

# 安曇野市舗装維持管理計画

～概要版～



令和5年3月改定

安曇野市 都市建設部 維持管理課

## 目 次

はじめに

### 1 計画の背景

- (1) 計画対象
- (2) 安曇野市の舗装修繕費
- (3) 舗装維持管理計画の策定

### 2 路面状況等の把握

- (1) 路面性状調査
- (2) 舗装構造調査（FWD調査）
- (3) 交通量調査

### 3 舗装維持管理計画の基本方針

### 4 管理目標の設定

### 5 劣化予測、L L C（ライフサイクルコスト）の算定

### 6 中長期シミュレーション

### 7 計画の推進に向けて

### 8 補修計画の方針

- (1) 対策の優先順位
- (2) 対策の内容と実施時期

## はじめに

安曇野市では、約 1,700 kmの道路を管理しています。

道路舗装に着目すると、高度成長期以降に建設されてから約 50 年が経過しています。さらに、近年の財政上の制約から舗装補修費が含まれる公共事業費は圧縮され、補修費に十分な予算が充てられないことから、道路舗装は破損が進んでいる傾向にあり、今後大規模な補修が一時的に集中することが予想されています。

そこで、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、舗装マネジメントシステムを取り入れた舗装維持管理計画を策定しました。

### ～～計画変更の経緯～～

平成 27 年 5 月策定

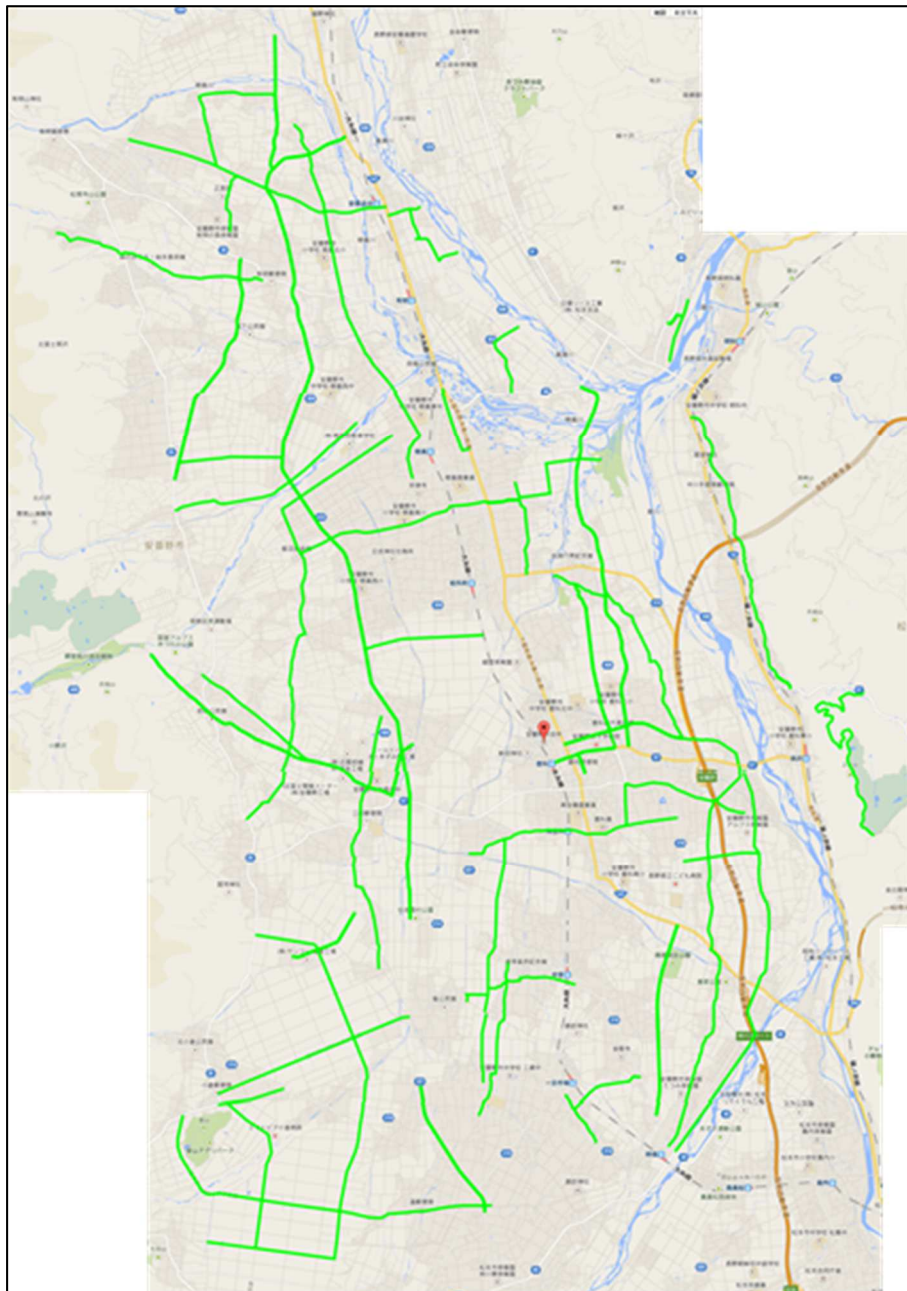
平成 29 年 9 月一部改定・・・補修対策の優先順位、実施時期等修正

## 1 計画の背景

- 安曇野市の管理する道路の中で、利用頻度が高い道路として約 142 kmを対象に舗装維持管理計画を策定します。
- 舗装補修費は、年々減少しており効果的な舗装補修が求められています。

