

# 道路舗装白書

## 2014





# 目 次

<b>第 1 章 道路舗装白書</b> .....	1
1.1 策定の目的 .....	1
1.2 道路舗装白書の構成 .....	2
<b>第 2 章 管理数量</b> .....	3
<b>第 3 章 現状の把握</b> .....	4
3.1 舗装の整備状況 .....	4
3.2 舗装修繕の経緯 .....	6
3.3 維持管理の現状（修繕サイクル） .....	7
3.4 路面性状調査（MC I 評価） .....	10
<b>第 4 章 現状の課題</b> .....	20
4.1 舗装の劣化予測 .....	20
4.2 舗装の耐用年数の推定 .....	21
4.3 将来の舗装水準及び老朽化の予測 .....	22
<b>第 5 章 維持管理手法の整理</b> .....	23
5.1 修繕実施基準と長期的な管理水準の設定 .....	23
5.2 維持管理手法の検討・選定 .....	25
5.3 維持管理の実施 .....	31
<b>第 6 章 舗装マネジメント</b> .....	32



# 第1章 道路舗装白書

## 1.1 策定の目的

杉並区は、約 620 k mの区道と約 50 k mの区有通路を管理しており、その距離は東京から広島までの距離に匹敵するものです。

これらの道路の多くは、昭和 30 年代からのモータリゼーションの進展や下水道の普及に伴い一斉にアスファルト舗装化されてきたため、今後、安全性の低下や修繕費用の増大、老朽化による修繕・更新時期の集中など、これまでにない様々なことが課題となります。

道路は、区民生活を支えるもっとも身近で重要な都市施設であり、良好な状態を保つための取組みが安全・安心のまちづくりを進めるうえで必要不可欠です。

現在の杉並区の道路は良好な状態ですが、問題が発生する前に計画的な対策を行う「予防保全型」、的確な管理水準の設定のもとに対策を行う「ライフサイクル管理型」の手法による維持管理を充実させ、長寿命化や修繕費用の平準化を図る取組みが重要となります。

これまで、日常のパトロール・点検、区民の皆さんからの要望を踏まえたうえで、経験値などを考慮し、年間約 4 万㎡の大規模補修工事と約 2.5 万㎡の小規模補修工事を行うことで、良好な道路環境の維持に努めてきました。しかし、区全体の舗装の老朽化の程度が定量化されていないことから、今後の維持管理費の予測は困難な状況となっています。

