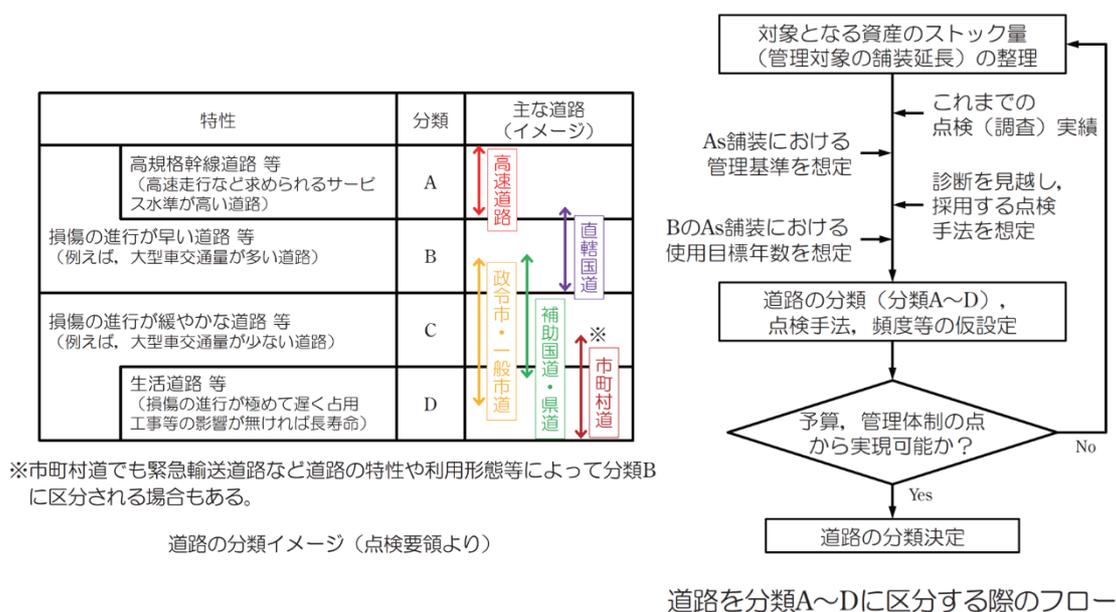


図-4.1 道路の分類のイメージ

南箕輪村では路線の重要度を踏まえて、令和3年度に路面性状調査を実施した村道を「分類 C-1」、交通量が多い広域農道を「分類 C-2」、路面性状調査を実施していない路線（生活道路）を「分類 D」とすることとした。

管理道路の分類を表-4.1に、道路分類Cの内訳を表-4.2に示す。

表-4.1 道路の分類

道路区分		路線数	管理延長 (m)	割合 (%)	グループ概要
C	C-1 (対象村道)	23	28,820	10.2	路面性状調査対象路線
	C-2 (広域農道)	3	3,986	1.4	伊那西部広域農道
D	(生活道路)	756	251,081	88.4	路面性状調査未実施路線
合計		782	283,887	100.0	

表-4.2 道路分類Cの内訳

道路の分類	路線番号	路線名称	延長(m)
C-1 (対象村道)	1	村道1号線	625
	3	村道3号線	798
	4	村道4号線	1,849
	5	村道5号線	1,580
	6	村道6号線	3,938
	7-1	村道7号線	1,203
	7-2	村道7号線	965
	8	村道8号線	1,373
	9	村道9号線	1,190
	10	村道10号線	1,721
	104	村道104号線	333
	105	村道105号線	1,638
	107	村道107号線	479
	109	村道109号線	2,197
	110	村道110号線	749
	111	村道111号線	851
	1063	村道1063号線	1,492
	1077	村道1077号線	387
	1098	村道1098号線	1,253
	1236	村道1236号線	884
2252	村道2252号線	282	
3007	村道3007号線	1,136	
3029	村道3029号線	468	
3058	村道3058号線	1,429	
C-2 (広域農道)	2230	村道2230号線	1,895
	3020	村道3020号線	496
	3134	村道3134号線	1,595
総 計			32,806

## 4.2 道路の分類毎の路面性状

令和3年度に路面性状調査を実施した道路分類C(32.8km)の診断結果を表-4.3、表-4.4、図-4.2、図-4.3に示す。

診断の結果、修繕が必要と判断される診断区分Ⅲの割合が37%(延長:12,172m)、維持管理指数MCIが4.0以下の割合が52%(延長:17,009m)であった。

- ・健全性 : 修繕が必要と判断される診断区分Ⅲは、37%(延長:12,172m)であった。  
診断区分Ⅲは、全てC-1(対象村道)であり、C-2(広域農道)には無かった。
- ・ひび割れ : 修繕が必要と判断される診断区分Ⅲは、約28%(延長:9,331m)であった。  
診断区分Ⅲは、全てC-1(対象村道)であり、C-2(広域農道)には無かった。  
ひび割れの全体平均値は21.9%で、C-1(対象村道)の平均値が31.9%、C-2(広域農道)の平均値が9.4%であり、C-1(対象村道)の破損度合いが大きい。
- ・わだち掘れ : 修繕が必要と判断される診断区分Ⅲは、無かった。  
わだち掘れの全体平均値は7.8mmで、C-1(対象村道)の平均値が7.9mm、C-2(広域農道)の平均値が7.4mmと、破損度合いは同程度であった。
- ・I R I : 修繕が必要と判断される診断区分Ⅲは、15%(延長:4,828m)であった。  
I R Iの全体平均値は5mm/mで、C-1(対象村道)の平均値が5mm/m、C-2(広域農道)の平均値が3mm/mであり、C-1(対象村道)の破損度合いが大きい。
- ・M C I : 修繕が必要と判断されるM C I 4.0以下は、52%(延長:17,009m)であった。  
M C Iの全体平均値は4.2で、C-1(対象村道)の平均値が4.0、C-2(広域農道)の平均値が5.7であり、C-1(対象村道)の破損度合いが大きい。

表-4.3 診断区分による延長と割合

判定要素	道路の分類	診断区分Ⅰ		診断区分Ⅱ		診断区分Ⅲ		平均値
		延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	
健全性 (3要素)	<b>C</b>	<b>3,006</b>	<b>9</b>	<b>17,628</b>	<b>54</b>	<b>12,172</b>	<b>37</b>	-
	C-1(対象村道)	747	3	15,901	55	12,172	42	-
	C-2(広域農道)	2,259	57	1,727	43	0	0	-
ひび割れ	<b>C</b>	<b>13,245</b>	<b>40</b>	<b>10,230</b>	<b>31</b>	<b>9,331</b>	<b>28</b>	<b>29.1%</b>
	C-1(対象村道)	9,799	34	9,690	34	9,331	32	31.9%
	C-2(広域農道)	3,446	86	540	14	0	0	9.4%
わだち掘れ	<b>C</b>	<b>32,438</b>	<b>99</b>	<b>368</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.8mm</b>
	C-1(対象村道)	28,452	99	368	1	0	0	7.9mm
	C-2(広域農道)	3,986	100	0	0	0	0	7.4mm
I R I	<b>C</b>	<b>4,406</b>	<b>13</b>	<b>23,572</b>	<b>72</b>	<b>4,828</b>	<b>15</b>	<b>5mm/m</b>
	C-1(対象村道)	2,047	7	21,945	76	4,828	17	5mm/m
	C-2(広域農道)	2,359	59	1,627	41	0	0	3mm/m

表-4.4 維持管理指数MCIによる延長と割合

判定要素	道路の分類	5.1以上 (望ましい管理水準)		4.1~5.0 (維持することが望ましい)		3.1~4.0 (修繕が必要)		3以下 (早急に修繕が必要)		平均値
		延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	延長(m)	割合(%)	
M C I	<b>C</b>	<b>9,090</b>	<b>28</b>	<b>6,707</b>	<b>20</b>	<b>8,957</b>	<b>27</b>	<b>8,052</b>	<b>25</b>	<b>4.2</b>
	C-1(対象村道)	6,002	21	6,209	22	8,557	30	8,052	28	4.0
	C-2(広域農道)	3,088	77	498	13	400	10	0	0	5.7

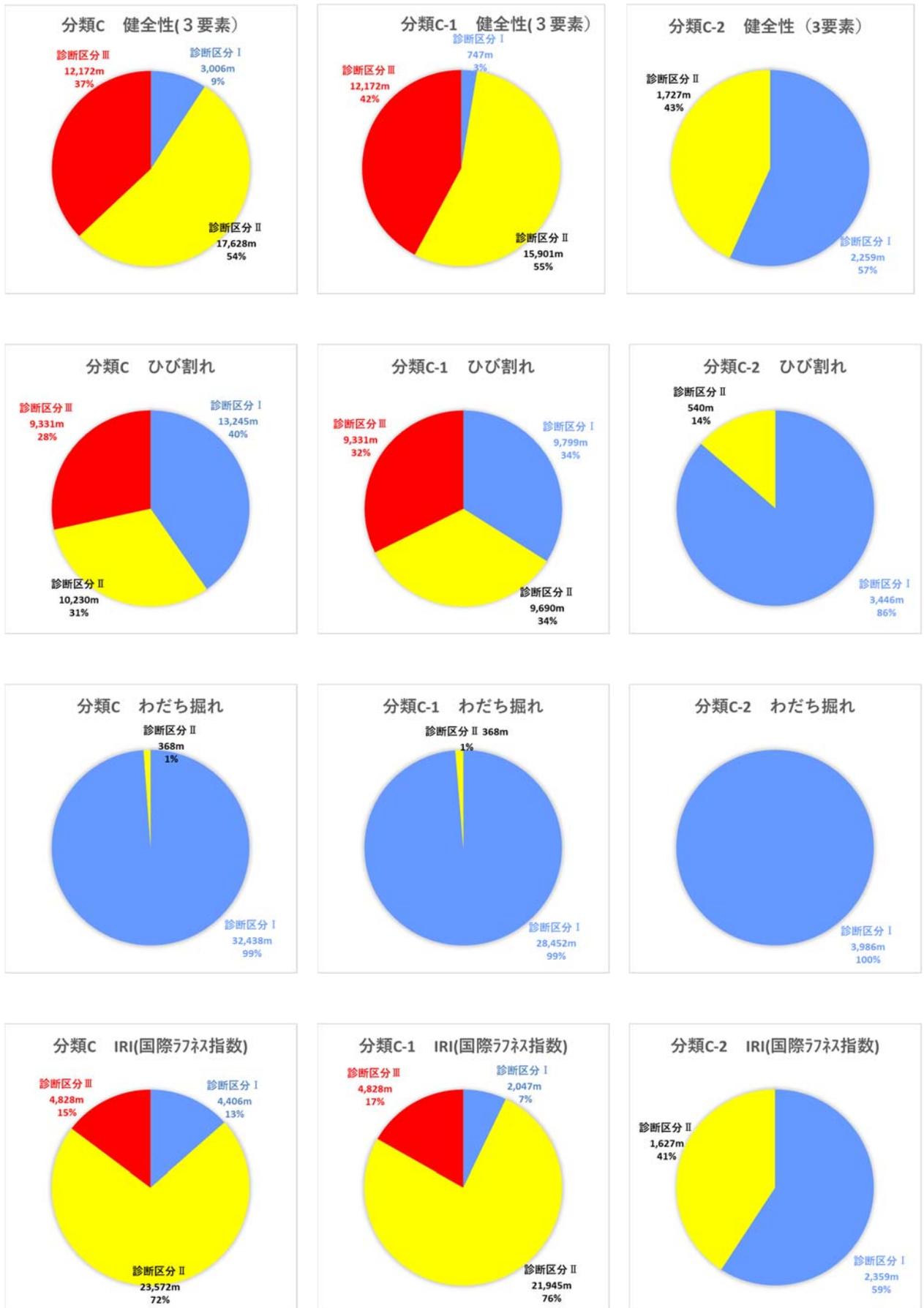


図-4.2 診断区分による延長と割合



図-4.3 維持管理指数 MCI による延長と割合

## 5. 劣化予測モデルの検討

### 5.1 検討の目的

舗装は、車両の通行や雨水、紫外線などの影響によって日々その性能が低下する。舗装のマネジメントを行う際は、点検、診断、措置および記録からなるメンテナンスサイクルを構築し、適切な時期に、適切な措置を講じることでその性能を回復させることが重要である。

点検は、路面性状調査を行うことで最新の舗装の供用状態が把握でき、適切な補修時期を設定できる。しかし、毎年路面性状調査を実施すると調査費用が増大し、調査を数年に1度の間隔にすると調査費用を抑制できるが、舗装の性能が日々低下するため適切な措置を講じるのが難しくなる。そのため、舗装の劣化予測式を用いることで、数年先の路面性状値を予測し、性能の低下を考慮したマネジメントを実施することができる。

南箕輪村では、2016年（平成28年）より路面性状調査車による点検を実施しており、分類Cの村道を対象に計画的に実施している。2022年（令和4年）現在は、2サイクル目の点検を終えている。また、舗装修繕計画では、長野県の劣化予測式を用いて5年後までの路面性状値を予測し、補修計画を立案している。しかし、国道、県道のデータを対象に作成されている長野県の劣化予測式を用いていることから、現状の劣化予測と合っていないことも懸念される。

本検討では、舗装の劣化予測の精度を高め、より精度の高い舗装のマネジメントを図るため、南箕輪村独自の舗装劣化予測式を作成することを目的とした。

### 5.2 劣化予測式の作成

南箕輪村では、分類Cの村道について複数回の路面性状調査を実施しているため、路面性状の推移をもとに、劣化予測式を作成することが可能である。

#### (1) 路面性状調査の実施状況

南箕輪村の分類Cの村道について、路面性状調査の実施状況を表-5.1に示す。

表-5.1 分類Cの道路における路面性状調査の実施状況

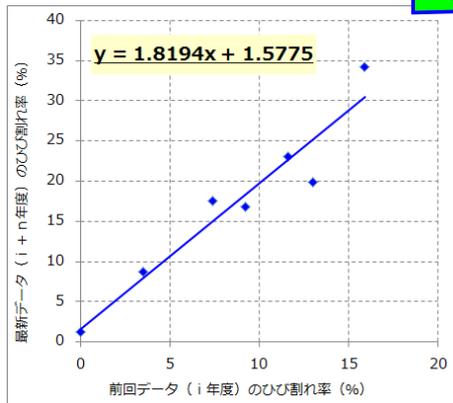
道路区分		調査年度	路線数	調査延長(m)
C	C-1 (対象村道)	2014年 (平成26年)	23	28,883
		2021年 (令和3年)	23	28,820
	C-2 (広域農道)	2014年 (平成26年)	3	4,023
		2021年 (令和3年)	3	3,986

#### (2) 劣化予測式作成の手順

劣化予測式作成の実施手順例を、図-5.1に示す。

整合データ							
前回の路面性状データ (i 年度)				最新の路面性状データ (i+n年度)			ひび割れの増加値 (最新-前回)
路線名	距離	ひび割れ率 (%)		路線名	距離	ひび割れ率 (%)	
○○号線	0~100	9.2		○○号線	0~100	16.8	7.6
○○号線	100~200	3.5		○○号線	100~200	8.7	5.2
○○号線	200~300	15.9		○○号線	200~300	34.2	18.3
●△号線	0~100	7.4		●△号線	0~100	17.5	10.1
●△号線	100~200	1.3		●△号線	100~200	4.0	2.7
●△号線	200~300	46.7		●△号線	200~300	0.4	-46.3
●△号線	300~400	38.0		●△号線	300~400	0.0	-38.0

不要データ



### ① 路面性状データの整理・整合

- ・前回の路面性状データ (i 年度) と最新の路面性状データ (i+n年度) を整理する。
- ・同位置の路面性状値を整合し、不要データの削除を行う。  
※不要データ：i 年度～i+n年度間に補修を行った形跡があるデータ

### ② 回帰式から劣化予測式を作成

- ・ひび割れの増加量から回帰式を求め、劣化予測式を作成する。

### ③ 劣化予測式の妥当性の確認

- ・作成した劣化予測式から予測値を算出し、実測値との比較を行う。

図-5.1 劣化予測式作成の実手順例

(3) 劣化予測式作成に使用するデータ

劣化予測式の作成には、過年度調査（平成 26 年）と最新年度調査（令和 3 年）で同一区間を計測している路面性状データを用いた。2 つの路面性状データで距離位置が同一な区間を整合し、劣化予測式作成用のデータベースを整理した。データベースには、劣化予測式を適用する際に必要となる管理特性データについても整合した。