### (1) 計画対象

安曇野市の管理する道路の中で、主に幹線道路を計画の対象とします。



<図1 安曇野市計画対象道路>

## (2) 安曇野市の舗装補修費

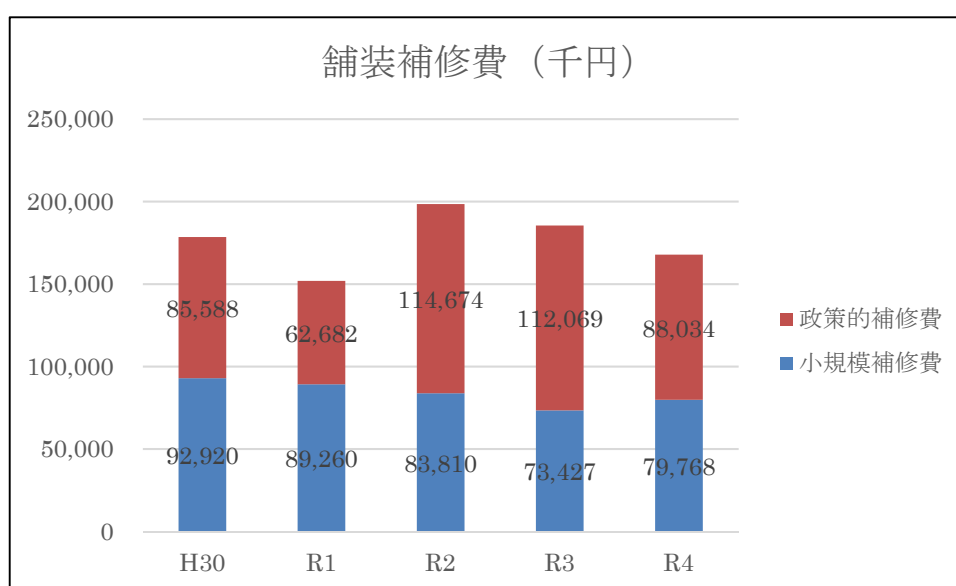
舗装維持補修のための予算としては、舗装補修費があります。

舗装補修費の推移を以下の図に示します。

令和2年度、3年度は国の補正予算により交付金が一時的に増加しましたが、年々減少傾向にあります。

限られた予算の中、効率的に舗装の維持修繕を実施する必要があります。

※政策的修繕：国の交付金事業+起債事業

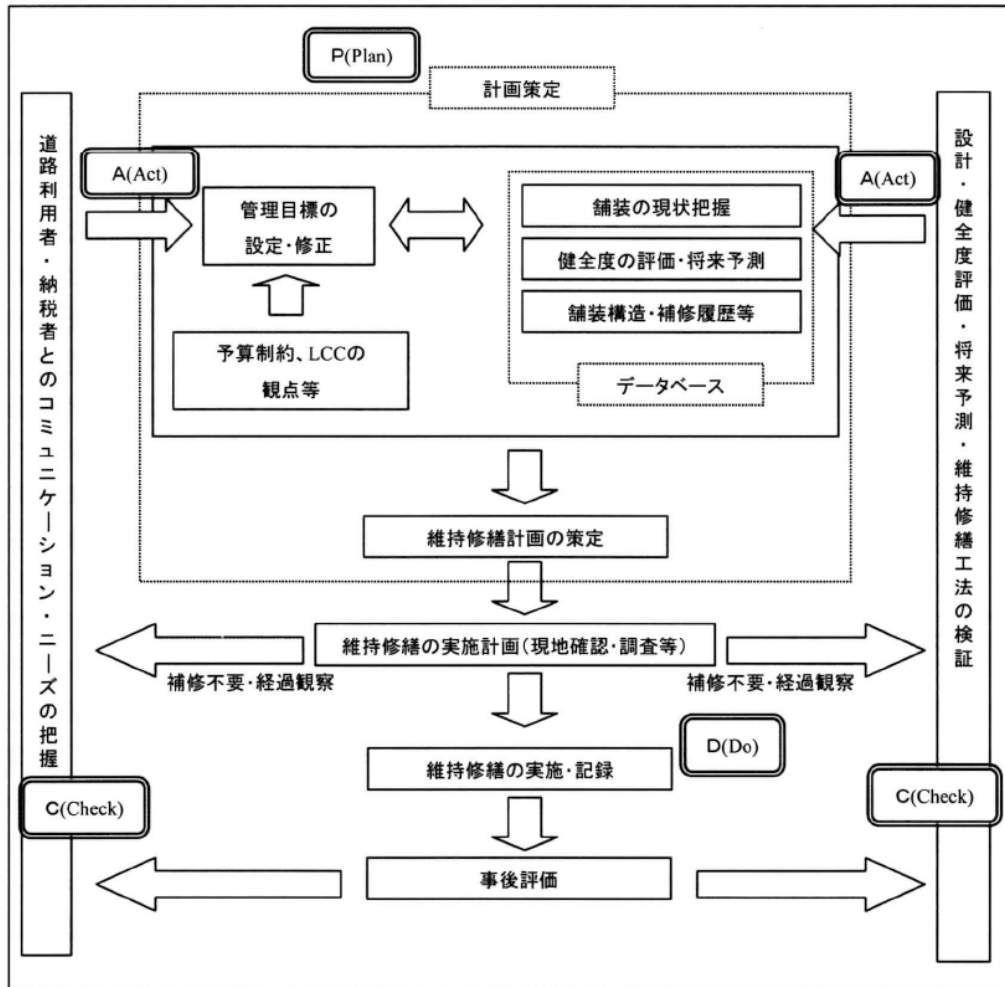


<図2 安曇野市舗装補修費の推移>

### (3) 舗装維持管理計画の策定

効率的な舗装管理を進めていく上で、舗装マネジメントシステムを構築し、PDCA サイクルを回すために、舗装維持管理計画を策定することとしました。

今後、5年後を目処に再評価・検証を行い、計画を見直す予定としています。



「舗装の維持修繕ガイドブック 2013 (公社)日本道路協会より」

＜図3 舗装マネジメントシステムのフロー＞

## 2 路面状況等の把握（路面性状調査、舗装構造調査、交通量調査）

- 路面性状調査(平成 25 年度)の結果、維持管理指数(MC I)は平均 5.8 という結果となりましたが、現状の維持状態では年々低下する傾向にあります。

(MC Iは路面の破損状態に応じて算出される指数で、小さいほど破損が進行している状態。MC Iが5以上であれば良好な管理状態であり、3以下では早急に補修する必要があるといわれている)