そこで、これまでの工事履歴や、客観的に舗装の損傷を調査する路面性状調査を実施し、効率的な維持管理手法を実施していくため、「道路舗装白書」を取りまとめました。

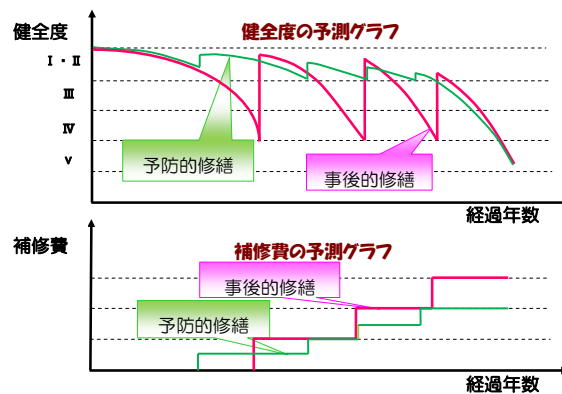


図 1.1 「予防保全型」・「ライフサイクル管理型」のイメージ

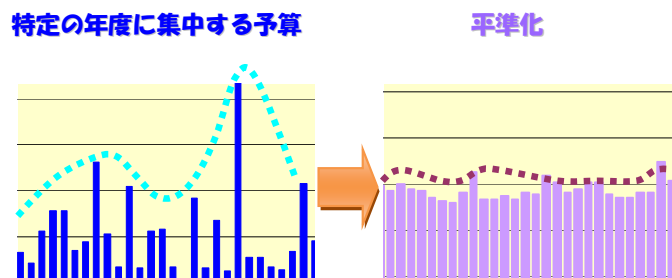


図 1.2 予算の平準化のイメージ

## 1.2 道路舗装白書の構成

道路の維持管理手法を策定する本白書の構成は下記のとおりです。

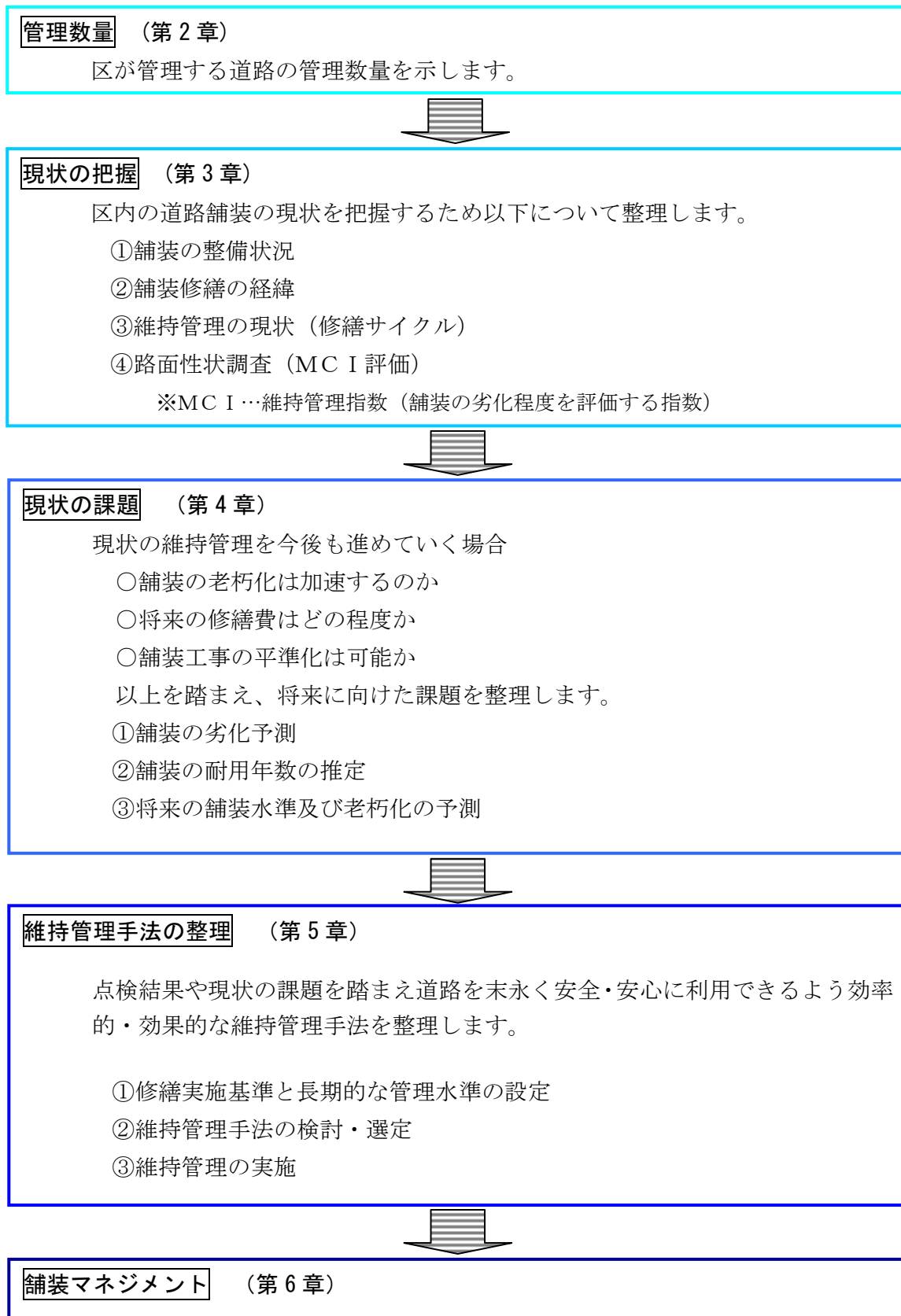


図 1.3 道路舗装白書構成

## 第2章 管理数量

区が管理する道路の管理数量は、以下のとおりです。本白書では、表 2.1 の施設項目「区道」について、検討しています。

表 2.1 「道路舗装白書」対象施設 一覧表

施設項目	種 別	延長 (m)	面積 (㎡)	道路率 (%) 区の面積: 34.02k ㎡
区 道	一般道路	602,869	3,162,698	
	自転車歩行者専用道路及び 歩行者専用道路	17,890	77,330	
	計	620,759	3,240,028	9.52
区 有 通 路	一般通路	30,899	110,705	
	自転車歩行者専用通路	22,503	66,697	
	計	53,402	177,402	0.52
杉並区管理道路		674,161	3,417,430	10.04