劣化予測式作成に使用するデータは、同一区間の路面性状の劣化進行を把握するものであることから、以下①～④に示す条件に該当するデータは除外した。劣化予測式に使用するデータの内訳を表-5.2に示す。なお、分類 C-1（対象村道）と分類 C-2（広域農道）を分けることも検討したが、分類 C-2（広域農道）だけでは、使用できるデータ件数が少ないため、予測式の精度を確保できないと判断した。したがって、分類 C（対象村道+広域農道）で劣化予測式を作成した。

①比較する路面性状値が無いデータ

- ・過年度および最新年度の両方、またはいずれかの路面性状値が無い箇所
- ・調査車線や調査区間が異なる箇所
- ・重用区間、踏切などの路面性状調査対象外の箇所

②路面性状値が逆転しているデータ

- ・過年度から最新年度までに補修された等により、路面性状値が逆転した箇所
- ・「平成 26 ひび割れ率〇% > 令和 3 ひび割れ率〇%」の箇所
- ・「平成 26 わだち掘れ量〇mm > 令和 3 わだち掘れ量〇mm」の箇所
- ・「平成 26 平たん性〇mm > 令和 3 平たん性〇mm」の箇所

③評価単位が 100m 以外のデータ

- ・路面性状の評価単位は基本 100m であることから、データの均一性を図るため区間長が 100m 以外の箇所は除外

④路面種別がアスファルト舗装以外のデータ

- ・コンクリート舗装などは、データ数が少ないため除外

表-5.2 劣化予測式に使用するデータの内訳（分類 C：対象村道+広域農道）

項目		南箕輪村		
		データ件数	全体に対する割合	
全データ件数		350	-	
除外データ	①	路面性状値がないデータ	5	1.4%
		調査車線や区間が異なるデータ	61	17.4%
		調査対象外のデータ	9	2.6%
	②	ひび割れ率逆転データ	76	21.7%
		わだち掘れ量逆転データ	174	49.7%
		平たん性逆転データ	118	33.7%
	③	区間長100m以外のデータ	75	21.4%
	④	路面種別アスファルト以外	0	0.0%
劣化予測式に使用するデータ件数		71	20.3%	

(4) n年間隔の劣化予測式

1) アスファルト舗装のひび割れ

平成 26 年度から令和 3 年度の 7 年間隔における、アスファルト舗装のひび割れの回帰式を図-5.2 に示す。

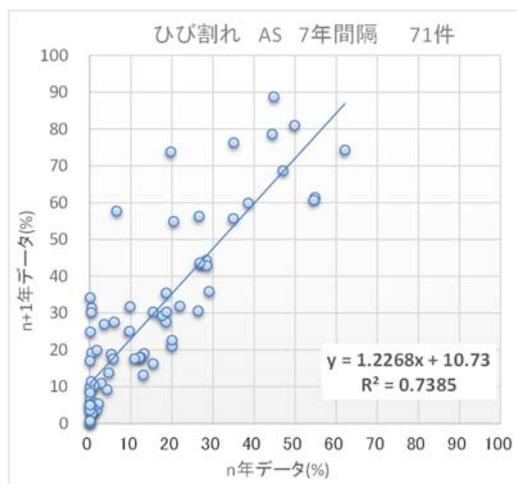


図-5.2 調査間隔毎のひび割れ回帰式 (分類 C : 対象村道+広域農道)

2) アスファルト舗装のわだち掘れ

平成 26 年度から令和 3 年度の 7 年間隔におけるアスファルト舗装のわだち掘れの回帰式を図-5.3 に示す。

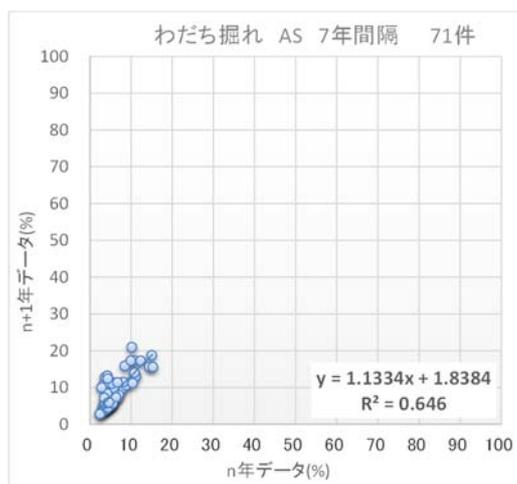


図-5.3 調査間隔毎のわだち掘れ回帰式 (分類 C : 対象村道+広域農道)

3) アスファルト舗装の平坦性

平成 26 年度から令和 3 年度の 7 年間隔におけるアスファルト舗装の平坦性の回帰式を図-5.4 に示す。

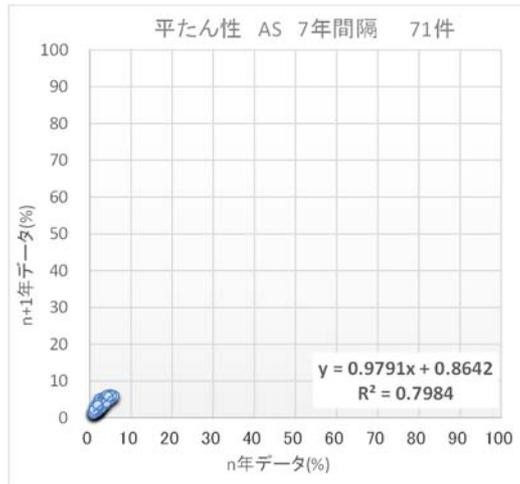


図-5.4 調査間隔毎の平たん性回帰式（分類C：対象村道+広域農道）

(5) 1年後の劣化予測式

作成した7年後（間隔）の回帰式を1年後の回帰式へ変換（回帰式の定数と係数を変換する）した。回帰式の変換要領を図-5.5に示す。

**【回帰式の変換要領】**

例として、5年後を求める式は、次のとおりである。

$$X_{i+5} = A + B X_i \quad (4.1)$$

また、1年後を求める式は、次のような関係がある。

$$X_{i+1} = a + b X_i \quad (4.2)$$

$$X_{i+2} = a + b X_{i+1} \quad (4.3)$$

$$X_{i+3} = a + b X_{i+2} \quad (4.4)$$

$$X_{i+4} = a + b X_{i+3} \quad (4.5)$$

$$X_{i+5} = a + b X_{i+4} \quad (4.6)$$

ここで、5年後の( $X_{i+5}$ )をa、bで説明すると(4.2)～(4.6)の関係より式(4.7)が得られる。

$$\begin{aligned} X_{i+5} &= a + a b + a b^2 + a b^3 + a b^4 + b^5 X_i \\ &= a(1 + b + b^2 + b^3 + b^4) + b^5 X_i \end{aligned} \quad (4.7)$$

式(4.1)と式(4.7)の関係より、A、B、a、b間には、次の関係式が成り立つ。

$$\begin{aligned} a(1 + b + b^2 + b^3 + b^4) + b^5 X_i &= A + B X_i \\ A &= a(1 + b + b^2 + b^3 + b^4) \\ B &= b^5 \end{aligned}$$

$$a = A / (1 + b + b^2 + b^3 + b^4) \quad (4.8)$$

$$b = B^{1/5} \quad (4.9)$$

この式(4.8)と式(4.9)のa(定数)とb(係数)を用いて、5年後を予測する式から1年後を予測する式に変換できる。

図-5.5 回帰式の変換要領

(6) 劣化予測式

今回、新規作成した南箕輪村の劣化予測式を表-5.3に、参考として従来使用してきた長野県の劣化予測式を図-5.6と図-5.7に示す。なお、路面性状の初期値は表-5.4に示すとおり、ひび割れ率0.0%、わだち掘れ量5mm、平たん性2.12mmを採用した。

表-5.3 劣化予測式

道路の分類	要素	予測式	初期値
分類C (対象村道+広域農道)	ひび割れ	$C_{i+1} = 1.03C_i + 1.40$	0.0%
	わだち掘れ	$W_{i+1} = 1.02W_i + 0.25$	5mm
	平たん性	$\sigma_{i+1} = 1.00\sigma_i + 0.12$	1.32mm

表-5.4 路面性状の初期値

項目	初期値	備考
ひび割れ率	0%	—
わだち掘れ量	5mm	総点検実施要領では、供用直後の初期わだちとして5mm程度。
平たん性	1.32mm	総点検実施要領では、新設時では概ねIRI=2。IRI=2を換算式により $\sigma$ に換算すると1.32。

(8) 舗装の劣化予測式及びMCI算出式について

平成23年度に見直しを行った劣化予測式によって、将来の舗装劣化状況を把握し、それに対する要補修額の算定の基礎数値として用いる。

1) アスファルト舗装

① わだち掘れ量 (mm) 劣化予測式 【初期値:目視5.0/機械4.7】

$$W_{i+1} = 0.8855W_i + 1.3456 \text{ [交通区分 N3~N1]}$$

$$W_{i+1} = 0.9865W_i + 0.6805 \text{ [交通区分 N4]}$$

$$W_{i+1} = 0.9718W_i + 1.2344 \text{ [交通区分 N5]}$$

$$W_{i+1} = 0.9839W_i + 2.0835 \text{ [交通区分 N6]}$$

※ $W_{i+1}$ : 1年後のわだち掘れ率

$W_i$ : 前年のわだち掘れ率

② 平坦性 (mm) 劣化予測式 【初期値:目視0.0/機械2.12】

$$\sigma_{i+1} = 0.9558\sigma_i + 0.3278 \text{ [交通区分 N3~N1]}$$

$$\sigma_{i+1} = 0.8958\sigma_i + 0.4929 \text{ [交通区分 N4]}$$

$$\sigma_{i+1} = 0.9005\sigma_i + 0.4655 \text{ [交通区分 N5]}$$

$$\sigma_{i+1} = 0.8758\sigma_i + 0.5068 \text{ [交通区分 N6]}$$

※ $\sigma_{i+1}$ : 1年後の平坦性率

$\sigma_i$ : 前年の平坦性率

③ ひび割れ率 (%) 劣化予測式 【初期値:目視1.5/機械0.0】

$$C_{i+1} = aC_i + b$$

※ $C_{i+1}$ : 1年後のひび割れ率

※ひび割れ率算出式のa及びbは下表による

$C_i$ : 前年のひび割れ率

『長野県ホームページ

<http://www.pref.nagano.lg.jp/michikanri/kensei/soshiki/soshiki/kencho/dorokanri/documents/hoso.pdf>』

図-5.6 (参考) 長野県の劣化予測式

事務所コード	事務
1	佐久建設事務所
2	佐久建設事務所佐久北
3	上田建設事務所
4	諏訪建設事務所
5	伊那建設事務所
6	飯田建設事務所
7	木曾建設事務所
8	松本建設事務所
9	安曇野建設事務所
10	大町建設事務所

予測式No	a	b
1	1.081002	1.443835
2	1.170886	0.936209
3	1.045549	1.987163
4	1.145034	1.149786
5	1.079883	1.637717
6	1.172444	0.66307
7	1.075034	1.53663
8	1.155333	0.737212
9	1.104497	1.323412
10	1.093302	0.71745
11	1.079878	0.808745
12	1.198685	0.740098
13	1.10629	1.135075
14	1.09595	0.713188
15	1.146063	0.689324
16	1.14013	0.92298
17	1.123674	0.816145
18	1.102282	0.80286
19	1.123846	0.738554
20	1.065176	0.760582
21	1.126001	0.949342
22	1.120795	0.709597
23	1.162243	0.658576
24	1.205707	0.641226
25	1.039258	0.756436
26	1.171653	0.704704
27	1.11769	0.715665
28	1.105849	0.812879
29	1.098364	1.332637
30	1.106024	1.765777

No	1	2	3
事務所=1 10 12 13 14 2 4 8 9			
総交通量=～5051.97			
1			大型車交通量=～315.675
2			大型車交通量=315.675～357.765
3			大型車交通量=357.765～413.885
4			大型車交通量=413.885～491.05
5			大型車交通量=491.05～
総交通量=5051.97～12172.842			
6			大型車交通量=～287.615
7			大型車交通量=287.615～406.87
8			大型車交通量=406.87～968.07
9			大型車交通量=968.07～1830.915
10			大型車交通量=1830.915～
総交通量=12172.842～13856.832			
総交通量=13856.832～13904.946			
総交通量=13904.946～			
13			大型車交通量=～841.8
14			大型車交通量=841.8～1171.505
15			大型車交通量=1171.505～2125.54
16			大型車交通量=2125.545～2791.97
17			大型車交通量=2791.97～
事務所=11 15			
18			大型車交通量=～224.48
19			大型車交通量=224.48～371.795
20			大型車交通量=371.795～918.965
21			大型車交通量=918.965～968.07
22			大型車交通量=968.07～
事務所=5			
23			総交通量=～3560.436
24			総交通量=3560.436～5725.566
25			総交通量=5725.566～8371.836
26			総交通量=8371.836～11451.132
総交通量=11451.132～			
27			大型車交通量=～1725.69
28			大型車交通量=1725.69～

図-5.7 (参考) 長野県の劣化予測式 ひび割れ率算出式の a 及び b

次に、予測式によるひび割れの推移を図-5.8に、わだち掘れの推移を図-5.9、平坦性の推移を図-5.10に示す。予測式によるわだち掘れと平坦性の劣化は、ひび割れと比較してかなり緩やかである。このことから、今後、要修繕区間に選定される大きな要因となるのは「ひび割れ」であることが想定される。

作成した予測式によるひび割れの推移を見ると、供用20年で診断区分Ⅲ（ひび割れ率40%以上）となる結果であった。

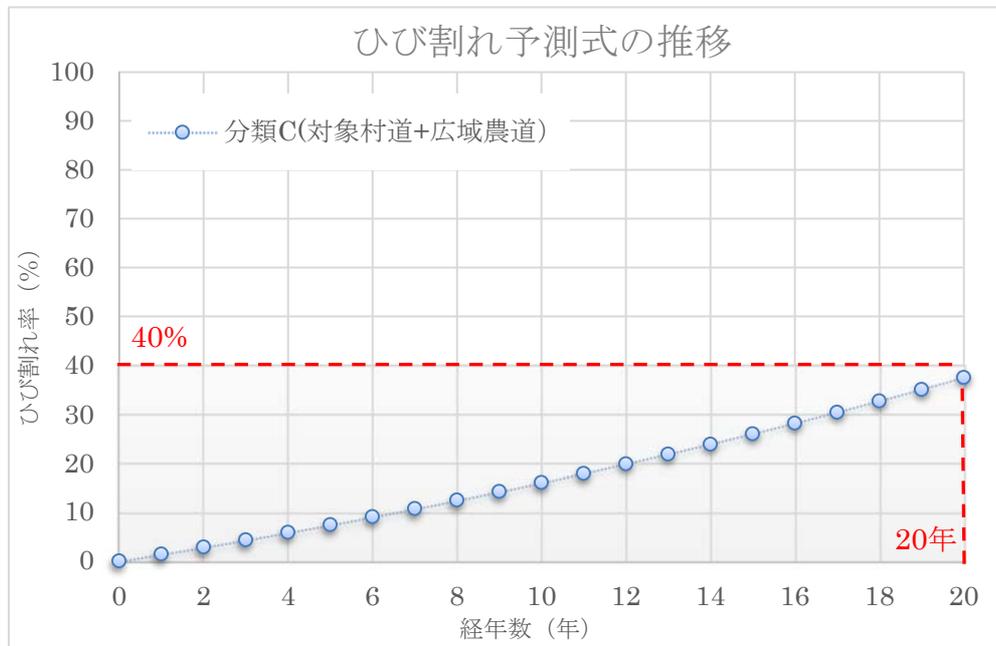
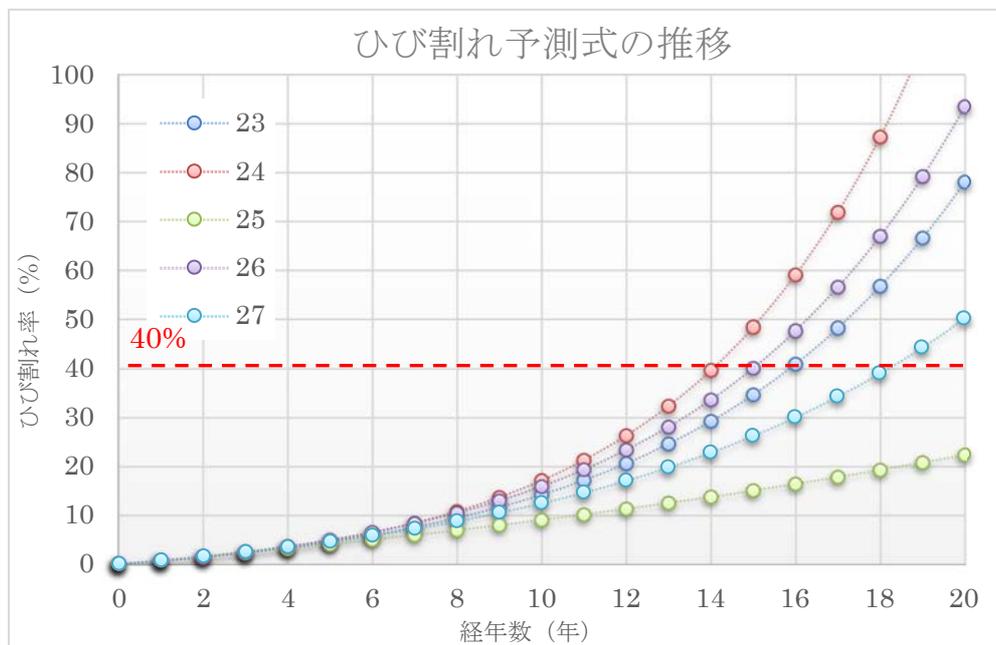


