

# 舗装長寿命化修繕計画



平成 28 年 12 月

(令和 6 年 4 月改定)

長野県 諏訪市



## 目 次

1	はじめに	1
2	実施フロー	1
3	基本方針	2
3-1	予算の平準化とライフサイクルコストの最小化	2
3-2	適切な維持管理	2
3-3	情報の蓄積	3
3-4	事後評価	3
4	目標管理基準	4
4-1	目標管理水準の設定（グルーピング）	
	グループ1 損傷指標1.3以下またはM C I 5以上（望ましい状況） 重要路線、大型車交通量大	
	グループ2 損傷指標2.0以下またはM C I 4以上（一部損傷が見られ、予防的補修が必要） 重要路線	
	グループ3 上記以外	
4-2	L C C（ライフサイクルコスト）の算出（40年間）	6
	L C C設定条件	
	コストから見た最適管理水準	
4-3	舗装の劣化予測	6
	損傷指標を用いた舗装の劣化予測	
	M C Iを用いた舗装の劣化予測式	
5	調査・点検計画（現状の把握）	8
5-1	評価指標	8
	損傷指標（車両ビッグデータにより算出）	
	M C I（舗装の維持管理指数）	
5-2	路面性状調査	10
	調査内容	
	調査サイクル（5年）	
5-3	調査結果の蓄積（データベース化）	11
	路面性状（R4～：損傷指標、H25～R3：M C I、ひび割れ、平坦性、わだち掘れ）	
	交通特性（交通センサス、バス路線、通学路、観光）	
	道路特性（車線数、沿道状況、道路構造物、舗装構成、施工履歴）	
	その他（苦情、物損事故発生件数）	
6	補修箇所の選定方法と予算計画	12
6-1	補修箇所の選定	12
	補修箇所選定フロー	
	要補修箇所の優先順位	
6-2	予算計画	13
	予防保全	
	事後保全	
6-3	予防保全的舗装修繕（パッチング、シール材注入、表面処理、切削、段差すり付け等）	13
7	事後評価	14
7-1	目標達成度の管理	14
	10カ年計画	
	目標達成度80%以上とする。	
	$(\text{目標達成度}) = \Sigma ( (\text{目標M C Iを越える延長}) \div (\text{管理延長}) \times 100 )$	
	5カ年計画	
	グループ1～2の80%について、損傷指標2.6以下もしくはM C I 3.0以上とする	
7-2	計画の見直し	14
	劣化予測、ライフサイクルコストの算出	
	予算計画	
	目標管理水準	
8	SDGsへの取り組み	15
9	ロゴマーク	16
8-1	ロゴマーク	16
9	附則	16

## 1 はじめに

道路は、社会生活において最も身近な社会資本の一つであり、諏訪市では約 550km に及ぶ道路を管理する中で、持続可能な社会に向けて道路利用者の安全・安心・快適とコスト縮減を勘案して合理的な管理をしていくことが求められている。

そこで、諏訪市では老朽化に伴い事故発生の危険性が高まっている道路舗装について、平成 26 年度実施の現状把握を行い、この調査結果を基に平成 28 年度に「諏訪市 舗装長寿命化修繕計画」を策定した。