- 必要に応じて、以下の調査を実施し、補修工法の最適化を図ります。

- ・ 舗装構造調査（FWD調査）

舗装の健全度を把握し、最適な補修工法を決定します。

- ・ 舗装構成調査

既設の舗装構成を把握し、より正確な補修断面を決定します。

- ・ 交通量調査

実際の交通量を把握し、必要とされる舗装構成を決定します。

### (1) 路面性状調査

平成 25 年度に約 180 km(上下車線含む)の路面性状調査を実施しています。調査結果は以下のとおりです。

平均MC Iは 5.8 となり、平均では良好な管理状態と判断されました。

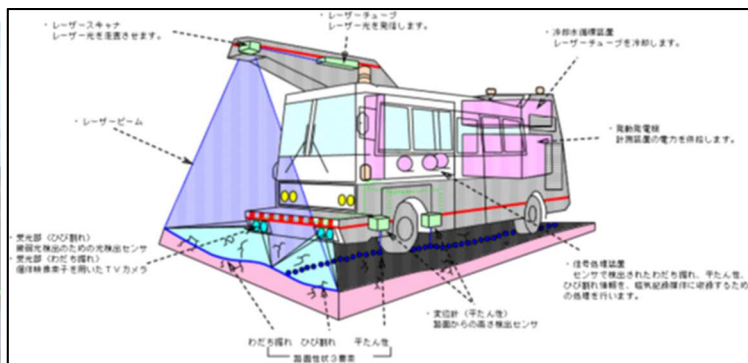
しかし、早急に補修が必要となるMC I 3 以下の延長は約 9.5km 存在し、計画的に補修を進めることが重要です。

<表 1 路面性状調査結果>

管内全体		平均値				
路線数	延長[m]	MC I値	ひび割れ [%]	わだち掘れ [mm]	平たん性 [mm]	IRI [mm/m]
116	181,143	5.8	11.8	6.3	2.85	4

<表 2 MC I ランク別路線延長>

全体MC I	項目	5.1以上	5~4.1	4~3.1	3以下	合計	平均
	延長(m)	120,240	33,567	17,876	9,460		
割合(%)	66.4	18.5	9.9	5.2	100		
豊科地区	延長(m)	36,276	7,797	4,590	1,929	50,592	6.1
	割合(%)	71.7	15.4	9.1	3.8	100	
穂高地区	延長(m)	41,766	14,247	8,394	3,722	68,129	5.7
	割合(%)	61.3	20.9	12.3	5.5	100	
堀金地区	延長(m)	17,756	5,263	2,697	2,135	27,851	5.6
	割合(%)	63.8	18.9	9.7	7.7	100	
三郷地区	延長(m)	21,579	6,161	1,923	818	30,481	5.7
	割合(%)	70.8	20.2	6.3	2.7	100	
明科地区	延長(m)	2,863	99	272	856	4,090	5.6
	割合(%)	70.0	2.4	6.7	20.9	100	



＜資料 1 路面性状調査車両(概要)＞

## (2) 舗装構造調査 (FWD 調査)

舗装補修が必要と判断された路線では、必要に応じてFWD調査を実施し、補修工法の最適化を図ります。

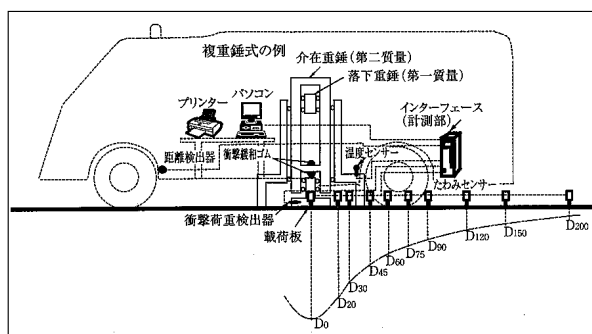
FWD調査は、舗装表面からの見た目だけでは分からない、舗装の構造的な支持力を非破壊で評価するものです。

FWDの仕組みは舗装表面に錘を落とした際に発生する舗装のたわみ量をセンサにて感知し、そのたわみ量から舗装内部の支持力を推定するもので、舗装の構造(支持力)調査に近年多く適用されている調査方法です。

平成 26 年度には、平成 25 年度の調査結果を受けて数路線でFWD調査を実施しています。結果の例を次頁に示します。

路面性状調査結果およびFWD調査結果からは、概ねMC I が 4 以下となると路盤層までの補修が必要となっていますが、一概には判断することは難しく、各種条件を勘案して総合的に判断する必要があります。

また、比較的古い年代に整備された舗装は、施工された時よりも交通量が増加したことによって舗装の破損が進行しているとも考えられます。





<資料2 FWD調査車両(概要)>

<表3 FWD調査結果例>

路線 番号	路線名称	自-至	延長 (m)	補修内容
1123	豊科1級23号線	0-200	200	路上路盤再生工法 (CAE)
2110	穂高1級10号線	0-1220 (区間1)	1560	アスコン層打換え工法
		1220-1520 (区間2)	5020	路上路盤再生工法 (CAE)