※「平成 25 年度 土木施設管理数値 都市整備部土木管理課」より

※「区道」とは、道路法上の道路をいいます。

※「通路」とは、杉並区区有通路条例において、一般交通の用に供する道で、区長がその路線を指定したものをいいます。「通路」については、今後、管理状況等を明確にしていきます。

※上記表の延長、面積には、橋梁、踏切等が含まれています。

### 第3章 現状の把握

#### 3.1 舗装の整備状況

区では、交通量やこれまでの経験値等から、表 3.1 のとおり舗装種別を分類し、舗装の維持管理を行っています。

表 3.1 舗装種別

舗装種別	機能・交通量	舗装面積 (m <sup>2</sup> )
高級舗装 55 型-Ⅱ・Ⅲ	バス路線	118,365
高級舗装 55 型-I	交通量多	234,117
高級舗装 40 型	交通量中	694,634
中級舗装 25 型、S-20 型	交通量少	293,371
簡易舗装・透水性舗装	交通量極めて少	1,103,010

舗装構造図を図 3.1、舗装の構成(種別)を図 3.2 に示します。



図 3.1 舗装構造図





平成25年度  
舗装構成図

舗装構成	
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:red; border:1px solid black;"></span>	1: バス路線(55型-II・III)
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span>	2: 高級舗装55型-I
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span>	3: 高級舗装40型
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span>	4: 中級舗装 25型・S-20型
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span>	5: 簡易舗装 20型
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:magenta; border:1px solid black;"></span>	6: 透水性舗装 W-30・WS-30



1:20,000

図 3.2 舗装構成 (種別) 図

### 3.2 舗装修繕の経緯

区の舗装修繕の経緯は、表 3.2 のとおりです。

表 3.2 舗装修繕の経緯

昭和 57 年	高・中級化路線選定（道路機能別の舗装種別の確立）
昭和 59 年	透水性舗装開始（雨水流出抑制対策）
平成 5 年	オーバーレイ工法開始（コスト縮減）
平成 12 年	透水性舗装のアスファルト厚を 5cm から 10cm （ライフサイクルの延命によるコスト縮減）
平成 15 年	簡易舗装のアスファルト厚を 5cm から 10cm （ライフサイクルの延命によるコスト縮減）

区では交通量の増加に伴い、昭和 57 年に高中級化路線を選定するとともに交通量等に応じて舗装厚を分類し、舗装の耐用年数を延ばすための路線別舗装種別を整理しました。

また、総合治水対策の一環として、雨水流出抑制対策を実施し、道路工事の際には、抑制施設として透水性舗装や浸透トレンチ、浸透ますなどの浸透施設を設置することとしました（雨水流出対策「杉並区 平成 3 年 4 月 雨水流出対策施設技術指針」）。

さらに、平成 5 年からは、既存の路盤を活用しながらアスファルト部のみを打ち換えるオーバーレイ工法（SK 舗装）を導入し、コスト縮減を図ってきました。

透水性舗装を施工し始めた当初は、アスファルト厚を 5 cm（W-30 型）としていましたが、その性質上、舗装表面の剥離が顕著に表れ、耐用年数が著しく短いものでした。そこで、既存路盤を活用し、アスファルト厚を 10 cm（WS-30 型）にすることで耐用年数を延ばし、コスト縮減を図りました。現在は、全ての透水性舗装の打ち換え及び新規透水性舗装は全てこの工法としています。また、簡易舗装も交通量の増大に伴い、舗装厚不足による亀甲状態の損傷が顕著に現れる現象が多くあったことから、既存路盤を活用しアスファルト厚を 5 cm から 10 cm（S-20 型）とする中級舗装化を図っています。このことにより、将来的に区の標準舗装構造から簡易舗装はなくなり、全て中級舗装以上として管理していきます。（図 3.3）