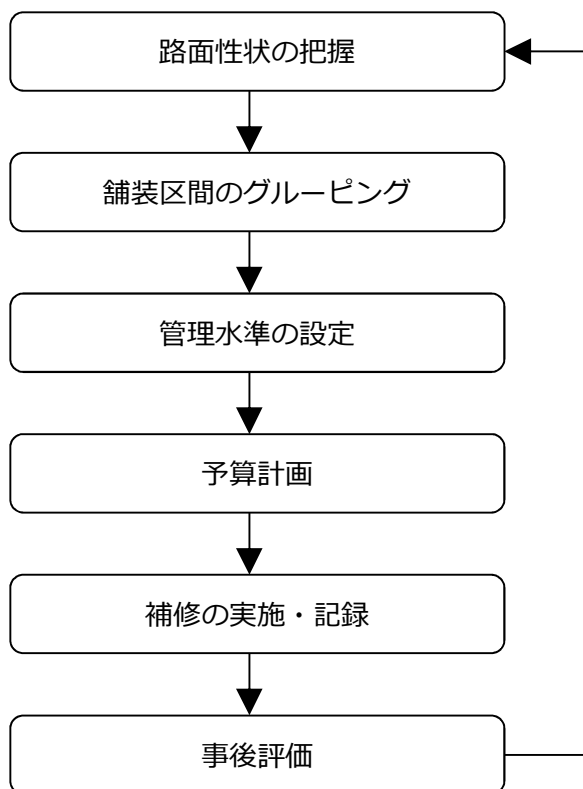
また、令和 4 年度にはインフラメンテナンスに関する国の提言を踏まえ、DX によるインフラメンテナンスの効率化及び脱炭素社会に向けて新技術を導入していくことを目的として「諏訪市 舗装長寿命化修繕計画」を改訂した。

本計画は、道路舗装の目標管理水準や予算計画を定め、今までの対症療法的な事後保全型から計画的な予防保全型へ転換を図ることにより、限られた予算の中で DX の活用など新たな取組みを加えて道路利用者の安全・安心・快適な道路環境を提供していくことを目的とする。

## 2 実施フロー

本計画は諏訪市が管理する道路舗装について、下記フローの手順により効率的かつ継続的な管理を行う。また、業務全体の舗装管理業務フローを示す。

図-1 舗装長寿命化修繕計画の実施フロー

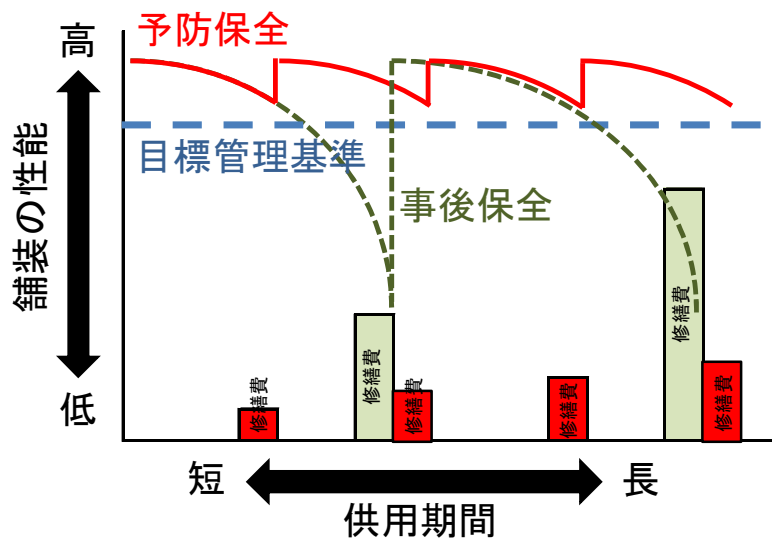


### 3 基本方針

#### 3-1 予算の平準化とライフサイクルコストの最小化

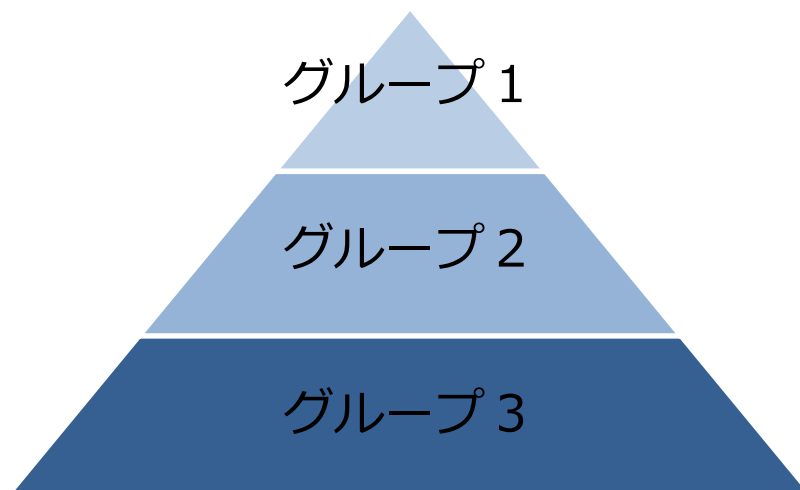
舗装の維持管理費を事前に把握することで長期的な予算計画を行い、単年度予算の平準化とライフサイクルコストの最小化を目指す。