①豊科1級23号線

ひび割れ 43.6%、MCI 2.7



②穂高1級10号線

ひび割れ 37.1%、MCI 3.4



#### (4) 交通量調査

補修工法および断面を選定する際、その検討条件である交通量が不明確でしたが、適時交通量調査を実施し、実際の交通量の把握を進めています。

近年、交通量を簡易に測定できるような機器も開発され、活用しています。



<資料4 交通量調査機器>

### 3 舗装維持管理計画の基本方針

■ 舗装維持管理計画の策定にあたっては、以下の3つ基本方針を定めることとし、定期的な路面性状調査などによる客観的なデータをもとに舗装の延命化や維持補修費のコスト縮減を目指します。

#### 基本方針 1

地域および重要度などの道路特性を踏まえ、安全性、経済性に配慮した道路舗装の管理目標を定めます。

#### 基本方針 2

ライフサイクルコスト縮減を目指した舗装の補修サイクル、補修工法を導入し、舗装の長寿命化を図ります。

#### 基本方針 3

定期的な路面性状調査と補修工法の検証を行い、より現状に合致した舗装補修計画の見直しを継続的に行います。

## 4 管理目標の設定

- 管理道路を3つのグループに分け、管理目標や補修工法を定めます。
- 現状の路面状態を維持することで、道路利用者へのサービスを継続することとします。

### (1) グループ分け

管理道路の分析結果から、地区による破損傾向が見られたため、表に示すように3グループに分けることとしました。

<表4 グループ分け>

			MCI水準				合計
			5.1以上	5~4.1	4~3.1	3以下	
グループ	地区	延長(m)	120,240	33,567	17,876	9,460	181,143
		割合(%)	66.4	18.5	9.9	5.2	100
1	豊科	延長(m)	36,276	7,797	4,590	1,929	50,592
		割合(%)	71.7	15.4	9.1	3.8	100
2	穂高	延長(m)	63,345	20,408	10,317	4,540	98,610
	三郷	割合(%)	64.2	20.7	10.5	4.6	100
3	堀金	延長(m)	20,619	5,362	2,969	2,991	31,941
	明科	割合(%)	64.6	16.8	9.3	9.4	100

グループ1：豊科地区

安曇野市の中心地区。

長野自動車道の安曇野インターを含み、市街地区が多く交通量が多い。

グループ2：穂高地区および三郷地区

穂高地区は河川が多いとともに、安曇野から大町方面への観光アクセスが多い地区。

三郷地区は田園地帯が多く、収穫期などにより交通量の季節変動が多い地区。

グループ3：堀金地区および明科地区

堀金地区は田園地帯が多いとともに、工業団地が点在する地区。

明科地区は住宅地が多く、工業団地もある地区。

## (2) 管理目標の設定

道路舗装の管理目標としては、①ひび割れ率、②わだち掘れ量、③平たん性を総合評価できる維持管理指数(MCI)を設定します。

これらは、長野県舗装長寿命化計画や舗装の維持修繕ガイドブック 2013 ((公社)日本道路協会)を参考としました。(下図参照)

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) や平たん性、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)  
σ : 平たん性 (mm)

平成 25 年度の調査結果によると、安曇野市では、市内全体の平均 MCI は 5.8 と、現況での平均値は高い水準であることが分かりました。

そこで、「市内全体の平均 MCI を概ね 5.0 以上に確保する」ことを管理目標として、舗装の維持管理を進めていくこととしました。

また、補修工事を検討する管理水準を表 5 のように取決めました。

3つのグループの中で、最も利用者が多いと考えられるグループ 1 (豊科地区)は管理水準をやや高めに設定しています。

なお、この水準は今後、再評価・検証により見直す予定としています。

<表 5 グループ別の管理目標>

工法	グループ1 (豊科)	グループ2 (穂高・三郷)	グループ3 (堀金・明科)
打換え(路上再生)	MCI ≤ 4.0	MCI ≤ 3.0	MCI ≤ 3.0
OLおよびOL(抑)	MCI ≤ 4.5	MCI ≤ 4.0	MCI ≤ 4.0