図-5.8 予測式によるひび割れの推移 (南箕輪村)



(参考) 予測式によるひび割れの推移 (長野県：伊那建設)

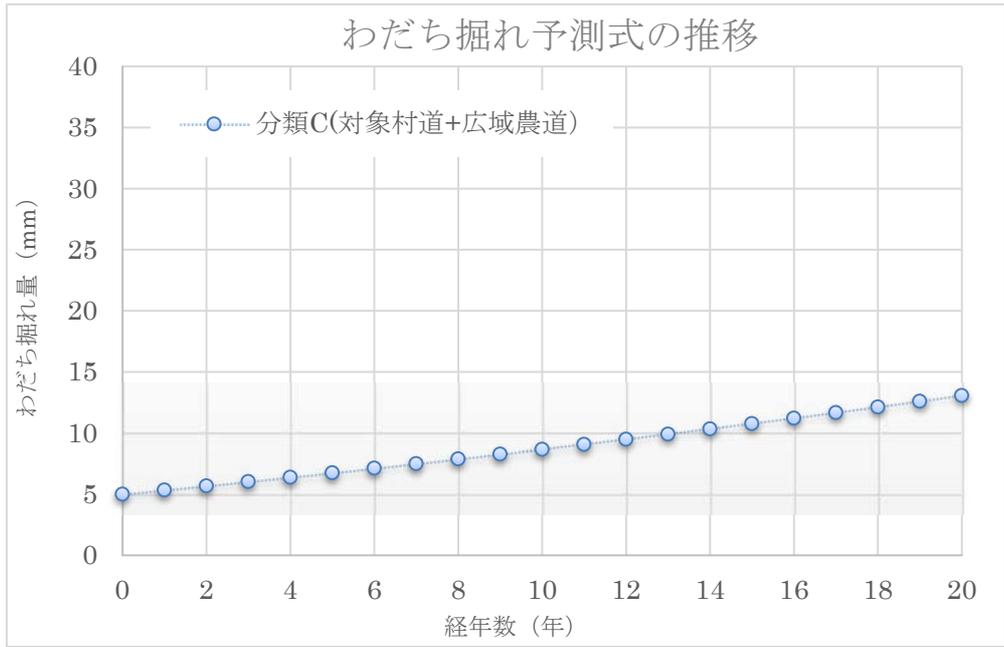
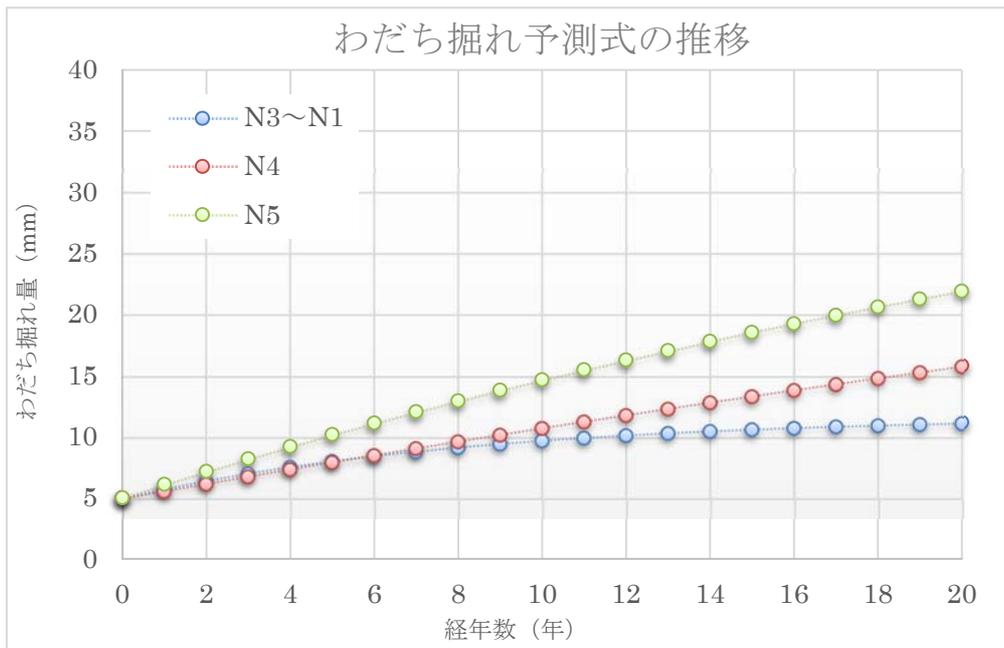


図-5.9 予測式によるわだち掘れの推移 (南箕輪村)



(参考) 予測式によるわだち掘れの推移 (長野県：伊那建設)

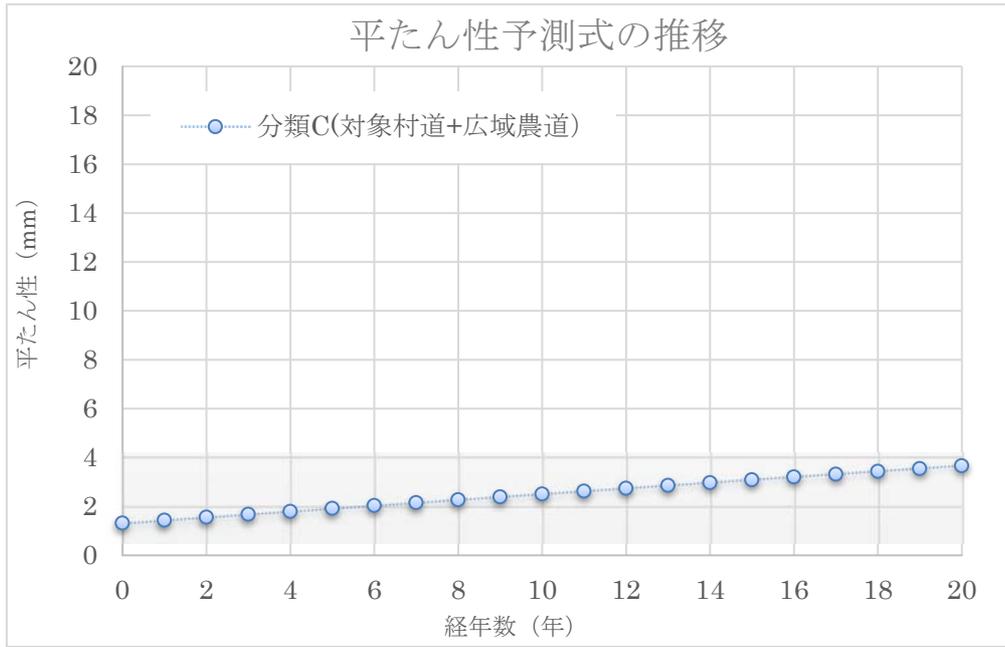
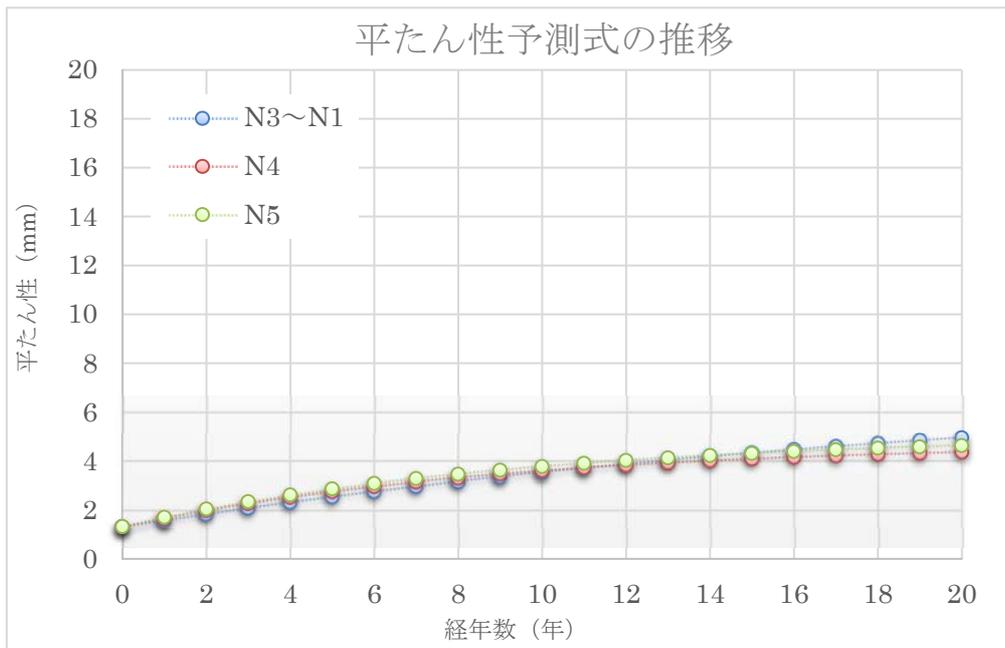


図-5.10 予測式による平たん性の推移 (南箕輪村)



(参考) 予測式による平たん性の推移 (長野県：伊那建設)

(7) 劣化予測

路面性状調査時の測定データを用いて、ひび割れ率・わだち掘れ量・平坦性の数値を予測したのち、維持管理指数 MCI を算出して、その推移を試算した。結果を図-5.11 と表-5.5 に示す。

補修をしない場合、平均 MCI は年 0.2 から 0.3 のペースで低下し、10 年後には平均 MCI が 2.8 まで低下すると試算された。結果を表-5.6 と図-5.12 に示す。

補修済みの広域農道においても、10 年後には平均 MCI は 3 以下になると予測された。

現況の MCI 3 以下を補修することは当然必要であるが、補修の際には舗装の長寿命化を検討すると共に劣化の程度が軽微な内に施す予防的修繕を検討し、舗装の延命化をはかる必要がある。

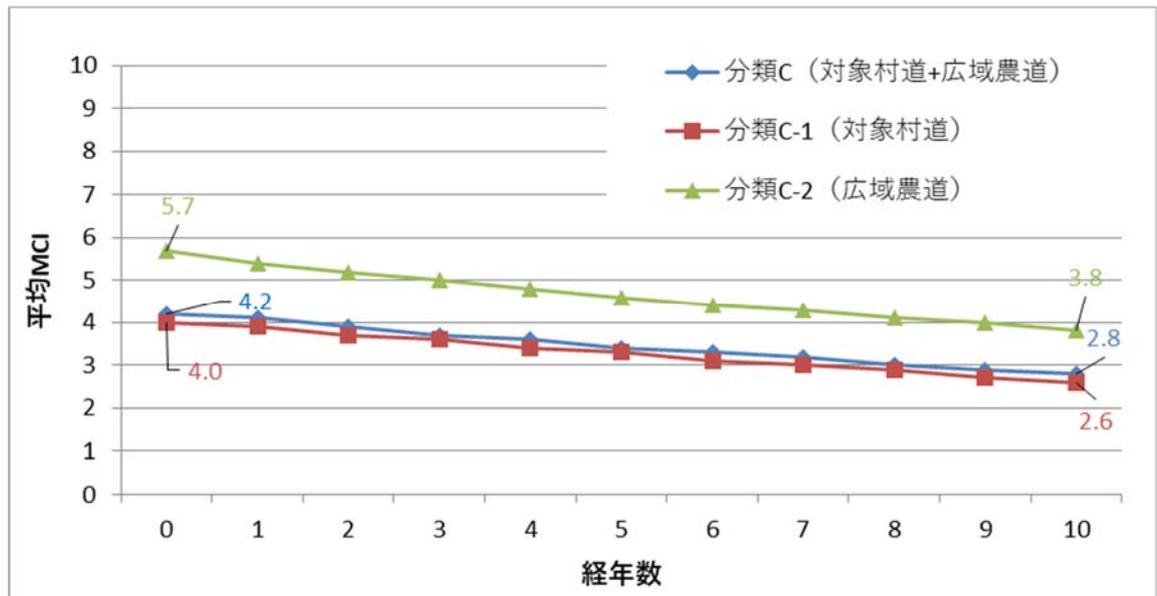


図-5.11 補修をしなかった場合の劣化予測 (MCI)

表-5.5 補修をしなかった場合の劣化予測 (MCI)

グループ	経年数											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	
分類C(対象村道+広域農道)	4.2	4.1	3.9	3.7	3.6	3.4	3.3	3.2	3.0	2.9	2.8	
分類C-1(対象村道)	4.0	3.9	3.7	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.6	
分類C-2(広域農道)	5.7	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	3.8	

表-5.6 補修をしなかった場合の劣化予測（10年後まで）

項目	全体（平均）					
	計測時 （令和3年）		5年後予測 （令和8年）		10年後予測 （令和13年）	
維持管理指数 MCI	4.2	3以下	3.4	3以下	2.8	3以下
		8,052m		19,369m		26,596m
		3.1~4.9		3.1~4.9		3.1~4.9
		15,084m		9,352m		6,210m
		5以上		5以上		5以上
		9,670m	4,085m	0m		
ひび割れ率	29.1%		40.1%		52.8%	
わだち掘れ量	7.8mm		9.8mm		12.1mm	
平たん性(σ)	3.54mm		4.09mm		4.69mm	