図-2 ライフサイクルコスト削減のイメージ



#### 3-2 適切な維持管理

道路の交通量や沿道環境に応じたグルーピング別の管理水準に基づいた管理を行う。



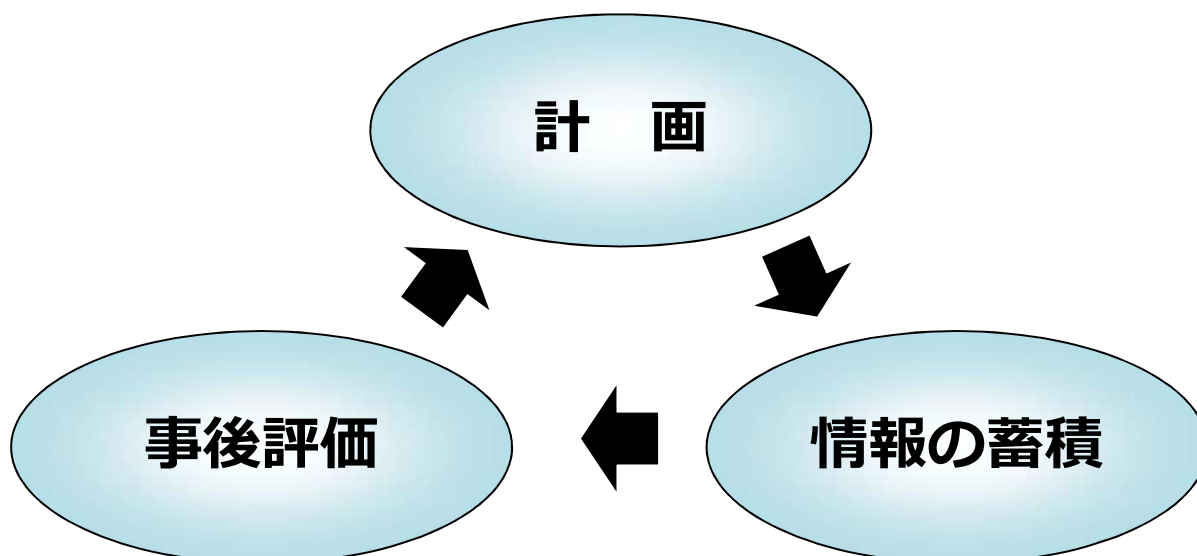
### 3-3 情報の蓄積

道路舗装に対する地域の要望状況、路面が原因による事故発生状況など道路の利用実態を蓄積し、補修計画に反映する。



### 3-4 事後評価

計画と利用者ニーズが乖離しないように、事後評価を行い計画の見直しを行う。



## 4 目標管理基準

### 4-1 目標管理水準の設定（グルーピング）

本計画では、舗装区間ごとグルーピングを行い、グループごと目標管理水準を設定する。路線の重要度、交通量、大型車交通量により舗装区間のグルーピングし、目標管理水準を各舗装区間が達するように管理を行う。

表-1 舗装区間のグルーピング

区分	分類		目標管理水準		
	交通量等	管理延長 (km)	※ <sup>1</sup> 目標 損傷指標	※ <sup>2</sup> 目標 M C I	管理方針
グループ 1	重要路線かつ 24 時間交通量概ね 5,000 台以上 かつ大型車交通量区分 N4 以上	24.121	1.3	5	安全性、快適性 沿道環境の保全 耐久性の確保
グループ 2	重要路線かつ 24 時間交通量概ね 1,000 台以上	35.294	2.0	4	安全性、快適性 耐久性の確保
グループ 3	上記以外	318.086		—	安全性 (事故防止)
計		377.501	(舗装済み延長)		