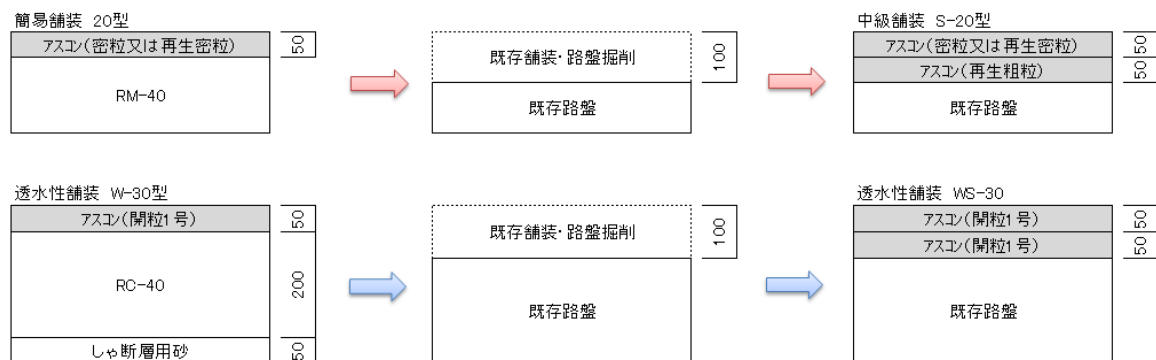


図 3.3 コスト縮減工法

### 3.3 維持管理の現状（修繕サイクル）

これまでの工事履歴から舗装種別毎に同一箇所でのどのように工事を行っているかについて整理しました。

#### (1) 修繕回数毎の車道面積

舗装の修繕実態を把握するために、これまでの工事履歴から修繕工事の回数毎に整理しました。修繕が一度も行われていない車道面積は約 70 万㎡で、全体の 29%です。

※図 3.4 は、区が老朽化により工事を行った回数のため、舗装を新設した際の回数は含まれていません。また、修繕無しについては、占用企業者（下水道・水道等）による年間約 2 万㎡程度の舗装復旧工事や工事履歴のデータが不明の場所も含まれています。