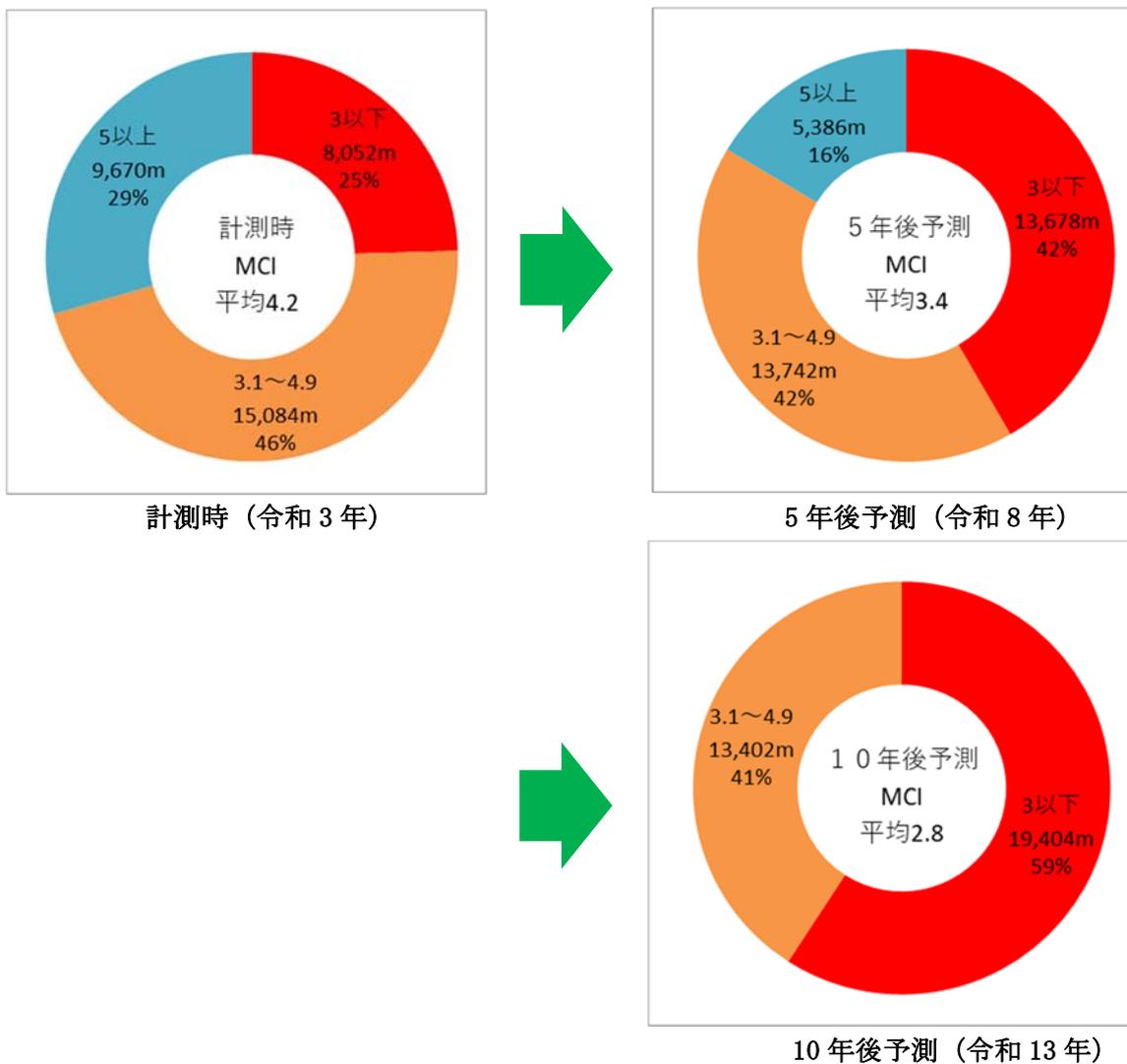


図-5.12 補修をしなかった場合の劣化予測

## 6. 目標管理水準の検討

### 6.1 管理水準の考え方

舗装の管理水準は、そのレベルにより道路利用者へのサービス水準や舗装の管理に必要な予算に影響を与えるものである。管理水準を安全側に高く設定すると、道路利用者へより良いサービス性能を提供できるが、道路管理者の維持管理費が高くなる。その反面、管理水準を低く設定するとサービス性能は低下し、走行性に支障を及ぼし、タイヤの摩耗、燃費の悪化、騒音・振動等により、道路利用者や沿道住民の負担費用が高くなる。

管理水準を設定する指標は、道路管理者と道路利用者の両方の視点から設定することが効果的であるが、道路利用者の視点は様々な考え方があり、現時点では適用は難しい。

したがって、本検討では道路管理者の視点で管理水準を設定し、目標値を設定することとする。道路管理者の視点としては、舗装の健全度（たわみ量など）や路面性状値（ひび割れ率やわだち掘れ量、MCI など）が指標となる。管理目標値のイメージを図-6.1 に示す。

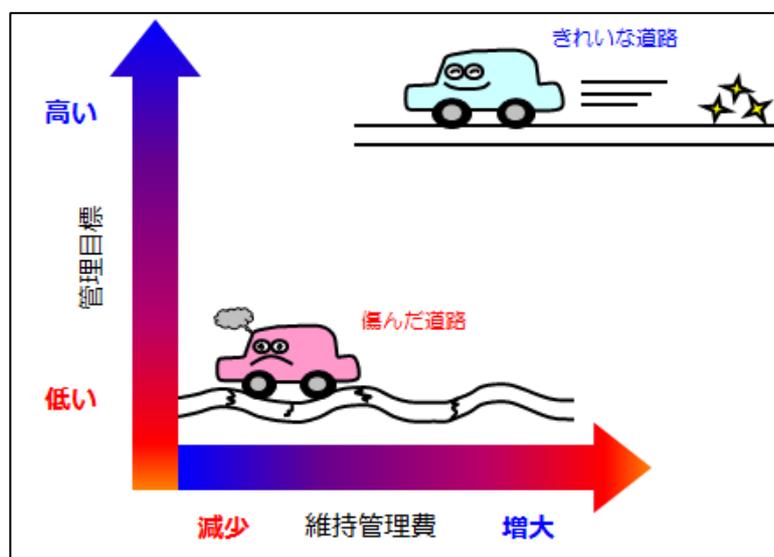
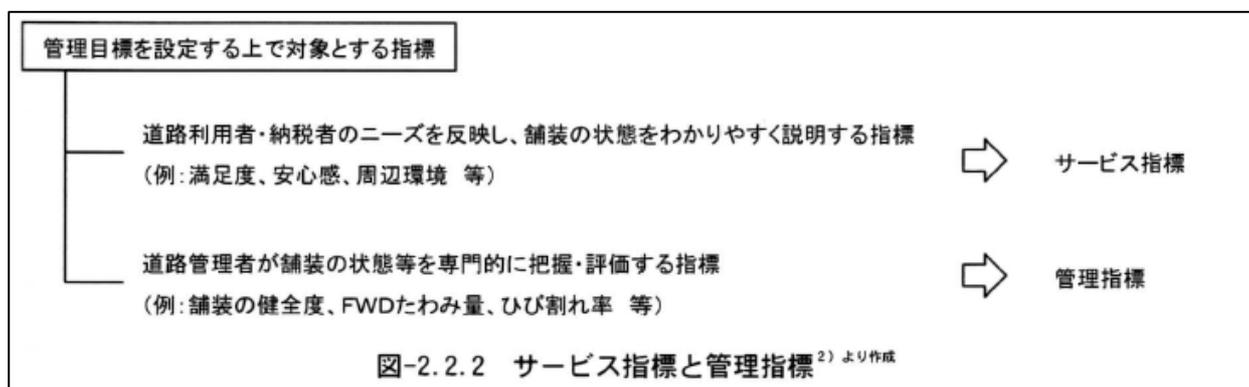


図-6.1 管理目標値のイメージ

「舗装の維持修繕ガイドブック 2013」には、図-6.2 のように道路管理者および利用者の視点から、管理目標を設定する上で対象とする指標が示されている。



舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P.9

図-6.2 管理目標設定上の指標

## 6.2 一般的な管理指標及び水準について

### (1) 舗装の維持修繕ガイドブック 2013 による水準

舗装の維持修繕ガイドブック 2013 には、ひび割れおよびわだち掘れを指標とし、それらの水準として図-6.3、図-6.4のように示されている。

表-3.3.1 ひび割れ率による工法選定上の区分の目安			
(a) 自動車専用道路			
	L	M	H
ひび割れ率(%)	10 程度以下	10~20 程度	20 程度以上

(b) 一般道路			
	L	M	H
ひび割れ率(%)	15 程度以下	15~35 程度	35 程度以上

注1：L, M, H は、維持修繕工法を選定するにあたっての目安であり、維持修繕行為の実施の要否を判断する管理目標値とは異なる。  
 注2：L, M, H のそれぞれの値は、「道路維持修繕要綱」や実績などを踏まえ設定  
 注3：ポーラスアスファルト舗装は別途考慮する。

舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P. 38

図-6.3 ひび割れ率による区分目安

表-3.3.4 わだち掘れ深さによる工法選定上の区分の目安			
(a) 自動車専用道路			
	L	M	H
わだち掘れ深さ(mm)	15 程度以下	15~25 程度	25 程度以上

(b) 一般道路			
	L	M	H
わだち掘れ深さ(mm)	20 程度以下	20~35 程度	35 程度以上

注1：L, M, H は、維持修繕工法を選定するにあたっての目安であり、維持修繕行為の実施の要否を判断する管理目標値とは異なる。  
 注2：L, M, H のそれぞれの値は、「道路維持修繕要綱」や実績などを踏まえ設定

表-3.3.5 目視調査によりわだち掘れの程度を判定する場合の目安 (走行速度 40km 程度の場合)			
調査項目	工法選定上の区分 (一般道路)		
	L 20mm 程度以下	M 20~35mm 程度	H 35mm 程度以上
滞水状態	うっすらとした水膜が確認される	部分的な滞水が確認される	明らかな滞水が確認される
水はねの程度	水しぶきがあがる	軽い水はねがある	隣接車線や歩道に大きくはねる

注：それぞれの目安は、「舗装調査・試験法便覧」や実績などを踏まえ設定

舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P. 42

図-6.4 わだち掘れ深さによる区分目安

(2) 舗装点検要領（平成 28 年 10 月）における診断区分

舗装点検要領（平成 28 年 10 月）には、ひび割れ、わだち掘れ、IRI 等を指標とし、それらの水準として以下のように示されている。ここでは、南箕輪村の道路分類に該当する「損傷の進行が緩やかな道路等（分類 C、D）」を表-6.1 に示す。また、各指標における診断区分を図-6.5～図-6.7 に示す。

表-6.1 健全性の診断区分

区分		状態
I	健全	損傷レベル小：管理基準に照らし、劣化の程度が小さく、舗装表面が健全な状態である。
II	表層機能保持段階	損傷レベル中：管理基準に照らし、劣化の程度が中程度である。
III	修繕段階	損傷レベル大：管理基準に照らし、それを超過している又は早期の超過が予見される状態である。

舗装点検要領 平成 28 年 10 月 P.17

①ひび割れの診断区分

診断区分 I（健全）：損傷レベル小（ひび割れ率 0～20%程度）

- ・ひび割れの発生が認められない：0%
- ・縦断方向に 1 本連続的に発生：概ね 10%
- ・左右両輪の通過部で縦断方向に 1 本ずつ連続的に発生：概ね 20%
- ・評価単位区間内で片側の車輪通過部で複数本又は亀甲状に発生：概ね 20%



診断区分 II（表層機能保持段階）：損傷レベル中（ひび割れ率 20～40%程度）

- ・ひび割れが左右両輪の通過部で発生し、かつ片側の車輪通過部ではひび割れが縦横に派生するなど複数本発生：概ね 30%
- ・ひび割れが左右両輪の通過部で発生し、かつ片側の車輪通過部ではひび割れが亀甲状に発生：概ね 40%



診断区分Ⅲ（修繕段階）：損傷レベル大（ひび割れ率40%程度以上）

- ・ひび割れが左右両輪の通過部でそれぞれ亀甲状に発生：概ね50%～60%
- ・ひび割れが車線内全面に渡り亀甲状に発生：概ね80～100%



舗装点検要領 平成28年10月 P.30-32

図-6.5 ひび割れ率による診断区分

②わだち掘れの診断区分

診断区分Ⅰ（健全）：損傷レベル小（わだち掘れ量0～20mm程度）



診断区分Ⅱ（表層機能保持段階）：損傷レベル中（わだち掘れ量20～40mm程度）



診断区分Ⅲ（修繕段階）：損傷レベル大（わだち掘れ量40mm程度以上）



舗装点検要領 平成28年10月 P.33-35

図-6.6 わだち掘れ量による診断区分

### ③IRI の診断区分

診断区分Ⅰ（健全）：損傷レベル小（IRI = 0（完全平坦）～3 mm/m程度）

- ・新設舗装と同等のレベル。路面の凹凸量は目立たない：概ねIRI = 2 mm/m（良好なアスファルト舗装面でIRI = 1.4～2.3 mm/m程度）

(IRI = 2 mm/m前後)



診断区分Ⅱ（表層機能保持段階）：損傷レベル中（IRI = 3～8 mm/m程度）

- ・古い舗装の場合で劣化がやや進行したような状態。高速で走行すると適度に車両が振動・うねりを感じるような路面。10 mm前後の路面の凹凸（うねり）は存在しうる。（ドライビングシミュレーション結果をもとにした推定では、60 km/hで走行すると、概ね半数の人が乗り心地が悪いと感じるレベルである。）：概ねIRI = 4～5 mm/m程度
- ・古い舗装の場合で劣化がかなり進行したような状態。高速で走行すると強く認識できる揺れを感じ、車両の損傷につながりかねないような路面。（ドライビングシミュレーション結果をもとにした推定では、60 km/hで走行すると、概ね半数の人が危険と感じるレベルである。）

：概ねIRI = 7～8 mm/m程度

(IRI = 4～5 mm/m程度)



(IRI = 7～8 mm/m程度)



診断区分Ⅲ（修繕段階）：損傷レベル大（IRI = 8 mm/m程度以上）

- ・古い舗装の場合で劣化が進行し、明確な損傷が部分的に発生している状態。50～60 km/hで強く認識できる揺れを感じ、車両の損傷につながりかねない。10mに1箇所程度路面のへこみが存在するような路面。：概ねIRI = 9～10 mm/m程度
- ・古い舗装の場合で劣化が進行し、明確な損傷が連続的に発生している状態。常に振動を感じるレベル。50 km/hでは走行できない。多くのポットホールが存在する路面と同等である。：概ねIRI = 11～12 mm/m程度

(IRI = 9～10 mm/m程度)



(IRI = 11～12 mm/m程度)



舗装点検要領 平成 28 年 10 月 P. 36-38

図-6.7 IRI による診断区分

### (3) 長野県の管理水準

長野県が管理する県道についてはMCI（維持管理指数）を指標として、図-6.8 に示すグループ毎の水準を目標として設定している。

グループ	総交通量 (台/日)	延長 (km)	目標の管理水準	
			MCI(維持管理指数)	ひび割れ率
1	2万以上	123	5.0	15%程度
2	1万以上	531	4.0	30%程度
3	5千以上	1,895	3.0	45%程度
4	8百以上	1,109	2.5	55%程度
5	8百未満	1,392	パトロールなどで発見した損傷を対症療法的補修 (小規模補修工事)	
計		5,050		

長野県 舗装長寿命化修繕計画 平成 25 年 6 月 P. 3

図-6.8 長野県道におけるの管理水準

(4) 管理水準のまとめ

ここまで、参考図書や長野県道における管理の指標及び水準の確認を行った。

舗装の維持修繕ガイドブック 2013 には図-6.9 のような記述があり、複数のデータを組み合わせた総合指標 (MCI など) が舗装状態の把握に有用であると紹介されている。また、図-6.10 に示す舗装点検要領にも同様の記載がある。

管理目標の指標として路面性状を表す指標を選定した場合、国際ラフネス指数 (IRI : International Roughness Index) や平坦性、ひび割れ率、わだち掘れ深さといった単独指標を用いることも考えられる。また、舗装の維持管理指数 (MCI : Maintenance Control Index) 等のように、複数の路面性状データを組み合わせた総合指標を用いることも考えられる。単独指標は、形態別 (たとえばひび割れ卓越かわだち掘れ卓越か等) に劣化した複数の箇所の舗装の状態を単純に比較することはできないが、それを用いた評価値は、舗装の性能、劣化や破損形態との関係が比較的明確である。総合指標の場合は、舗装の状態が形態別に劣化した複数の箇所について統一の指標により評価することが可能となるため、維持修繕の優先順位を評価する際やマクロ的な舗装状態の把握に有用である。なお、総合指標の一例として MCI の算出式<sup>21)</sup> を以下に示す。

MCI : 以下のうち最小値

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54D^{0.7}$$

C : ひび割れ率 (%)

D : わだち掘れ深さ (mm)

$\sigma$  : 平坦性 (mm)

舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P.15-16

図-6.9 管理目標の指標項目例

管理基準は、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI (International Roughness Index: 国際ラフネス指標) の3指標を使用することを基本とする (3指標と合わせて、その他指標や、複合指標 (MCI など) を用いることは構わない)。なお、分類Aに相当する道路では、ひび割れ率15~20%、わだち掘れ量20~25mm、IRI 3.5mm/mなどを、分類B以下に相当する道路では、ひび割れ率20~40%、わだち掘れ量20~40mm、IRI 8mm/mなどを採用している事例があるので、管理基準の設定にあたって参考にする