※<sup>1</sup> 数値が小さいほど(最小値 0)、路面状態が良いことを示す。

※<sup>2</sup> 数値が大きいほど(最大値 10)、路面状態が良いことを示す。

表-2 大型車交通量区分表

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	旧大型車交通量の区分
N 7	3,000 以上	旧 D 交通
N 6	1,000 以上 3,000 未満	旧 C 交通
N 5	250 以上 1,000 未満	旧 B 交通
N 4	100 以上 250 未満	旧 A 交通
N 3	40 以上 100 未満	旧 L 交通
N 2	15 以上 40 未満	
N 1	15 未満	

表-3 グループごとにおける管理水準の舗装イメージ

<p>グループ1            損傷指標：1. 3程度（MCI：5程度）</p>	<p>グループ2            損傷指標：2. 0程度（MCI：4程度）</p>
	
<p>損傷指標：2. 6程度（MCI：3程度）</p>	<p>損傷指標：3. 3程度（MCI：2程度）</p>
	

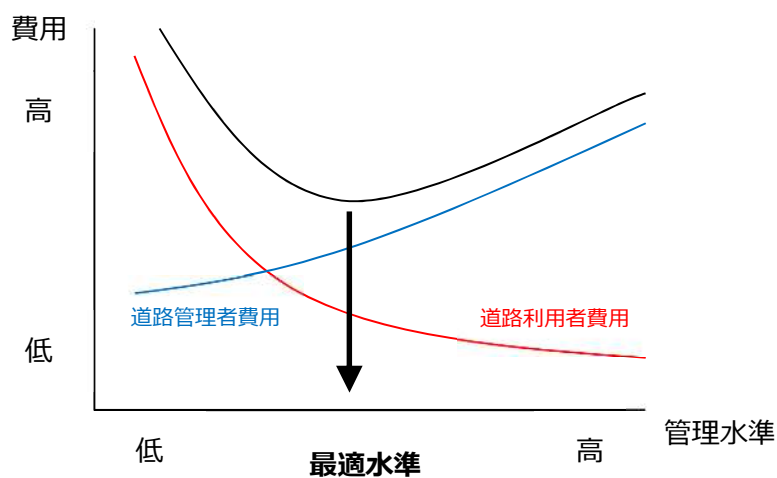
## 4-2 LCC（ライフサイクルコスト）の算出（40年間）

舗装の経済性は、道路管理者費用のほか、道路利用者状況を考慮した上でLCC（ライフサイクルコスト）を分析し、評価する。LCCを算出する条件は以下のとおりとする。

表-4 LCC（ライフサイクルコスト）設定条件

項目	細目	備考
解析期間	40年	舗装の設計期間が一般的に20年のため、その倍を解析期間とする。
費用	道路管理者費用 (維持修繕費用)	打換え、オーバーレイ、切削オーバーレイ、パッチング、ひび割れなどの維持修繕費用の合計。
目標 管理水準	グループごと管理	

図-3 コストから見た最適管理水準の概念





### 4-3 舗装の劣化予測

単年度予算の平準化及びライフサイクルコスト縮減する中長期的な補修・修繕計画を立案するため、路面性状調査結果をもとに劣化予測を行う。

#### 4-3-1 損傷指標を用いた舗装の劣化予測

2～3年ごとに損傷指標を取得し、数値の変化をモニタリングする。損傷指標の数値の上昇具合から劣化予測を行う。

#### 4-3-2 MCI を用いた舗装の劣化予測式

4-3-1 に記した損傷指標による劣化予測が適用不可能な区間においては、MCI を用いた劣化予測式を適用する。初期値は目視点検最大のMCI 7.4（ひび割れ1.5%、わだち掘れ5.0mm）とし、式1のとおりとする。