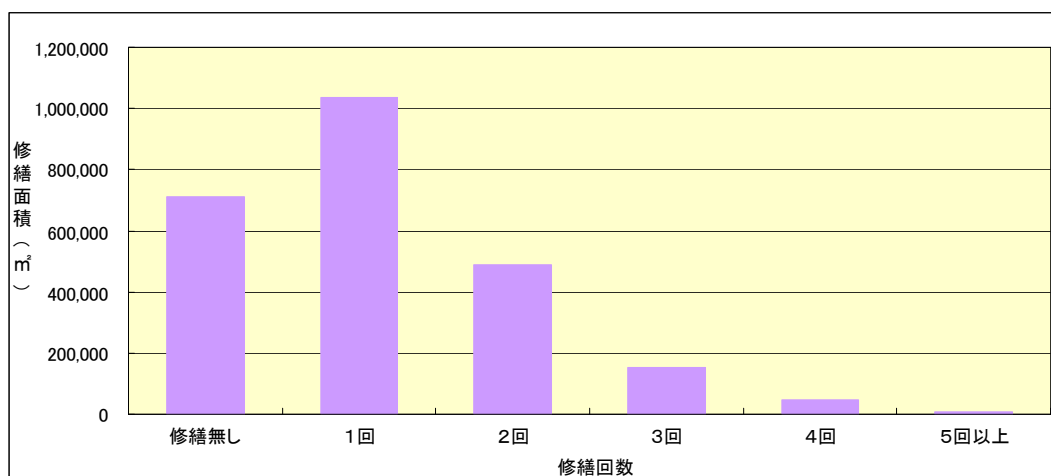


図 3.4 修繕工事回数毎の車道面積比較

工事履歴上、修繕工事が行われていない区間について、舗装構成毎に内訳を整理しました。大型車両の走行台数が少ない簡易舗装が大半を占めています。（図 3.5）

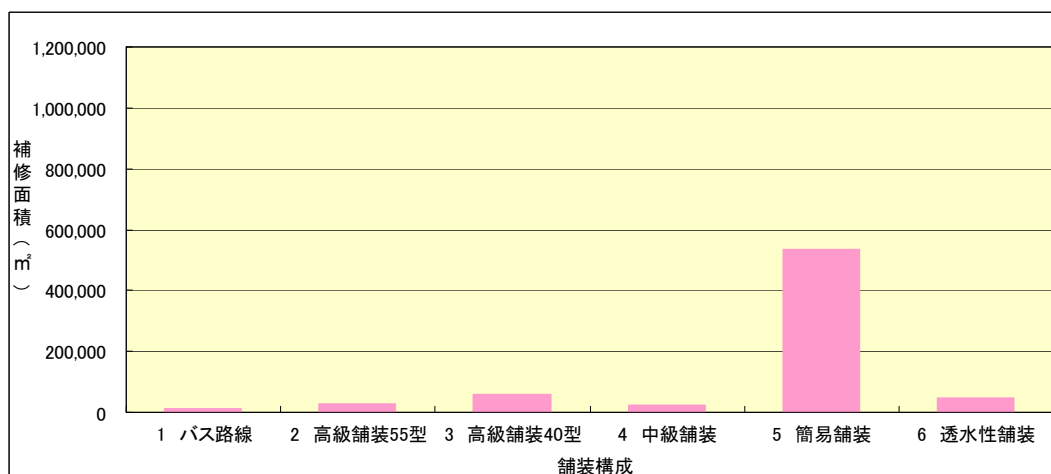


図 3.5 修繕工事無し区間の舗装構成毎の面積比較

(2) 修繕サイクルの把握

工事履歴から舗装種別毎の修繕サイクルを整理します。舗装種別毎の修繕サイクルは表 3.3 のとおりです。

表 3.3 舗装種別毎の修繕サイクル

集計単位	修繕サイクル
舗装構成 1 : 高級舗装 55 型 (バス路線)	14.0
舗装構成 2 : 高級舗装 55 型	24.0
舗装構成 3 : 高級舗装 40 型	29.7
舗装構成 4 : 中級舗装	24.1
舗装構成 5 : 簡易舗装	28.3
舗装構成 6 : 透水性舗装	20.4
全体	25.0

バス路線は、大型車両の混入率が高い上、交通量も多いことから、数多くの振動対策の要望が寄せられます。そのため、修繕サイクルが 14 年と他路線の約半分になっています。

簡易舗装は約 28 年ですが、「修繕工事無しの区間」の占める割合が多いことから、実際は 1.5 倍以上で 50 年近くあると想定されます。

透水性舗装は舗装構造の性質上、舗装表面の剥離が顕著に表れ、老朽化が加速しています。全体の集計結果では、25 年ですが、簡易舗装の補修サイクルの「修繕工事無しの区間」を加味すると、区の舗装全体の補修サイクルは約 30 年と考えられます。