とよい。

舗装点検要領 平成28年10月 P.9-10

図-6.10 管理目標の指標項目例

### 6.3 管理水準の設定

前述の内容を踏まえると、南箕輪村における管理水準の指標として、長野県道と同様に総合指標である、MCIによる設定が最適と考えられる。

令和3年度の路面性状調査結果による維持管理指数 MCI の全体平均は 4.2 と、県道の管理水準でも交通量の多い路線の水準であった。南箕輪村では、今後も現在の水準を維持できるような管理をしていくことが望ましいと考えられる。

また、目標とする管理水準(案)は重要度の高い路線の目標を高く設定し、重要度に応じた管理状態とする。

今後、後述する計画のメンテナンスサイクル(点検、診断、措置、記録)を回すなかで、計画的に見直しをすることが重要である。

表-6.2 目標管理水準(案)

道路の分類	延長(m)	目標とする管理水準(案)	計測時平均 MCI
C-1 (対象村道)	28,820	グループ平均 <b>4.0</b> 以上	4.0
C-2 (広域農道)	3,986	グループ平均 <b>5.0</b> 以上	5.7
合計	32,806	<b>全体平均 4.0</b> 以上	4.2

※分類 D については計画には含めずパトロールによる対処とする。

※分類 C-2 (広域農道) については県と協力し、管理を行う。

## 7. 補修の優先順位

### 7.1 優先順位の検討項目

補修箇所の優先順位付けについては、表-7.1 に示す項目について検討した。

表-7.1 優先順位の検討項目

評価項目		関連項目
舗装の健全度	MC I	管理水準
社会的影響度	交通量	利用者数
	バス路線	公共サービス（交通）
	補修履歴	劣化速度
	緊急輸送道路	公共サービス（災害）
	重要物流道路	公共サービス（物流）

### 7.2 優先順位の評価

補修の優先順位を検討する上で、前述の項目の内、どの項目を優先するか決める必要がある。各検討項目について、考慮すべき点を表-7.2 に示す。

表-7.2 検討項目における考慮すべき点

評価項目	考慮すべき点
MC I	交通量の少ない箇所で優先度が高くなる場合がある
交通量	周辺環境により交通量が変わる可能性がある
バス路線	バス路線の変更等の可能性がある
補修履歴	補修工法などにより劣化速度に差がある
緊急輸送道路	指定区間の変更等の可能性がある
重要物流道路	指定区間の変更等の可能性がある

以上を踏まえ、優先順位を評価する方法として各評価項目に水準に得点を与え、総合得点として評価する方法を検討した。

### 7.3 得点設定

前述の評価項目について、表-7.3 に示す得点設定をした。  
 評価項目のうち「MCI」と「総交通量」については水準分けして、得点を振り分けた。  
 優先度の評価では、合計 31 点から 1 点の範囲で得点が与えられることになる。

表-7.3 得点設定

項目		備考	得点
MCI	2 以下	修繕段階（緊急措置）	15
	2 を超え～3 以下	修繕段階（早期措置）	10
	3 を超え～4 以下	表層機能保持段階（早期措置）	5
	4 を超え 5 未満	表層機能保持段階（予防保全）	2
	5 以上	健全	0
総交通量	10,000 以上	3 種 2 級、3 級	5
	4,000 以上 10,000 未満		4
	1,500 以上 4,000 未満	3 種 3 級	3
	500 以上 1,500 未満	3 種 4 級	2
	500 未満（データ無し含む）	3 種 5 級	1
バス路線		巡回バスコース	3
補修履歴		MCI5 未満を対象	2
緊急輸送道路		指定区間	3
重要物流道路		指定区間	3

MCI の水準分けは表-7.4～表-7.6 に示す 3 つの指標を参考に設定した。  
 また、総交通量の区分は表-7.7 に示す道路構造令を参考とした。

表-7.4 参考とした MCI の区分①

MCI	管理水準
5 以上	補修の必要なし（望ましい管理水準）
3～5	補修が必要
3 以下	早急に補修が必要

表-7.5 参考とした MCI の区分②

表 IV-参 1.2.1 MCI による道路舗装の維持・修繕基準

MCI	維持・修繕基準
3 以下	早急な補修が必要である
4 以下	補修が必要である
5 以上	望ましい管理基準

2007 年制定 舗装標準示方書 P. IV-29

表-7.6 参考とした MCI の区分③

区分		状態
I	健全	損傷レベル小：管理基準に照らし、劣化の程度が小さく、舗装表面が健全な状態である。
II	表層機能保持段階	損傷レベル中：管理基準に照らし、劣化の程度が中程度である。
III	修繕段階	損傷レベル大：管理基準に照らし、それを超過している又は早期の超過が予見される状態である。

※参考値 診断区分Ⅱは、維持管理指数 MCI で約 4.5 以下  
 診断区分Ⅲは、維持管理指数 MCI で約 3.3 以下

舗装点検要領 平成 28 年 10 月 P. 17

表-7.7 参考とした交通量の分類

道路の種類	計画交通量 (単位 1 日につき台) 道路の存する 地域の地形	20,000 以上	4,000 以上 20,000 未満	1,500 以上 4,000 未満	500 以上 1,500 未満	500 未満
		市町村道	平地部	第 2 級		第 3 級
	山地部	第 3 級	第 4 級		第 5 級	

道路構造令 第 3 条第 2 項等 第 3 種の道路

## 7.4 優先順位付け

前述の得点により区間の優先順位付けを行った。

上位 100 区間を表-7.8 と表-7.9 に示す。全区間は資料として添付する。

なお、総合評価が同じ場合には「MCI の低い順」、それも同じ場合には「ひび割れ率が高い順」とした。

表-7.8 優先順位付け（上位 50 区間）

順位	路線番号	路線名称	起点	終点	補修履歴 その他	対象区 間長	区 間 長	ひ び わ だ ち	I R I	平 た ん 性	バ ッ チ ン グ 率	M C I	バ ス 路 線	緊 急 輸 送 道 路	重 要 物 流 道 路	R 3 補 修 履 歴	交 通 量 調 査 年 度	交 通 量	M C I 評 価	交 通 量 評 価	バ ス 評 価	補 修 履 歴 評 価	緊 急 輸 送 道 路 評 価	重 要 物 流 道 路 評 価	総 合 評 価
1	6	村道6号線	1900	2000		100	100	85.4	17.0	8.0	5.5	2.0	1.5	○	○	○	H27	5,564	15	4	3	0	3	3	28
2	6	村道6号線	2000	2100		100	100	77.3	15.9	7.0	5.2	0.0	1.8	○	○	○	H27	5,564	15	4	3	0	3	3	28
3	6	村道6号線	2100	2200	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	61.6	10.1	5.0	3.8	0.0	2.3	○	○	○	H27	5,564	10	4	3	2	3	3	25
4	6	村道6号線	2200	2300	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	53.3	14.6	2.0	1.7	0.0	2.6	○	○	○	H27	5,564	10	4	3	2	3	3	25
5	10	村道10号線	100	200	下水復旧	100	100	81.0	21.0	7.0	5.1	0.0	1.4	○	○	○		0	15	1	3	2	0	0	21
6	10	村道10号線	700	800	下水復旧	100	100	78.6	10.6	8.0	5.7	0.0	1.7	○	○	○		0	15	1	3	2	0	0	21
7	10	村道10号線	200	300	下水復旧	100	100	74.3	18.8	8.0	6.1	0.0	1.7	○	○	○		0	15	1	3	2	0	0	21
8	10	村道10号線	800	900	下水復旧	100	100	72.7	11.7	6.0	4.0	0.0	1.9	○	○	○		0	15	1	3	2	0	0	21
9	3134	村道3134号線	1400	1500	再生路盤10基層5表層5	100	100	34.2	12.4	5.0	3.4	0.0	3.4	○	○	○	H27	10,626	5	5	3	2	3	3	21
10	3134	村道3134号線	1300	1400	再生路盤10基層5表層5	100	100	30.2	13.2	3.0	2.2	0.0	3.6	○	○	○	H27	10,626	5	5	3	2	3	3	21
11	3134	村道3134号線	1000	1100	再生路盤10基層5表層5	100	100	31.4	10.7	5.0	3.3	0.0	3.7	○	○	○	H27	10,626	5	5	3	2	3	3	21
12	3134	村道3134号線	1100	1200	再生路盤10基層5表層5	100	100	24.9	12.8	4.0	2.9	0.0	3.8	○	○	○	H27	10,626	5	5	3	2	3	3	21
13	1098	村道1098号線	100	200		100	100	95.7	9.6	7.0	5.4	0.0	1.2	○	○	○	H27	732	15	2	3	0	0	0	20
14	1098	村道1098号線	0	100		100	100	88.7	7.4	6.0	4.2	0.0	1.4	○	○	○	H27	732	15	2	3	0	0	0	20
15	6	村道6号線	1800	1900	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	37.0	9.3	5.0	3.6	1.0	3.4	○	○	○	H27	5,564	5	4	3	2	3	3	20
16	6	村道6号線	2800	2900	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	36.7	10.1	3.0	1.5	0.0	3.4	○	○	○	H27	5,564	5	4	3	2	3	3	20
17	6	村道6号線	2604	2700	5cmAS打換え(再生密粒20F)	96	96	28.9	10.7	5.0	3.8	0.0	3.8	○	○	○	H27	5,564	5	4	3	2	3	3	20
18	6	村道6号線	600	700	下水復旧	100	100	29.0	8.3	5.0	3.8	0.0	3.9	○	○	○	H27	6,613	5	4	3	2	3	3	20
19	6	村道6号線	800	900	下水復旧	100	100	27.4	10.3	3.0	1.9	0.0	4.0	○	○	○	H27	6,613	5	4	3	2	3	3	20
20	6	村道6号線	2700	2800	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	26.7	10.6	3.0	2.0	0.0	4.0	○	○	○	H27	5,564	5	4	3	2	3	3	20
21	3	村道3号線	200	300	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	57.7	8.9	5.0	3.4	2.0	2.5	○	○	○	H27	4,910	10	4	3	2	0	0	19
22	3	村道3号線	0	100	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	47.3	8.2	6.0	4.5	0.0	2.9	○	○	○	H27	4,910	10	4	3	2	0	0	19
23	10	村道10号線	1500	1600	下水復旧	100	100	85.5	23.8	5.0	3.3	0.0	1.1					0	15	1	0	2	0	0	18
24	1	村道1号線	500	600		100	100	92.6	14.1	9.0	6.3	1.0	1.3				H27	2,097	15	3	0	0	0	0	18
25	8	村道8号線	700	800	下水復旧	100	100	88.8	9.3	5.0	3.8	2.0	1.4					0	15	1	0	2	0	0	18
26	8	村道8号線	800	900	下水復旧	100	100	87.4	6.1	4.0	2.8	2.0	1.5					0	15	1	0	2	0	0	18
27	8	村道8号線	600	700	下水復旧	100	100	87.2	5.4	4.0	2.6	0.0	1.5					0	15	1	0	2	0	0	18
28	8	村道8号線	500	600	下水復旧	100	100	76.3	8.3	7.0	5.4	1.0	1.8					0	15	1	0	2	0	0	18
29	8	村道8号線	362	500	下水復旧	138	138	75.3	10.4	5.0	3.8	3.0	1.8					0	15	1	0	2	0	0	18
30	8	村道8号線	900	1000	下水復旧	100	100	73.8	9.0	3.0	2.3	0.0	1.9					0	15	1	0	2	0	0	18
31	6	村道6号線	3600	3700	5cmAS打換え(再生密粒20)	100	100	49.4	15.3	8.0	6.1	1.0	2.6			○	H27	2,729	10	3	0	2	0	3	18
32	6	村道6号線	2580	2604	伊北35ボックス	24	24	43.1	9.3	6.0	4.2	0.0	3.1	○	○	○	H27	5,564	5	4	3	0	3	3	18
33	3134	村道3134号線	460	500	再生路盤10基層5表層5	40	40	23.3	9.8	5.0	3.9	0.0	4.1	○	○	○	H27	11,483	2	5	3	2	3	3	18
34	3134	村道3134号線	1200	1300	再生路盤10基層5表層5	100	100	17.0	10.0	2.0	1.6	0.0	4.6	○	○	○	H27	10,626	2	5	3	2	3	3	18
35	3134	村道3134号線	266	422	基層5中間層5表層5	156	156	16.8	8.0	3.0	2.1	0.0	4.8	○	○	○	H27	11,483	2	5	3	2	3	3	18
36	3134	村道3134号線	1500	1602	再生路盤10基層5表層5	102	102	12.2	9.5	4.0	2.6	0.0	4.9	○	○	○	H27	10,626	2	5	3	2	3	3	18
37	105	村道105号線	700	800		100	100	56.1	13.7	3.0	2.2	0.0	2.5	○	○	○		0	10	1	3	0	0	3	17
38	3	村道3号線	100	200		100	100	54.9	9.0	4.0	2.7	0.0	2.6	○	○	○	H27	4,910	10	4	3	0	0	0	17
39	105	村道105号線	1400	1500		100	100	53.8	12.0	6.0	4.0	0.0	2.6	○	○	○		0	10	1	3	0	0	3	17
40	1077	村道1077号線	200	300	下水復旧	100	100	47.7	2.1	8.0	6.2	1.0	2.9	○	○	○	不明	853	10	2	3	2	0	0	17
41	105	村道105号線	1100	1200		100	100	44.9	2.6	4.0	2.9	0.0	3.0	○	○	○		0	10	1	3	0	0	3	17
42	1	村道1号線	54	60	下水復旧	6	6	22.7	14.1	9.0	6.6	0.0	3.7	○	○	○	H27	4,928	5	4	3	2	3	0	17
43	6	村道6号線	1500	1547	3cm切削OL(再生密粒13F)	47	47	30.1	5.8	4.0	2.7	0.0	3.8	○	○	○	H27	6,613	5	4	0	2	3	3	17
44	6	村道6号線	900	1000	下水復旧	100	100	26.7	6.1	5.0	3.2	0.0	4.0	○	○	○	H27	6,613	5	4	0	2	3	3	17
45	6	村道6号線	100	200	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	23.8	6.0	2.0	1.2	0.0	4.2	○	○	○	H27	6,613	2	4	3	2	3	3	17
46	6	村道6号線	400	500	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	15.5	15.0	3.0	2.0	0.0	4.2	○	○	○	H27	6,613	2	4	3	2	3	3	17
47	6	村道6号線	2900	3000	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	22.4	8.0	3.0	2.4	0.0	4.3	○	○	○	H27	5,564	2	4	3	2	3	3	17
48	6	村道6号線	2300	2400	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	18.7	11.5	2.0	1.4	0.0	4.3	○	○	○	H27	5,564	2	4	3	2	3	3	17
49	6	村道6号線	500	600	下水復旧	100	100	18.1	10.5	5.0	3.4	0.0	4.4	○	○	○	H27	6,613	2	4	3	2	3	3	17
50	6	村道6号線	700	800	下水復旧	100	100	20.5	6.5	3.0	2.0	0.0	4.5	○	○	○	H27	6,613	2	4	3	2	3	3	17

表-7.9 優先順位付け (上位 51~100 区間)