$$\text{式1} \quad : \quad \text{MCI}(x) = 7.4 - 0.2(x)$$

ここで、MCI(x) : x年後のMCI  
(x) : 補設後の経過年数

※参考文献：「舗装における劣化モデルの検討事例」（新潟市土木総務課）

## 5 調査・点検計画（現状の把握）

### 5-1 評価指標

舗装の路面状況を定量的・客観的に把握するために、評価指標を設ける。

評価指標には、損傷指標(5-1-1)、またはMCI(5-1-2)を用いる。

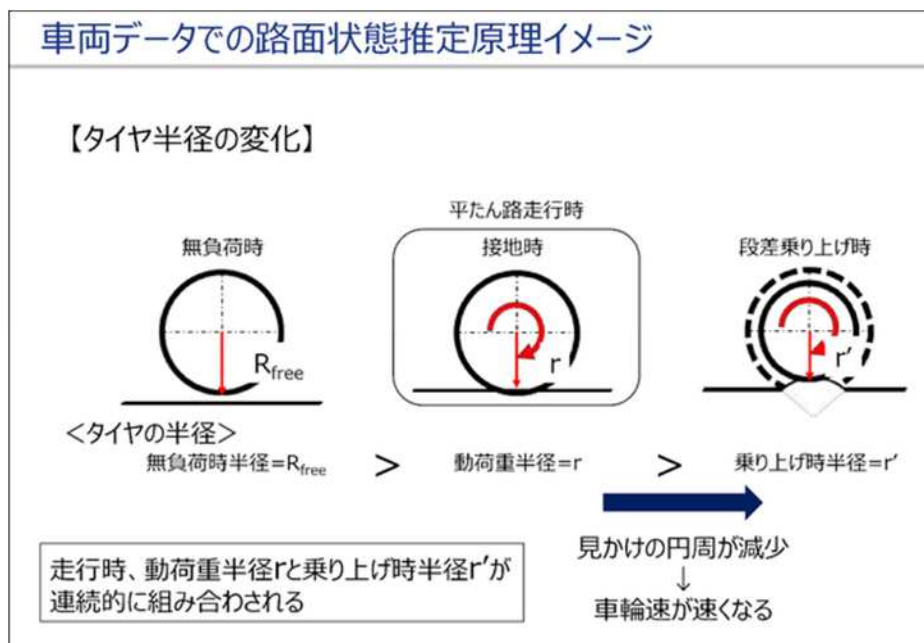
#### 5-1-1 損傷指標

損傷指標とは車両ビッグデータ（NETIS 登録番号 CB-220032-A）を用いて算出される値である。最新の市販車にはコネクティッドカーと呼ばれる車載通信機を搭載しているものが多い。このコネクティッドカーの車輪の回転速度差などから得られる路面からの振動データおよび走行位置などの情報は、常時収集、蓄積されている。この蓄積した車両ビッグデータを用いて損傷指標を求める。

車両ビッグデータは、図-4に示すような路面の凸凹によって発生する車輪速の違いを検知し、路面の損傷度合いを示す「損傷指標」を算出する。

「損傷指標」は、路面のひび割れや凸凹が発生している区間では大きな値を示すものである。舗装の状況による車輪の回転速度への影響が全くない場合は理論値として最小をとり、0となる。なお、理論上の最大値は無い。（目安：雪道などの大変悪い路面においては10以上の値となることがある）

図-4 車輪速と損傷指標の関係



NETIS 登録番号 CB-220032-A より引用

## 5-1-2 MCI

維持管理指数（MCI : Maintenance Control Index）は、道路管理者の立場からみた舗装の維持修繕の要否を判断する評価値であり、ひび割れ、わだち掘れ、平坦性から求める。MCIは0～10の値で評価され、値が大きいほど路面状態が良いことを示す。式1～式4で算出した値のうち、最も小さい値を用いるものとする。

$$\text{式1} : \text{MCI} = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$\text{式2} : \text{MCI}_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$\text{式3} : \text{MCI}_1 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$\text{式4} : \text{MCI}_2 = 10 - 0.54D^{0.7}$$