< 舗装構成 1 : 高級舗装 55 型 (バス路線) >

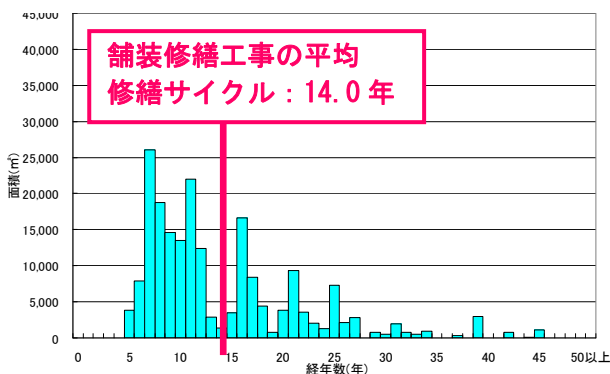


図 3.6 55 型 (バス路線) の修繕サイクル

< 舗装構成 2 : 高級舗装 55 型 >

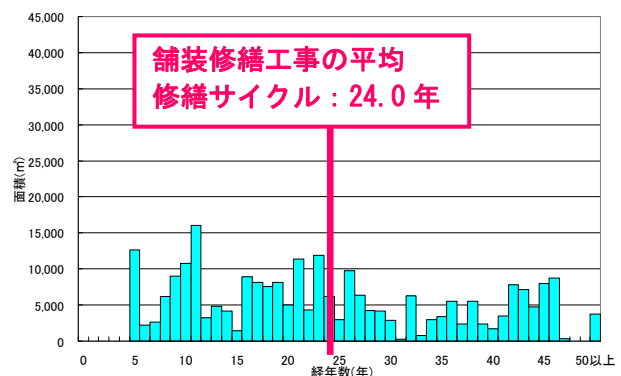


図 3.7 55 型の修繕サイクル

<舗装構成3：高級舗装40型>

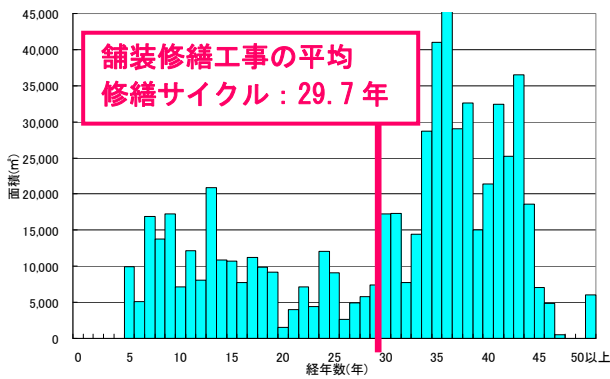


図 3.8 40型の補修繕サイクル

<舗装構成4：中級舗装>

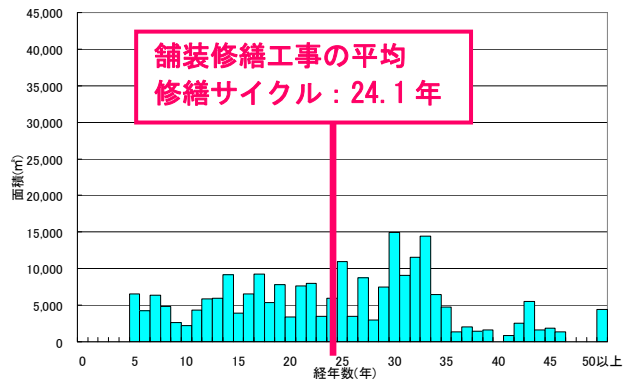


図 3.9 中級舗装の修繕サイクル

<舗装構成5：簡易舗装>

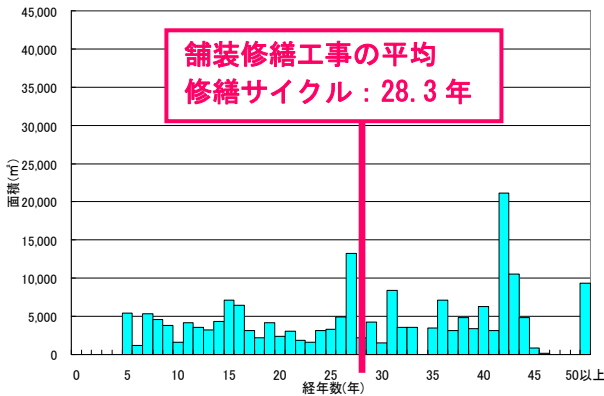


図 3.10 簡易舗装の修繕サイクル

<舗装構成6：透水性舗装>

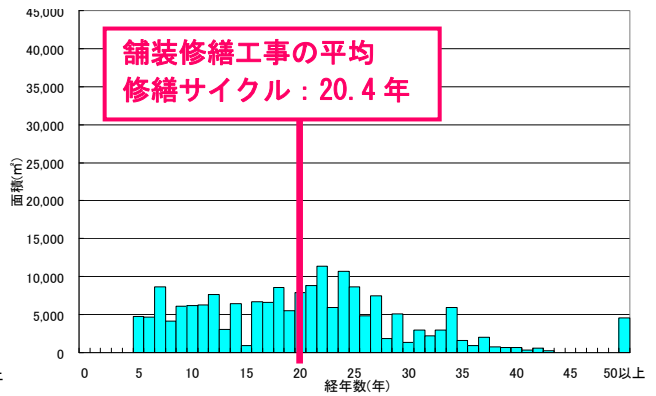


図 3.11 透水性舗装の修繕サイクル

<舗装全体>

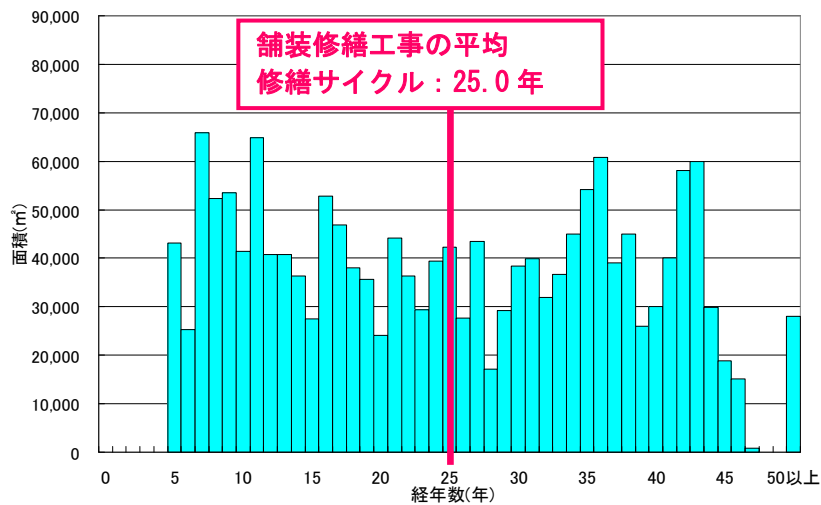


図 3.12 舗装の修繕サイクル

### 3.4 路面性状調査（MCI 評価）

区では、道路の損傷程度を全て点検調査しました。

路面性状調査とは、道路の損傷状況を把握するために舗装のひび割れ、わだち掘れ量、平たん性を測定する調査をいいます。

路面性状調査は、国・都では通常、舗装のひび割れ幅が 1mm まで測れる公的機関（（一般財団法人）土木研究センター）の検定合格車の大型の路面性状測定車を使用します。しかし、車幅が 2.2m と大きい車両のため、区内の道路では限界があります。