順位	路線番号	路線名称	起点	終点	補修履歴 その他	対象区間長	区間長	ひび	わだち	I R I	平坦性	パッチング率	M C I	バス路線	緊急輸送道路	重要物流道路	R 3 補修履歴	交通量調査年度	交通量	交通量 評価	M C I 評価	交通量 評価	バス 評価	補修履歴	緊急輸送道路	重要物流道路	総合評価
51	6	村道6号線	200	300	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	20.4	4.3	2.0	1.4	0.0	4.5	○	○	○		H27	6,613	2	4	3	2	3	3	17	
52	6	村道6号線	0	100	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	9.4	11.9	4.0	2.7	0.0	4.9	○	○	○		H27	6,613	2	4	3	2	3	3	17	
53	3029	村道3029号線	300	400		100	100	52	26.0	8.0	5.9	0	1.7							15	1	0	0	0	0	16	
54	10	村道10号線	1400	1500		100	100	74.7	10.3	4.0	2.9	0.0	1.9							15	1	0	0	0	0	16	
55	10	村道10号線	1200	1288	伊北 2 5 ボックス	88	88	72.2	7.1	8.0	6.0	1.0	1.9							15	1	0	0	0	0	16	
56	10	村道10号線	300	400	下水復旧	100	100	68.7	15.6	7.0	5.4	1.0	2.1	○			○			10	1	3	2	0	0	16	
57	10	村道10号線	600	700	下水復旧	100	100	64.4	12.2	6.0	4.6	0.0	2.2	○						10	1	3	2	0	0	16	
58	10	村道10号線	400	500	下水復旧	100	100	64.0	11.9	6.0	4.1	0.0	2.2	○			○			10	1	3	2	0	0	16	
59	10	村道10号線	900	1000	下水復旧	100	100	56.3	17.4	8.0	5.8	0.0	2.2	○						10	1	3	2	0	0	16	
60	10	村道10号線	500	600	下水復旧	100	100	56.2	14.4	6.0	4.5	0.0	2.5	○						10	1	3	2	0	0	16	
61	1	村道1号線	600	665	下水復旧	65	65	65.0	6.7	9.0	6.2	0.0	2.2					H27	2,097	10	3	0	2	0	0	15	
62	1098	村道1098号線	300	400		100	100	60.7	14.0	8.0	6.0	0.0	2.4	○				H27	732	10	2	3	0	0	0	15	
63	1098	村道1098号線	600	700		100	100	60.6	10.1	3.0	2.2	1.0	2.4	○				H27	732	10	2	3	0	0	0	15	
64	1236	村道1236号線	400	500		100	100	57.2	14.1	4.0	2.9	0.0	2.5	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
65	1098	村道1098号線	400	500		100	100	56.5	10.2	7.0	5.2	0.0	2.5	○				H27	732	10	2	3	0	0	0	15	
66	1236	村道1236号線	200	300		100	100	52.6	14.8	5.0	3.9	0.0	2.6	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
67	1236	村道1236号線	300	400		100	100	53.0	9.8	8.0	5.5	0.0	2.7	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
68	1236	村道1236号線	500	600		100	100	53.0	7.5	8.0	5.9	0.0	2.7	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
69	1236	村道1236号線	100	200		100	100	51.9	12.9	6.0	4.3	2.0	2.7	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
70	1236	村道1236号線	600	700		100	100	46.8	10.3	5.0	3.3	0.0	2.9	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
71	1236	村道1236号線	0	100		100	100	45.6	9.2	6.0	4.3	0.0	3.0	○				H27	1,039	10	2	3	0	0	0	15	
72	1098	村道1098号線	700	800		100	100	45.1	6.4	5.0	3.8	1.0	3.0	○				H27	732	10	2	3	0	0	0	15	
73	3134	村道3134号線	0	100	基層5中間層5表層5	100	100	20.9	8.4	2.0	1.1	0.0	4.4		○	○		不明	11,483	2	5	0	2	3	3	15	
74	6	村道6号線	3000	3100		100	100	15.7	9.6	3.0	2.3	0.0	4.7	○	○	○		H27	5,564	2	4	3	0	3	3	15	
75	3007	村道3007号線	200	300		100	100	66.2	14.2	4.0	2.5	0.0	2.2	○						10	1	3	0	0	0	14	
76	10	村道10号線	1000	1100		100	100	61.4	11.2	6.0	4.7	2.0	2.3	○						10	1	3	0	0	0	14	
77	9	村道9号線	0	100		100	100	59.9	11.3	4.0	3.0	0.0	2.4	○						10	1	3	0	0	0	14	
78	10	村道10号線	1100	1200		100	100	59.8	10.1	5.0	3.4	1.0	2.4	○						10	1	3	0	0	0	14	
79	109	村道109号線	200	300		100	100	42.9	17.3	9.0	6.4	2.0	2.6	○						10	1	3	0	0	0	14	
80	9	村道9号線	100	200		100	100	48.1	9.2	6.0	4.6	0.0	2.9	○						10	1	3	0	0	0	14	
81	4	村道4号線	0	100	下水復旧	100	100	47.0	11.0	8.0	5.9	0.0	2.9					H24	1,440	10	2	0	2	0	0	14	
82	3	村道3号線	300	400	5cmAS打換え(再生密粒20F)	100	100	33.5	6.4	5.0	3.2	0.0	3.6	○				H27	4,910	5	4	3	2	0	0	14	
83	6	村道6号線	1200	1300	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	23.5	8.2	2.0	1.6	0.0	4.3		○	○				6,613	2	4	0	2	3	3	14
84	1	村道1号線	100	200	下水復旧	100	100	19.2	6.9	7.0	4.8	0.0	4.6	○	○	○				4,928	2	4	3	2	3	0	14
85	6	村道6号線	1100	1200	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	100	16.7	7.6	3.0	1.9	0.0	4.8	○	○	○				6,613	2	4	0	2	3	3	14
86	1	村道1号線	60	100	下水復旧	40	40	11.4	10.5	4.0	2.9	0.0	4.8	○	○					4,928	2	4	3	2	3	0	14
87	3134	村道3134号線	500	600	再生路盤10基層5表層5	100	100	12.9	7.2	4.0	2.7	0.0	5.1	○	○	○				11,483	0	5	3	0	3	3	14
88	3134	村道3134号線	600	700	再生路盤10基層5表層5改質Ⅱ	100	100	9.9	8.4	3.0	2.0	0.0	5.2	○	○	○				11,483	0	5	3	0	3	3	14
89	3134	村道3134号線	700	800	再生路盤10基層5表層5	100	100	11.4	7.2	2.0	1.5	0.0	5.3	○	○	○				11,483	0	5	3	0	3	3	14
90	2230	村道2230号線	0	100	再生路盤20基層5表層5改質Ⅱ	100	100	10.7	6.0	2.0	1.7	0.0	5.5	○	○	○			不明	10,626	0	5	3	0	3	3	14
91	3134	村道3134号線	422	460	高根橋	38	38	4.9	11.1	4.0	2.8	0.0	5.5	○	○	○				11,483	0	5	3	0	3	3	14
92	2230	村道2230号線	400	500		100	100	9.8	5.0	3.0	1.9	0.0	5.6	○	○	○			不明	10,626	0	5	3	0	3	3	14
93	2230	村道2230号線	300	400		100	100	8.7	5.9	3.0	1.9	0.0	5.6	○	○	○			不明	10,626	0	5	3	0	3	3	14
94	3134	村道3134号線	800	900	再生路盤10基層5表層5	100	100	8.4	5.8	2.0	1.6	0.0	5.7	○	○	○				11,483	0	5	3	0	3	3	14
95	2230	村道2230号線	200	300	再生路盤24基層5表層5	100	100	4.7	7.0	2.0	1.2	0.0	6.0	○	○	○			不明	10,626	0	5	3	0	3	3	14
96	3134	村道3134号線	900	1000	再生路盤10基層5表層5改質Ⅱ	100	100	5.0	6.0	2.0	1.1	0.0	6.1	○	○	○				11,483	0	5	3	0	3	3	14
97	2230	村道2230号線	100	200	再生路盤24基層5表層5	100	100	4.2	6.6	2.0	1.2	0.0	6.1	○	○	○			不明	10,626	0	5	3	0	3	3	14
98	5	村道5号線	0	100	下水復旧	100	100	65.0	8.0	8.0	5.7	0.0	2.2							10	1	0	2	0	0	13	
99	109	村道109号線	2000	2100	下水復旧	100	100	59.6	2.7	3.0	2.4	0.0	2.4							0	10	1	0	2	0	0	13
100	5	村道5号線	500	600	下水復旧	100	100	55.7	15.7	8.0	5.7	1.0	2.4							0	10	1	0	2	0	0	13

## 7.5 上位路線（補修優先路線）

優先順位付けにより、上位となる路線を9路線示す。

以下の路線では補修の優先度が高いといえる。

参考として、図-7.1 に示す位置図に対象箇所と優先順位を示す。

- ① 村道 6 号線
- ② 村道 10 号線
- ③ 村道 3134 号線
- ④ 村道 1098 号線
- ⑤ 村道 3 号線
- ⑥ 村道 8 号線
- ⑦ 村道 1 号線
- ⑧ 村道 105 号線
- ⑨ 村道 1077 号線

# 南箕輪村 路面性状評価図

令和3年12月作成



図-7.1 補修優先箇所の位置図（上位50区間）

## 8. シミュレーション

### 8.1 シミュレーション条件

予算計画を検討するに当たり、前項で検討した目標管理水準を目安として補修した場合の劣化傾向を20年間のシミュレーションを行うことで確認した。シミュレーションの結果は、短期的に見た5年間と、中長期的に見た20年間での試算でとりまとめた。

共通する検討の条件として、以下の項目を設定した。

幅員 : 6m

補修単価 : 6,000 円/m<sup>2</sup>

また、補修後の路面性状値は表-8.1 に示す値とした。

表-8.1 補修後の路面性状値

項目	初期値	備考
ひび割れ率	0%	—
わだち掘れ量	5mm	総点検実施要領では、供用直後の初期わだちとして5mm程度。
平たん性	1.32mm	総点検実施要領では、新設時では概ね IRI=2。IRI=2 を換算式により $\sigma$ に換算すると 1.32。

## 8.2 目標管理水準達成

目標管理水準であるMCI4.0を維持する規模の補修を想定したシミュレーション結果を、表-8.2と表-8.3、図-8.1に示す。

結果は、短期的に見た5年間で補修延長が約0.7km/年、補修費が約27.0百万円/年、中長期的に見た20年間で補修延長が約1.0km/年、補修費が約34.7百万円/年、必要と試算された。

全体の平均MCIを4.0に維持しようとした場合、この程度の補修規模が必要と考えられる。

表-8.2 目標管理水準達成のシミュレーション結果（5ヶ年）

	計測時	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	5ヶ年 合計	5ヶ年 平均
補修延長(km)	—	0.1	0.8	0.8	0.9	1.1	3.7	0.7
補修費(百万円)	—	3.6	28.8	30.2	34.1	38.2	134.8	27.0
平均MCI	4.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	4.0

表-8.3 目標管理水準達成のシミュレーション結果（20ヶ年）

	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後	11年後	12年後	13年後	14年後	15年後	16年後	17年後	18年後	19年後	20年後	20ヶ年 合計	20ヶ年 平均
補修延長(km)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	19.3	1.0
補修費(百万円)	34.6	35.5	36.9	37.3	37.7	39.3	36.8	38.9	38.9	36.1	39.0	35.6	38.0	36.4	38.6	694.3	34.7
平均MCI	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	4.0

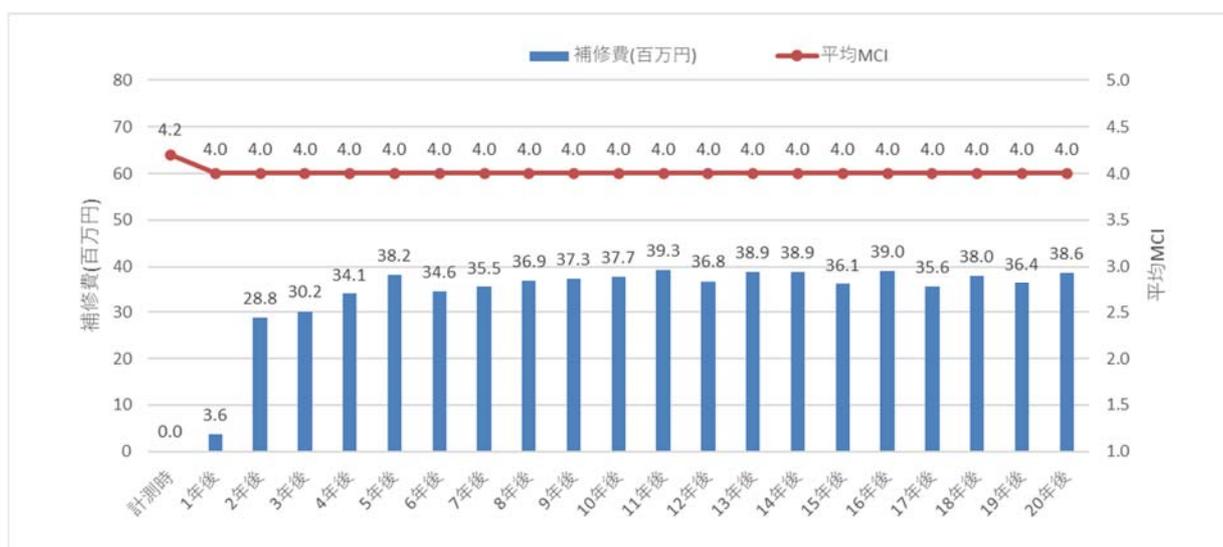


図-8.1 目標管理水準達成のシミュレーション結果

### 8.3 現状維持

現状維持である MCI4.2 を維持する規模の補修を想定したシミュレーション結果を、表-8.4 と表-8.5、図-8.2 に示す。

結果は、短期的に見た 5 年間で補修延長が約 1.1km/年、補修費が約 38.1 百万円/年、中長期的に見た 20 年間で補修延長が約 1.1km/年、補修費が約 39.4 百万円/年、必要と試算された。

現状維持（平均 MCI4.2）で管理しようとした場合、目標管理水準達成よりも 1.2 倍の規模が必要と試算された。

表-8.4 現状維持のシミュレーション結果（5ヶ年）

	計測時	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	5ヶ年 合計	5ヶ年 平均
補修延長(km)	—	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	5.3	1.1
補修費(百万円)	—	36.0	36.9	38.1	38.9	40.5	190.4	38.1
平均MCI	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	—	4.2

表-8.5 現状維持のシミュレーション結果（20ヶ年）

	6年後	7年後	8年後	9年後	10年後	11年後	12年後	13年後	14年後	15年後	16年後	17年後	18年後	19年後	20年後	20ヶ年 合計	20ヶ年 平均
補修延長(km)	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.0	1.2	1.1	1.1	21.9	1.1
補修費(百万円)	36.9	39.6	41.8	42.4	38.2	39.6	41.3	40.0	39.9	38.6	43.0	36.2	41.8	39.2	38.1	787.0	39.4
平均MCI	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	—	4.2

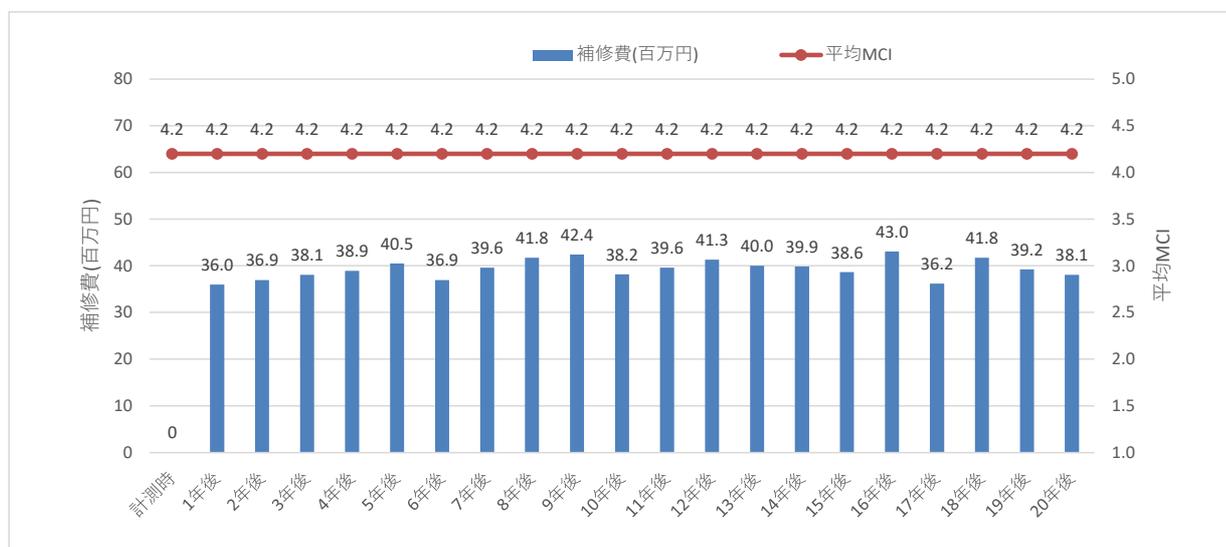


図-8.2 現状維持のシミュレーション結果

#### 8.4 シミュレーションまとめ

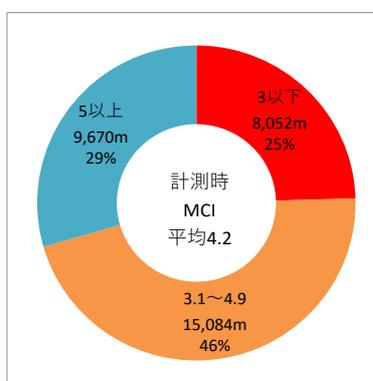
シミュレーション結果のまとめを表-8.6に示す。

目標管理水準（平均MCI4.0）を達成するには、年間34百万円程度の補修費が必要と試算された。

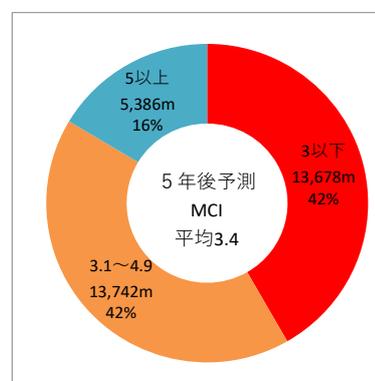
また、現状維持（平均MCI4.2）を達成するには年間39百万円程度の補修費が必要であり、目標管理水準（平均MCI4.0）を達成するよりも約1.2倍の補修費が必要と試算された。