ここで、C : ひび割れ率 (%)

D : わだち掘れ量 (mm)

$\sigma$  : 平坦性 (縦断凹凸量) (mm)

式1 : 3特性 (ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性) による維持管理指数

式2 : 2特性 (ひび割れ率、わだち掘れ量) による維持管理指数

式3 : ひび割れ率による維持管理指数

式4 : わだち掘れ量による維持管理指数

セメントコンクリート舗装区間の供用性の評価は次式によってひび割れ率に換算して行う。

$$\text{式1} : C = h \times C_o$$

$$h = 1 \quad (C_o \leq 5 \text{度})$$

$$h = (C_o + 25) / 30 \quad (C_o > 5 \text{度})$$

ここで、C : ひび割れ率 (%)

$C_o$  : ひび割れ度 ( $\text{cm}/\text{m}^2$ )

h = 換算係数

## 5-2 路面性状調査

路面性状調査の分類は下記のとおり示す。

表-5 路面性状調査の分類

調査分類	調査内容	調査対象
データ取得	車両ビッグデータから損傷指標を算出し、路面の全範囲(上下線)の損傷度をモニタリングする。 または路面性状測定車により、「舗装調査・試験法便覧」に準拠して路面の全範囲(片側代表車線)の損傷度を連続的に計測する。	グループ 1, 2
目視点検	狭隘部など路面性状測定車の走行が困難な区間について、現地踏査により目視観察を実施し損傷を評価・把握する。	
日常パトロール	パトロール車により走行し、局所的な損傷箇所を把握する。	グループ3

※ グループ1, 2の調査サイクルは2～5年サイクルとする。

### 5-2-1 路面性状調査車

路面性状調査車には、図-5の左に示す、ひび割れカメラや平坦性センサといった専用のセンサを搭載したものや、図-5の右に示すモバイルマッピングシステムを搭載したものを使用する。