## 5 劣化予測、LCC（ライフサイクルコスト）の算定

- 今後の舗装補修を実施するための補修費用について、劣化予測式を用いて将来の路面性状値および補修費用を予測します。
- 劣化予測式は、長野県劣化予測式を参考とし、検証を実施した上で暫定的に安曇野市へ適用することとしました。

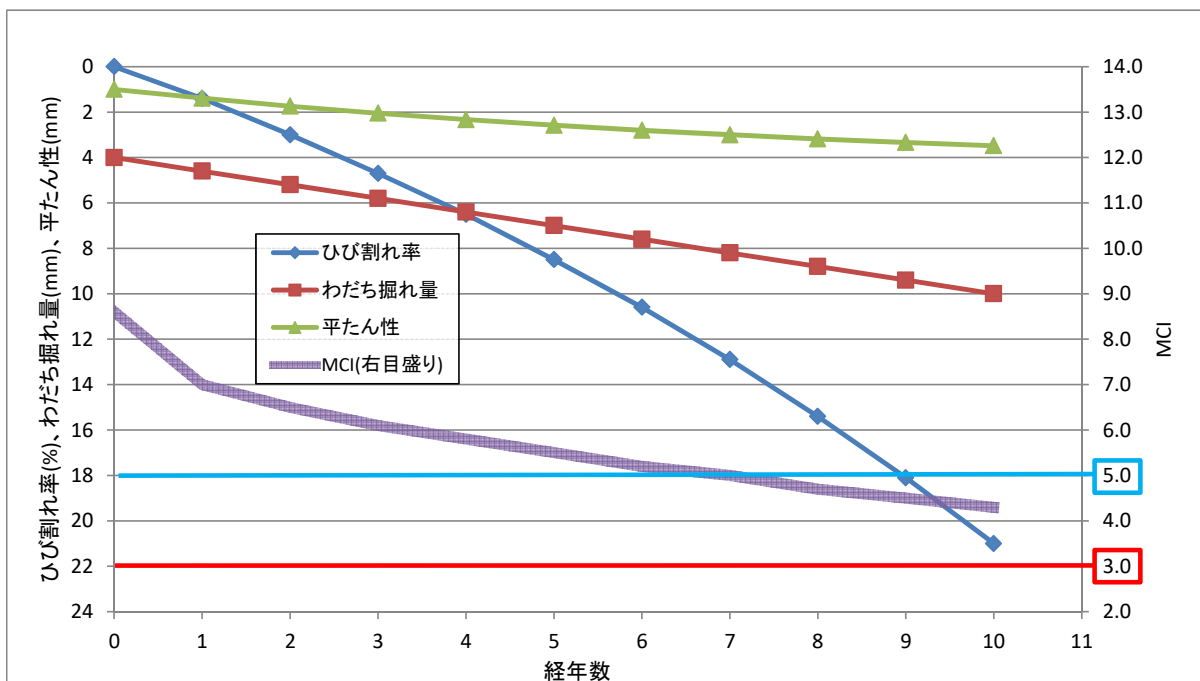
### (1) 路面性状値の劣化予測式

長野県劣化予測式を参考として、平成 25 年度と平成 26 年度の路面性状値の経年変化から、劣化予測式を設定しました。

今後、複数回の路面性状調査を実施することにより、より精度の高い安曇野市独自の劣化予測式を作成することができます。

<表 6 劣化予測式>

区 分		予測式	初期値
ひび割れ	共通	$C_{i+1} = 1.08100 C_i + 1.44384$	0%
わだち掘れ	共通	$W_{i+1} = 0.9865 W_i + 0.6805$	4mm
平坦性	共通	$\sigma_{i+1} = 0.8958 \sigma_i + 0.4929$	1mm



<図 4 劣化予測イメージ図>

## (2) 補修工法パターン、LCC（ライフサイクルコスト）の算定

管理水準と劣化予測式から最適な補修工法パターンの算定を行いました。

LCC の算定にあたっては、試算期間を 50 年とし、維持費（パッチング、クラックシール費用等）と修繕費（オーバーレイ、打換え費用等）を費用として計上しました。

オーバーレイ工法には、通常のオーバーレイとクラック抑制工法を併用したオーバーレイを活用することで、舗装の長寿命化を図ります。また、打換え工法には通常の打換え工法と路上路盤再生工法を活用し、コスト縮減を図ることとしました。