表-8.6 シミュレーション結果まとめ

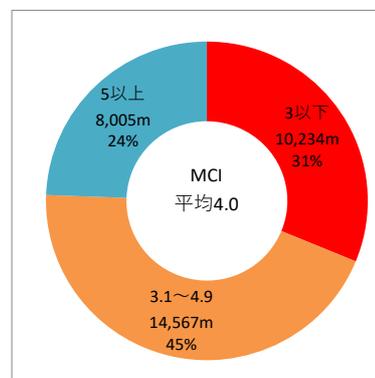
条件	5年間平均			20年間平均		
	補修費	補修延長	全体MCI	補修費	補修延長	全体MCI
目標管理水準 平均MCI 4.0	27百万円	0.7km	4.0	34百万円	1.0km	4.0
現状維持 平均MCI 4.2	38百万円	1.1km	4.2	39百万円	1.1km	4.2



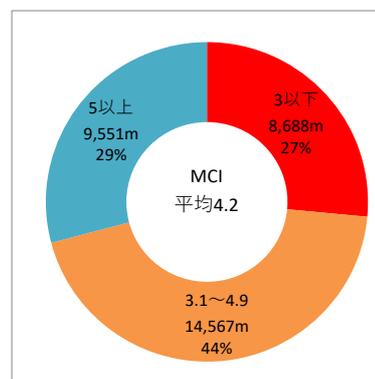
計測時 (令和3年)



補修無し 5年後 (令和8年)



目標水準 MCI 4.0 5年後 (令和8年)



現状維持 MCI 4.2 5年後 (令和8年)

### 8.5 補修計画資料作成

現状維持（平均 MCI 4.2）を想定した 5 年間における補修箇所を「修」として一覧表を作成した。一覧表の抜粋を表-8.7 に示す。

短距離で連続していない箇所（歯抜け箇所）などは連続して補修することも検討する。

表-8.7 5 年間の補修箇所選定結果（抜粋）

順位	路線番号	路線名称	路線名称	起点	終点	補修履歴他	区間長	ひび	わだち	I R I	平たん性	R 3 M C I	1 M C I m i n i	2 補修	2 M C I m i n i	3 補修	3 M C I m i n i	4 補修	4 M C I m i n i	5 補修	5 M C I m i n i	6 補修	6 M C I m i n i	7 補修	7 M C I m i n i
7	10	沢尻信大線	村道10号線	200	300	下水復旧	100	74.3	18.8	8.0	6.1	1.1	1.5	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9		5.7
56	10	沢尻信大線	村道10号線	300	400	下水復旧	100	88.7	15.6	7.0	5.4	2.1	2.0	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9		5.7
58	10	沢尻信大線	村道10号線	400	500	下水復旧	100	64.0	11.9	6.0	4.1	2.2	2.1	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9		5.7
230	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	800	900		100	19.1	3.1	7.0	5.2	4.6	4.4	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9		5.7
1	6	田畑大芝線	村道6号線	1900	2000		100	85.4	17.0	8.0	5.5	1.5	1.4	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9		5.7
2	6	田畑大芝線	村道6号線	2000	2100		100	77.3	15.9	7.0	5.2	1.8	1.9	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9		5.7
3	6	田畑大芝線	村道6号線	2100	2200	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	61.6	10.1	5.0	3.8	2.3	2.2		2.1	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
4	6	田畑大芝線	村道6号線	2200	2300	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	53.3	14.6	2.0	1.7	2.6	2.5		2.4	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
5	10	沢尻信大線	村道10号線	100	200	下水復旧	100	81.0	21.0	7.0	5.1	1.4	1.2		1.1	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
6	10	沢尻信大線	村道10号線	700	800	下水復旧	100	78.6	10.6	8.0	5.7	1.7	1.6		1.5	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
8	10	沢尻信大線	村道10号線	800	900	下水復旧	100	72.7	11.7	6.0	4.0	1.8	1.8		1.4	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
32	6	田畑大芝線	村道6号線	2580	2604	伊北35ボックス	24	43.1	9.3	6.0	4.2	3.1	3.0		2.9	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
57	10	沢尻信大線	村道10号線	600	700	下水復旧	100	84.4	12.2	6.0	4.6	2.2	2.1		2.0	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
59	10	沢尻信大線	村道10号線	900	1000	下水復旧	100	56.3	17.4	8.0	5.8	2.2	2.1		2.0	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
9	3134	大泉北62号線	村道3134号線	1400	1500	再生路盤10基層5表層5	100	34.2	12.4	5.0	3.4	3.4	3.3		3.2		3.0	修	8.3		6.9		6.5		6.2
10	3134	大泉北62号線	村道3134号線	1300	1400	再生路盤10基層5表層5	100	30.2	13.2	3.0	2.2	3.6	3.4		3.3		3.1	修	8.3		6.9		6.5		6.2
11	3134	大泉北62号線	村道3134号線	1000	1100	再生路盤10基層5表層5	100	31.4	10.7	5.0	3.3	3.7	3.6		3.4		3.3	修	8.3		6.9		6.5		6.2
12	3134	大泉北62号線	村道3134号線	1100	1200	再生路盤10基層5表層5	100	24.9	12.8	4.0	2.9	3.8	3.7		3.5		3.4	修	8.3		6.9		6.5		6.2
13	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	100	200		100	95.7	9.6	7.0	5.4	1.2	1.1		1.1	修	8.3		6.9		6.5		6.2		5.9
15	6	田畑大芝線	村道6号線	1800	1900	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	37.0	9.3	5.0	3.6	3.4	3.3		3.2		3.0	修	8.3		6.9		6.5		6.2
16	6	田畑大芝線	村道6号線	2800	2900	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	36.7	10.1	3.0	1.8	3.4	3.3		3.2		3.0	修	8.3		6.9		6.5		6.2
33	3134	大泉北62号線	村道3134号線	460	500	再生路盤10基層5表層5	40	23.3	9.8	5.0	3.9	4.1	4.0		3.8		3.7	修	8.3		6.9		6.5		6.2
61	1	丘下原線	村道1号線	600	665	下水復旧	65	65.0	6.7	9.0	6.2	2.2	2.1		2.0		1.8	修	8.3		6.9		6.5		6.2
171	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	200	300		100	39.2	6.0	7.0	5.1	3.3	3.2		3.0		2.9	修	8.3		6.9		6.5		6.2
14	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	0	100		100	88.7	7.4	6.0	4.2	1.4	1.2		1.2		1.1	修	8.3		6.9		6.5		6.2
17	6	田畑大芝線	村道6号線	2604	2700	ScmAS打換え(再生密粒20F)	96	28.9	10.7	5.0	3.5	3.8	3.7		3.5		3.4		3.3	修	8.3		6.9		6.5
18	6	田畑大芝線	村道6号線	600	700	下水復旧	100	29.0	8.3	5.0	3.8	3.9	3.7		3.6		3.5		3.3	修	8.3		6.9		6.5
21	3	日ヶケ田沖川原線	村道3号線	200	300	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	57.7	8.9	5.0	3.4	2.5	2.4		2.2		2.1		2.0	修	8.3		6.9		6.5
34	3134	大泉北62号線	村道3134号線	1200	1300	再生路盤10基層5表層5	100	17.0	10.0	2.0	1.6	4.6	4.4		4.2		4.1		3.9	修	8.3		6.9		6.5
60	10	沢尻信大線	村道10号線	500	600	下水復旧	100	56.2	14.4	6.0	4.5	2.5	2.4		2.3		2.1		2.0	修	8.3		6.9		6.5
62	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	300	400		100	60.7	14.0	8.0	6.0	2.4	2.2		2.1		2.0		1.9	修	8.3		6.9		6.5
63	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	600	700		100	60.6	10.1	3.0	2.2	2.4	2.2		2.1		2.0		1.9	修	8.3		6.9		6.5
64	1236	久保中段25号線	村道1236号線	400	500		100	57.2	14.1	4.0	2.9	2.5	2.4		2.3		2.1		2.0	修	8.3		6.9		6.5
65	1098	塩ノ井上段1号線	村道1098号線	400	500		100	56.5	10.2	7.0	5.2	2.5	2.4		2.3		2.2		2.0	修	8.3		6.9		6.5
19	6	田畑大芝線	村道6号線	800	900	下水復旧	100	27.4	10.3	3.0	1.9	4.0	3.8		3.7		3.6		3.4		3.3	修	8.3		6.9
20	6	田畑大芝線	村道6号線	2700	2800	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	26.7	10.6	3.0	2.0	4.0	3.8		3.7		3.5		3.4		3.3	修	8.3		6.9
31	6	田畑大芝線	村道6号線	3600	3700	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	49.4	15.3	8.0	6.1	2.8	2.5		2.3		2.2		2.1		1.9	修	8.3		6.9
35	3134	大泉北62号線	村道3134号線	266	422	基層5中間層5表層5	156	16.8	8.0	3.0	2.1	4.6	4.6		4.4		4.3		4.1		4.0	修	8.3		6.9
37	105	役場南線	村道105号線	700	800		100	56.1	13.7	3.0	2.2	2.5	2.4		2.3		2.2		2.1		1.9	修	8.3		6.9
38	3	日ヶケ田沖川原線	村道3号線	100	200		100	54.9	9.0	4.0	2.7	2.6	2.5		2.3		2.2		2.1		2.0	修	8.3		6.9
39	105	役場南線	村道105号線	1400	1500		100	53.8	12.0	6.0	4.0	2.6	2.5		2.4		2.3		2.1		2.0	修	8.3		6.9
42	1	丘下原線	村道1号線	54	60	下水復旧	6	22.7	14.1	9.0	6.6	3.7	3.5		3.4		3.2		3.1		3.0	修	8.3		6.9
46	6	田畑大芝線	村道6号線	400	500	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	15.5	15.0	3.0	2.0	4.2	4.0		3.8		3.7		3.5		3.3	修	8.3		6.8
66	1236	久保中段25号線	村道1236号線	200	300		100	52.6	14.8	5.0	3.9	2.6	2.5		2.3		2.2		2.1		1.9	修	8.3		6.8
36	3134	大泉北62号線	村道3134号線	1500	1602	再生路盤10基層5表層5	102	12.2	9.5	4.0	2.6	4.9	4.7		4.5		4.4		4.2		4.1		3.9		3.8
43	6	田畑大芝線	村道6号線	1500	1547	3cm切削OL(再生密粒13F)	47	30.1	5.8	4.0	2.7	3.8	3.7		3.5		3.4		3.3		3.1		3.0	修	8.3
45	6	田畑大芝線	村道6号線	100	200	3cm切削OL(再生密粒13F)	100	23.8	6.0	2.0	1.2	4.2	4.1		3.9		3.8		3.7		3.5		3.4	修	8.3
47	6	田畑大芝線	村道6号線	2900	3000	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	22.4	8.0	3.0	2.4	4.3	4.2		4.0		3.9		3.7		3.6		3.5	修	8.3
48	6	田畑大芝線	村道6号線	2300	2400	ScmAS打換え(再生密粒20F)	100	18.7	11.5	2.0	1.4	4.3	4.2		4.0		3.9		3.7		3.6		3.4	修	8.3
49	6	田畑大芝線	村道6号線	500	600	下水復旧	100	18.1	10.5	5.0	3.4	4.4	4.2		4.1		3.9		3.8		3.6		3.5	修	8.3
50	6	田畑大芝線	村道6号線	700	800	下水復旧	100	20.5	6.5	3.0	2.0	4.5	4.3		4.2		4.0		3.9		3.7		3.6	修	8.3
67	1236	久保中段25号線	村道1236号線	300	400		100	53.0	9.8	8.0	5.5	2.7	2.5		2.4		2.3		2.2		2.1		1.		

## 9. 補修工法の検討

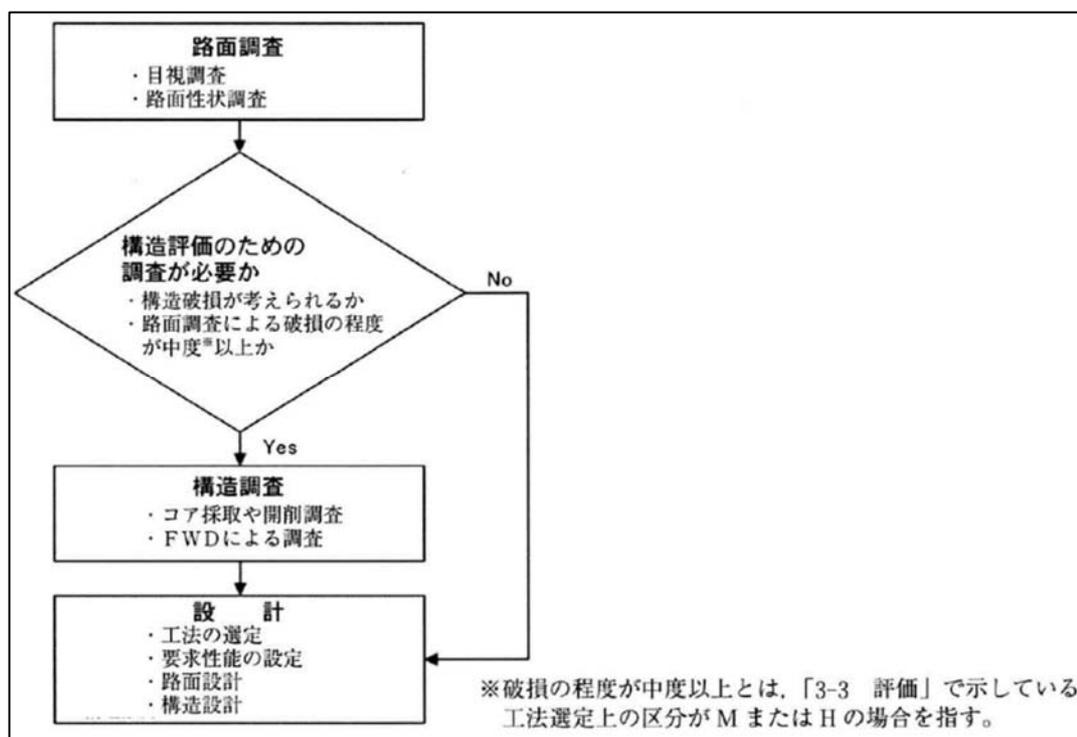
### 9.1 補修工法検討の流れ

補修工事では、破損状況に応じて適切な時期に、適切な補修工法を選定することが重要である。選定した補修工法により、費用や補修後の耐久性（劣化速度）も変わってくる。

適切な工法を選定するためには、構造調査が必要な場合があり、表面上の調査である路面性状調査のみでは破損の程度を十分に把握できない可能性が高い。

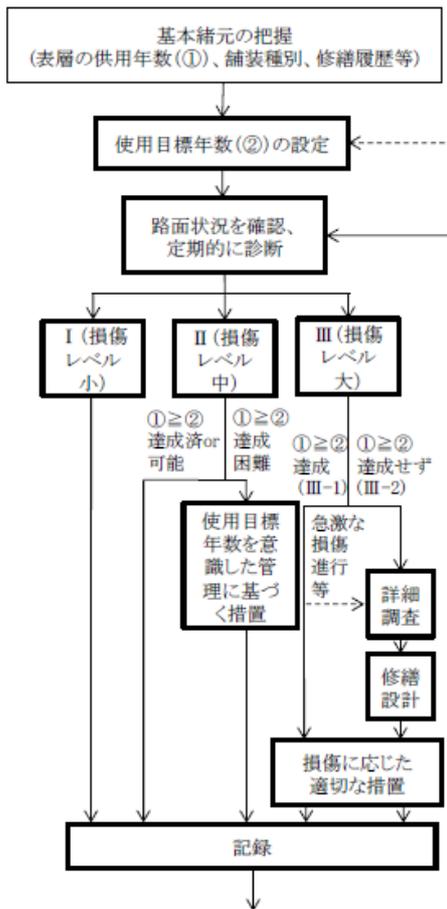
構造調査には、開削調査とFWD調査があり、図-9.1に示すとおり「舗装の維持修繕ガイドブック 2013」には構造評価のための調査が必要かどうかを判定し、補修工法を選定するとされている。また、舗装点検要領には図-9.2に示すとおり（参考）メンテナンスサイクルのフローとして、診断区分Ⅱと診断区分Ⅲの場合には、損傷に応じた適切な措置を講ずるとされている。