図-5 路面性状測定車



国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所

<https://www.thr.mlit.go.jp/tougi/kensetsu/hozen/romen.html>

より引用

### 5-3 調査結果の蓄積（データベース化）

道路舗装に係る蓄積するデータを下記のとおり示す。

表-6 舗装データベース一覧表

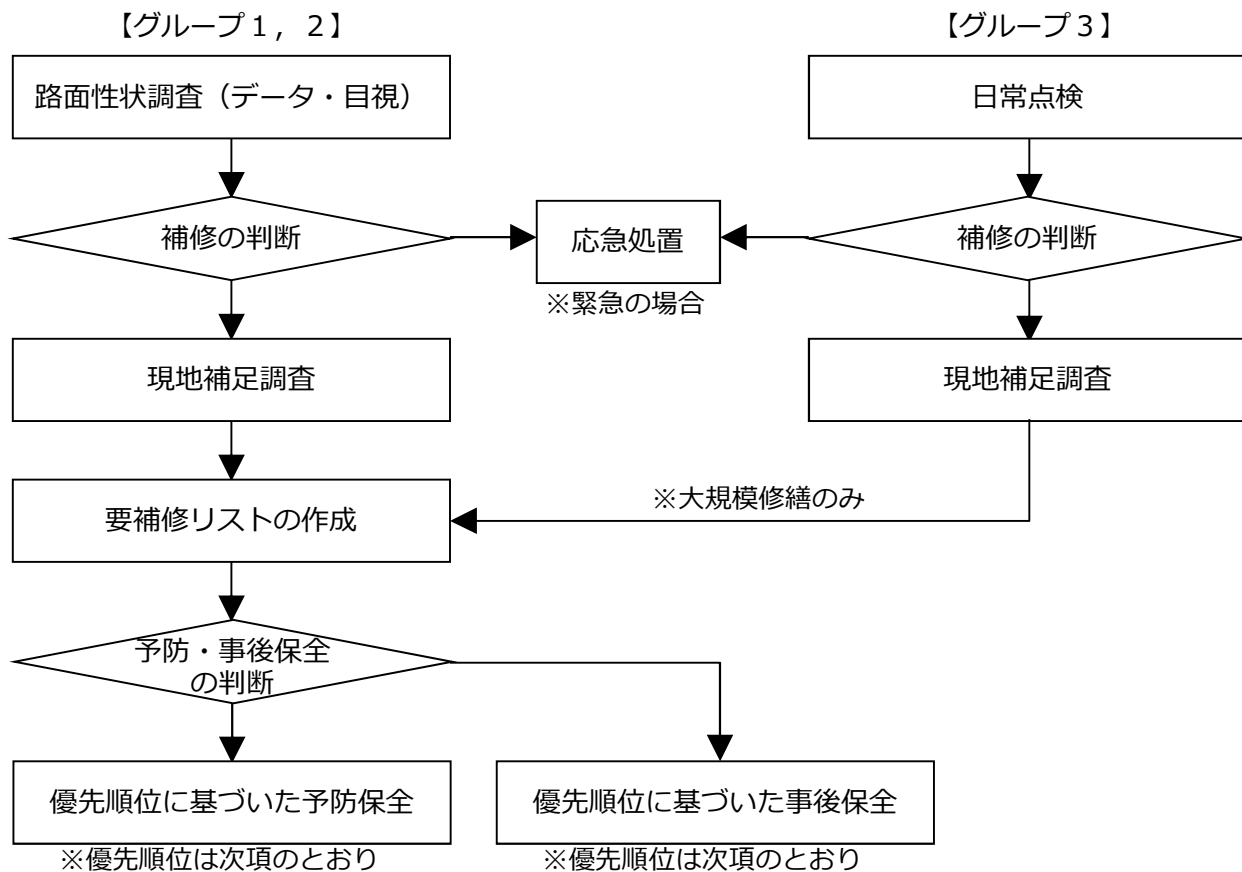
区分	データ分類	更新時期	備考
路面性状	損傷指標	路面性状調査実施時	MCI、ひび割れ、わだち掘れ、平坦性は、基本的に平成25年度から令和3年度までのデータベースとなる
	MCI		
	ひび割れ		
	わだち掘れ		
	平坦性		
交通特性	交通量	道路交通センサス更新時	道路交通センサス
	バス路線	適宜	
	通学路		
	観光地ルート		
道路特性	車線数	道路台帳	
	沿道状況	路面性状調査実施時	DIID、平地、山地
	道路構造物	路面性状調査実施時	橋梁、トンネル等
	舗装構成	施工時（新設、修繕）	
	施工履歴	施工時（新設、修繕）	
その他		適宜	苦情、物損事故発生件数

## 6 補修箇所の選定方法と予算計画

### 6-1 補修箇所の選定

補修箇所選定フローを以下に示す。

図-5 補修箇所選定フロー



要補修箇所の優先順位の決定を以下に示す。

表-7 要補修箇所の優先順位

優先順位	項目	判断基準
1	安全性の確保	損傷指標が 2.6 以上、もしくは MCI 3.0 以下か
2	快適性の確保	目標管理水準以下か
3	沿道環境の保全	道路・交通特性、地域要望を考慮
4	耐久性の確保	現地補足調査により判断

## 6-2 予算計画

グループごとの予算配分を以下に示す。

表-8 各グループの管理基準

区分	分類		管理基準			予算配分 (百万円)
	交通量等	管理延長 (km)	※ <sup>1</sup> 目標 損傷指標	※ <sup>2</sup> 目標 M C I	管理方針	
グループ 1	重要路線かつ 24時間交通量概ね5,000台以上かつ 大型車交通量区分N4以上	24.121	1.3	5	安全性、快適性 沿道環境の保全 耐久性の確保	22
グループ 2	重要路線かつ 24時間交通量概ね1,000台以上	35.294	2.0	4	安全性、快適性 耐久性の確保	29
グループ 3	上記以外	318.086		—	安全性 (事故防止)	必要額
計		377.501				51+ 必要額