数パターンにおける試算から、下記のような補修パターンを設定しました。  
この補修パターンを基本として、中長期シミュレーションを実施しています。

<表 7 補修パターン>

	補修パターン	備考
グループ1 (豊科)	建設 → OL → OL → OL → 打換え……	打換え: 路上路盤再生(RC)
グループ2 (穂高・三郷)	建設 → OL → OL → OL → 打換え……	OLにはクラック抑制工法を併用 打換え: 路上路盤再生(RC)
グループ3 (堀金・明科)	建設 → OL → OL → OL → 打換え……	打換え: 路上路盤再生(RC)

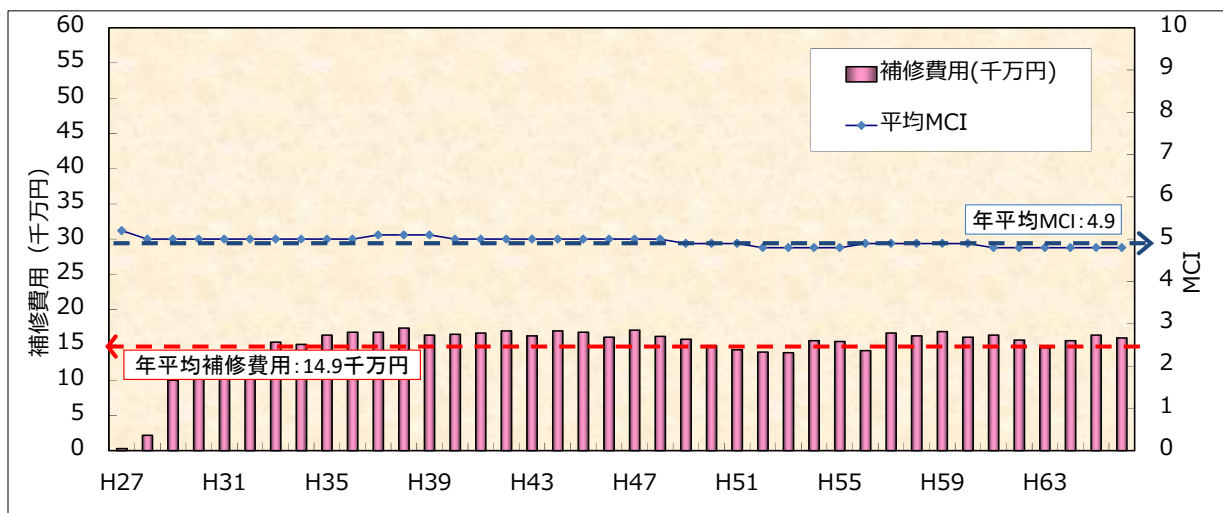
OL: 切削オーバーレイ(またはアスコン層打換えなど)

## 6 中長期シミュレーション

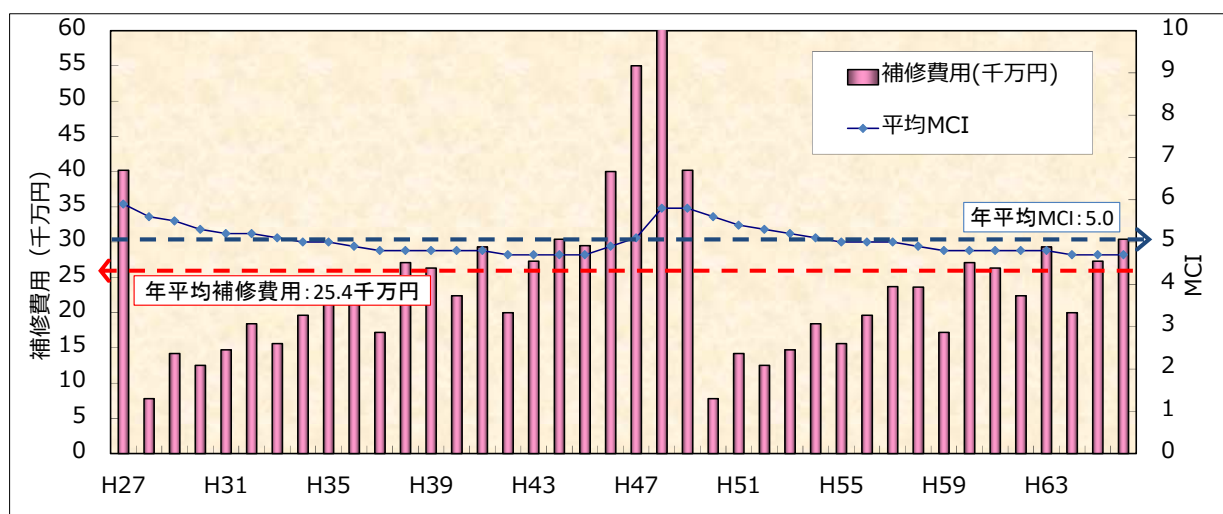
管理道路約 180 km(上下車線含む)について、平成 25 年度路面性状調査結果を基に、今後 40 年間補修を進めた場合の必要な修繕費を試算しました。その結果を以下に示します。