南箕輪村では、路面性状調査を計画的に実施しており、路線の重要度により補修の優先順位付けも実施している。したがって、今後は、構造評価が必要か否かを判断し、適切な補修工法を選定することが必要となる。

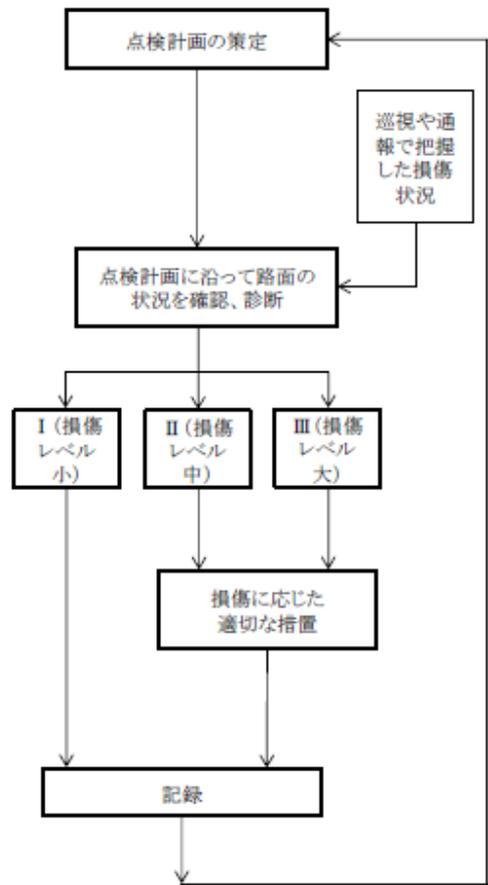


舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P. 25

図-9.1 舗装の調査フロー



破損の進行が早い道路等（分類 A, B）



破損の進行が緩やかな道路等（分類 C, D）

舗装点検要領 平成 28 年 10 月 P. 15、P. 20

図-9.2 （参考）メンテナンスサイクルのフロー

## 9.2 舗装維持修繕工法のフロー

舗装維持修繕工法のフローを図-9.3 に示す。

構造調査には開削調査（CBR 試験など）や FWD による非破壊調査があり、それぞれの具体的な調査方法や評価方法は、「舗装調査・試験法便覧」や「舗装設計便覧」などの各種便覧を参照する。

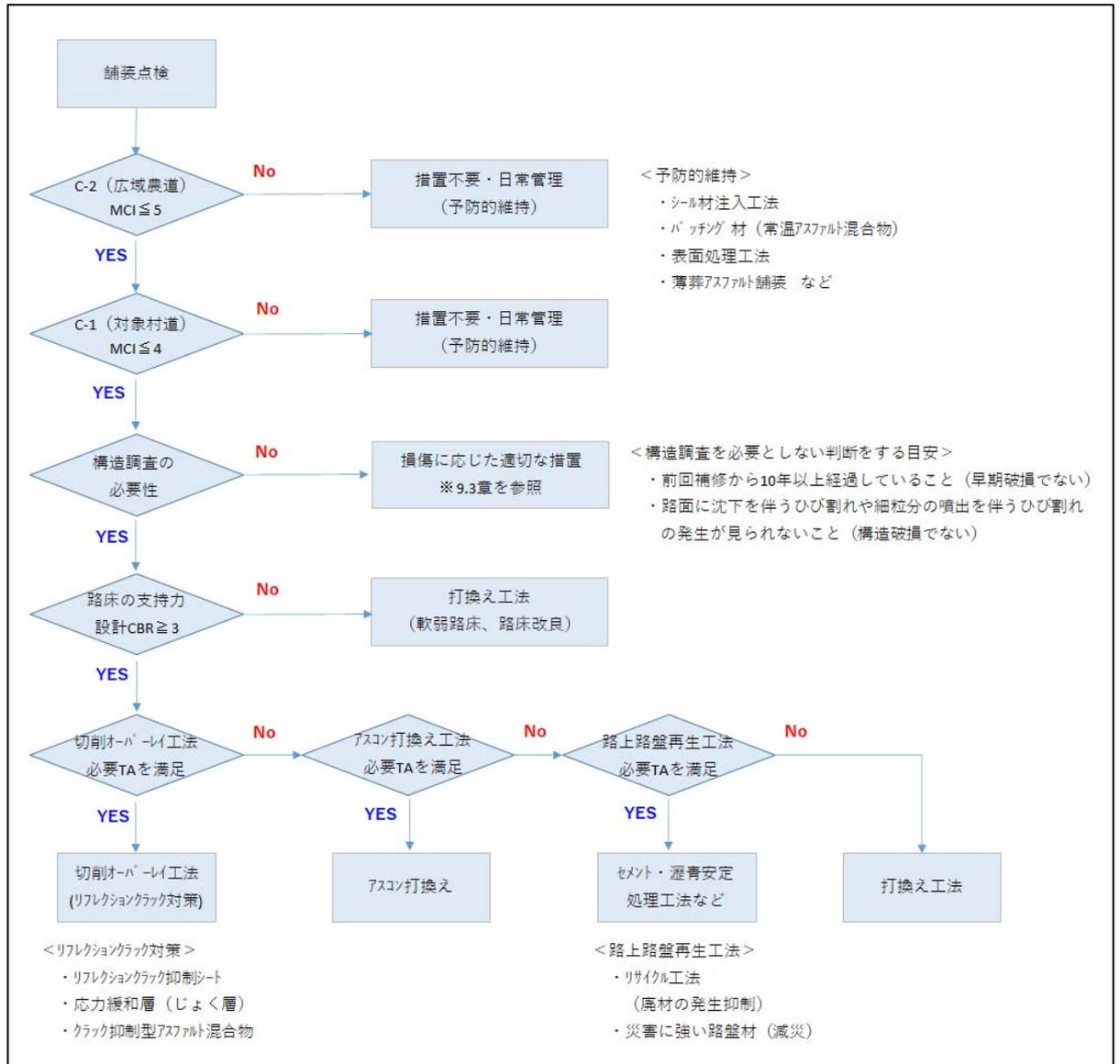


図-9.3 舗装維持修繕工法のフロー

### 9.3 構造調査を実施しない場合の工法選定

構造調査を実施しない場合は、過去の類似条件の現場と同じ工法を採用するか、路面性状調査結果（舗装表面の破損評価）から工法を選定する必要がある。

ただし、この場合でも「路面破損」と「構造破損」の評価を行う必要がある。

「舗装の維持修繕ガイドブック 2013」にはひび割れとわだち掘れの形態から、破損の分類をする目安が図-9.4のように示されている。

また、それぞれの破損に応じた維持修繕工法が図-9.5のように紹介されている。

ひび割れの形態		破損の分類	
		路面破損	構造破損
疲労ひび割れ	線状		◎
わだち割れ	線状	◎	○
施工継目のひび割れ	線状	◎	
リフレクションクラック	線状		◎
温度応力ひび割れ	線状	○	○
路床・路盤の支持力低下によるひび割れ	亀甲状		◎
路床・路盤の沈下によるひび割れ	亀甲状		◎
アスファルト混合物の劣化・老化によるひび割れ	亀甲状	○	○
凍上によるひび割れ	線状		◎
融解期の路床・路盤の支持力低下によるひび割れ	亀甲状		◎
構造物周辺のひび割れ	亀甲状	○	○
基層の剥離によるひび割れ	亀甲状	○	○

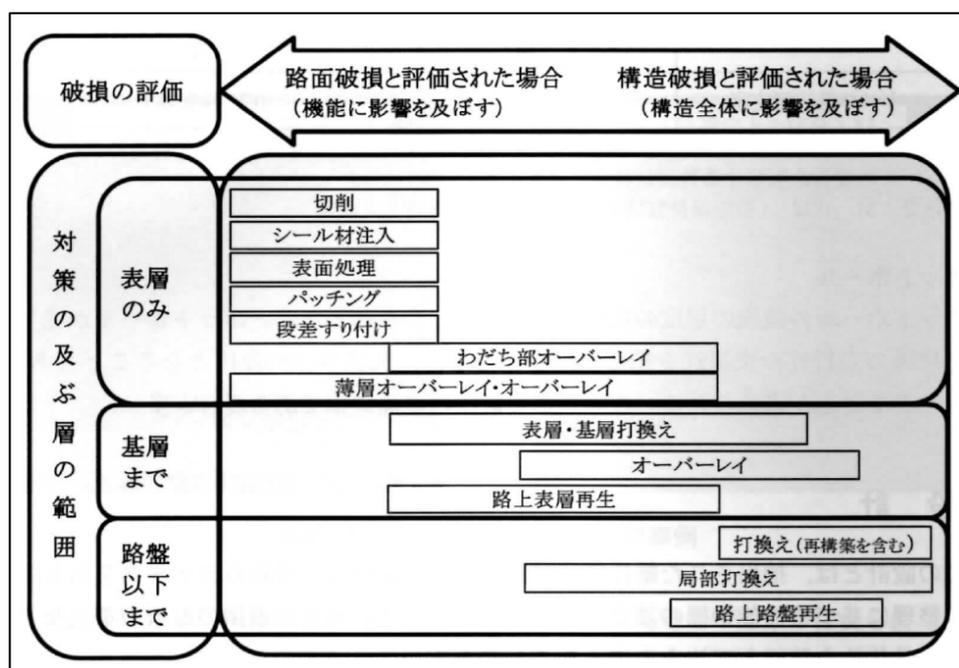
〔注〕◎：特にその破損である可能性が高い，○：いずれの破損も可能性がある。

わだち掘れの形態		破損の分類	
		路面破損	構造破損
路床・路盤の圧縮変形			◎
アスファルト混合物の塑性変形		◎	○
アスファルト混合物の摩耗		◎	

〔注〕◎：特にその破損である可能性が高い，○：いずれの破損も可能性がある

舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P.38、44

図-9.4 形態別の破損分類



舗装の維持修繕ガイドブック 2013 P.56

図-9.5 維持修繕工法の適用例

以上を参考に、路面性状調査結果のみから、破損状況に応じたおおよその補修工法を検討した。

①路面破損で収まっている段階（概ね MCI4 以上）

クラックシーリング材注入を実施し、舗装の延命化を図る。

路盤を雨水の影響から保護することは、舗装の長寿命化に大きく貢献することから、シーリング材注入などの安価な工法により路盤への雨水の浸透を早期に防ぐことが、ライフサイクルコストの低減に繋がる。

ただし、ひび割れが進行した状態で実施した場合の効果が懸念されるため、ひび割れ率が 20% 以下程度にて実施することが望ましい。概ね、MCI は 4~5 程度で、線状ひび割れが延長方向に 2 本程度発生している状況である。

②路面破損から構造破損へ進行する段階（概ね MCI3~4）

アスコン層の補修により路面の機能を回復させる。切削オーバーレイや路面の嵩上げを伴うオーバーレイが実施される。

構造的破損に至る前に実施し、維持工法では対応が難しい箇所や破損の原因が構造上の問題ではない場合に実施する。

③構造破損まで進行した段階（概ね MCI3 以下、ひび割れ率 35%以上）

アスコン層だけではなく、路盤層まで補修対象とする。

路盤の打換え工法や路上路盤再生工法が実施される。

破損の原因が構造上の支持力不足の場合は、アスコン層の補修履歴があるにもかかわらず、早期に破損が進行することとなる。

このような箇所がある場合には、構造強化を実施し、舗装の長寿命化を図る。

表-9.1 に路面性状からの適用工法のイメージを示す。

以上のような対策を示したが、舗装の長寿命化を考慮する上で路盤の状態は重要である。

路盤の構造的な健全性が失われないよう表層等を適時修繕すること、また路盤の構造的な健全性が失われている場合は、路盤を含めた修繕を行うことが求められる。

表-9.1 路面性状からの適用工法イメージ

路面性状	MCI > 4	4 ≥ MCI	3 ≥ MCI
工法	予防的維持 (クラックシーリング)	オーバーレイ系 (アスコン補修)	打換え系 (路盤打換えまたは 路上路盤再生)

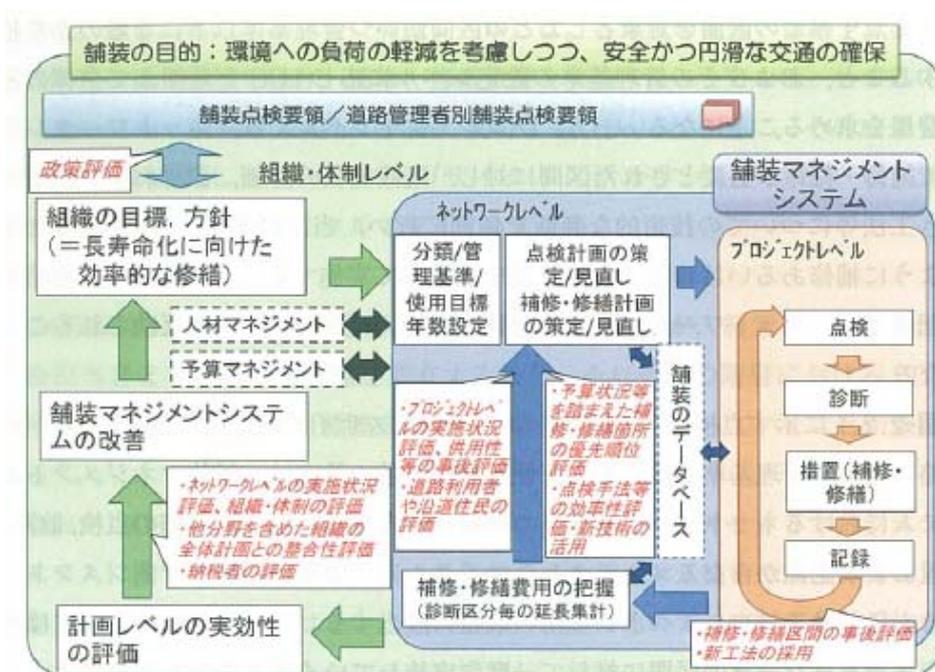
## 10. まとめ

本計画は、平成 28 年 12 月に策定した舗装修繕計画について、社会情勢の変化とこれまで蓄積したデータを反映させて、計画の再検討と修正を実施した。

従来の修繕計画では、長野県の劣化予測式を用いて 5 年後までの路面性状値を予測し、修繕箇所を立案していた。しかし、国道、県道のデータを対象に作成されている長野県の劣化予測式を用いていることから、現状の劣化予測と合っていないことも懸念されていた。今回の計画では、南箕輪村における舗装の劣化予測式を作成したことで、舗装の劣化予測の精度を高め、より精度の高い舗装のマネジメントを図ることが期待できる。

図-10.1 に「舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針」にある舗装マネジメントの全体像を示す。ここでは、舗装の目的を意識し、「長寿命化に向けた効率的な修繕の実施」という組織の目標を組織全体で共有し、その目標の達成に向け組織が一体となって取り組むことが必要とある。

今後も点検要領に基づく点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルの構築に取り組み、適切な時期に、適切な措置を講じることでその性能を回復させるとともに、舗装修繕計画を定期的に見直していくことが重要である。



舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針 P.18

図-10.1 舗装マネジメントの全体像