※<sup>1</sup> 数値が小さいほど(最小値0)、路面状態が良いことを示す。

※<sup>2</sup> 数値が大きいほど(最大値10)、路面状態が良いことを示す。

## 6-3 予防保全的舗装修繕

予防保全的舗装修繕とは、要補修箇所において、舗装の延命及びコスト縮減を図るため、パッチング、シーラ材注入、表面処理、切削、段差すり付け等を組み合わせて実施することである。

予防保全的舗装修繕の実施箇所選定は下記を優先すること。

- ・局部的な破損など道路利用者の安全性の確保を最優先とする。
- ・損傷指標が2.6以上、またはM C Iが3.0以下の区間を優先的に実施し、続いて損傷指標が1.3～2.6、またはM C Iが3.0～5.0の箇所を実施する。

## 7 事後評価

### 7-1 目標達成度の管理

目標達成度の管理をするにあたり、長期的（10カ年）及び中期的（5カ年）な管理基準値を設定する。

【10カ年計画】 目標達成度 80%以上を目標とする。

$$(\text{目標達成度}) = \Sigma ((\text{目標管理基準値を越える延長}) \div (\text{管理延長}) \times 100)$$

【5カ年計画】 グループ1、2の80%について、損傷指標2.6以下もしくはMCI 3.0以上とする。

### 7-2 計画の見直し

概ね5年ごと本計画の見直しを実施する。見直しを図る主な内容は以下のとおりとする。

表-9 主な計画見直し項目

主な項目	見直しの内容
劣化予測	路面性状調査結果を基に、単価根拠等の更新を行う。
ライフサイクルコストの算出	路面性状調査結果を基に、単価根拠等の更新を行う。
予算計画	目標管理水準を達成するため、予算計画を立案する。
目標管理基準	予算計画を踏まえ、目標達成度の見直しを行う。



## 8 SDGs への取り組み

SDGs とは 2015 年 9 月 25 日、国連総会において採択された、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals、：SDGs）である。SDGs のための、諏訪市の舗装長寿命化修繕計画での取り組みをここで挙げる。



「強靱（レジリエント）なインフラ構築，包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。」

### 取り組み：

- 計画的に舗装を管理することにより、道路をより強靱なインフラとしていく。
- ライフサイクルコストの最小化により、舗装の維持管理を持続させていく。
- 路線のグルーピングにより管理基準を設け、産業・物流を持続させていく。
- 本計画を定期的に見直すことで、より効果的な新技術を取り入れていく。



「包摂的で安全かつ強靱(レジリエント) で持続可能な都市及び人間居住を実現する。」

### 取り組み：

- 計画的に舗装を管理することにより、道路利用者の安全・安心・快適な道路環境を提供していく。
- 道路利用者のニーズと計画が乖離しないように、事後評価を行い、計画の見直しを行う。
- 路面性状調査により補修・修繕道路利用者の安全を守る。



「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。」

### 取り組み：

- 新技術を柔軟に取り入れることで、舗装の管理に関わる CO<sub>2</sub> 排出量を削減する。
- 調査結果をデータベース化することで、紙資源の利用を削減していく。

## 9 ロゴマーク

### 9-1 ロゴマーク

住民への認知度を高め計画を推進するため、図-6のとおりロゴマークを設定する。  
デザインコンセプトは、下記のとおり。

- ① 道路利用者にとって、最も重要な3つの要素「安全」、「安心」、「快適」を3つの矢印で表した。
- ② それらの矢印が輪となり循環することで、「継続性」「舗装修繕」を表した。
- ③ 舗装修繕し舗装を更新していくことを「REFRESH」という文字で表した。
- ④ 諏訪市のイメージカラーである青色を基調とした色とした。

今後、ホームページなど広報する際に活用する。

図-6 ロゴマーク



## 9 附則

- 本計画は平成28年12月13日から施行する。
- 本計画は平成29年12月1日から施行する。
- 本計画は令和5年4月1日から施行する。
- 本計画は令和6年4月1日から施行する。

# 舗装管理業務フロー