平均MCI 5.0 を維持する場合、年間平均で約 15 千万円が必要と試算されました。この結果は、現在の安曇野市における舗装補修費を大きく上回る結果であることから、これらのシミュレーションを基に、現実的な予算制約を踏まえて計画的に補修を実施していきます。

事後保全的に壊れてから補修を繰り返した場合、年間平均で約 25 千万円が必要と試算されていますので、今回の検討結果により、年間約 10 千万円のコスト縮減と試算されました。



<図5 最適工法パターンで補修を繰り返した場合>



<図6 破損後路盤打換えを繰り返した場合>



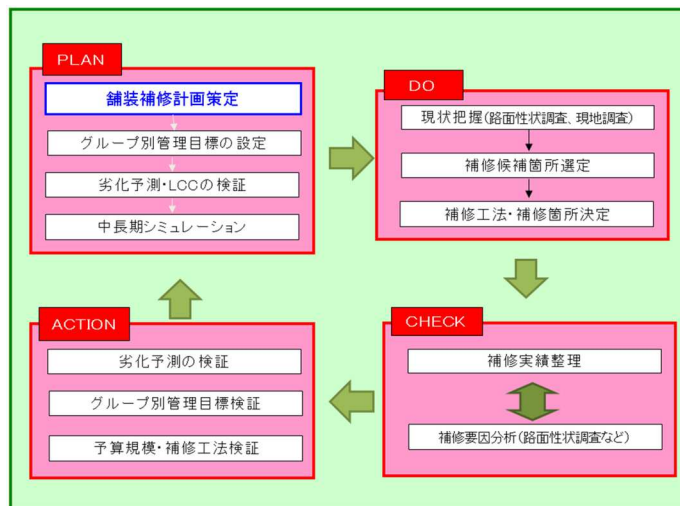
## 7 計画の推進に向けて

舗装補修計画による事業実施を適切に進めるためには、PDCA サイクルを持続的に回していくことが重要です。

今後、定期的に路面性状調査を行い、今回策定した計画を再評価・検証し、見直しを行う予定です。

また、これらの路面性状調査結果とともに、舗装管理システムなどを活用し、補修履歴、市民要望などの情報を蓄積し、データベース化して利用することも検討する必要があります。

これらのシステムを活用するとともに、この計画で設定した管理目標や補修工法などの検証と見直しを行いながら、舗装補修を実施することで、効率的かつ効果的な舗装補修計画が推進できると考えています。



＜図7 PDCA サイクルイメージ図＞



＜図8 舗装管理システム例＞

## 8 補修計画の方針

### (1) 対策の優先順位

舗装の損傷状況、路線の重要性、交通量等を考慮し、補修の優先順位を決定する。

大町地域と松本地域間を結ぶ生活の主要な路線である、豊科1級23号線を中心とした路線と工場団地等を結ぶ大型車の通過交通の多い路線を優先路線と位置づけ、優先的な舗装修繕を進める。

### (2) 対策の内容と実施時期

平成29年から平成33年度までの5年間の措置である「公共施設等適正管理推進事業債（長寿命化）」を取り入れ、社会資本整備総合交付金事業とともに舗装の修繕を進める。

別図、別表のとおり（区間、箇所毎、事業別の図表による。）