そこで、バス路線や交通量の多い道路では路面性状測定車で調査を行い、それ以外の生活道路については、ひび割れ幅を 3mm まで測定することが可能な簡易型路面性状測定車で行いました。なお、測定車が入れない狭小な道路については、職員が目視でひび割れの調査を行いました。

便宜上、本白書では大型の路面性状測定車が走行できる路線を準幹線（国道・都道を幹線道路とする）、それ以外を生活道路と区分しました。

評価単位は、国道・都道では 100m ですが、区内の道路は生活に密着していることから、目視以外は 20m とし、維持管理手法の検討もこの 20m 単位で行っていきます。

#### （1）路面性状調査の実施数量

舗装を調査した延長・調査項目は表 3.4 のとおりです。

機械調査（路面性状測定車）は、「舗装調査・試験法便覧（社団法人日本道路協会平成 19 年 6 月）」に準拠して調査・解析を行いました。

目視調査路線は、大型車両が少なくわだち掘れが発生しにくいいため、ひび割れのための調査を行い、街区毎に 3 つのランク（軽度：0～20%・中度：20～40%・重度：40%以上）で評価しました。

表 3.4 路面性状調査数量一覧

調査方法	道路種別	調査延長 (m)	調査項目	評価単位	備考
機 械	準幹線	49,857	ひび割れ わだち掘れ 平たん性	20mごと	路面性状測定車を使用 公的機関の検定合格車
	生活道路	450,825			簡易型路面性状測定車 を使用
目 視	生活道路	117,534	ひび割れ	街区ごと	
合 計		618,216	—	—	

調査に使用した車両を写真 3.1、2 に示します。また、調査対象とした舗装について、調査位置を図 3.14 に示します。



写真 3.1 準幹線調査車



写真 3.2 生活道路調査車

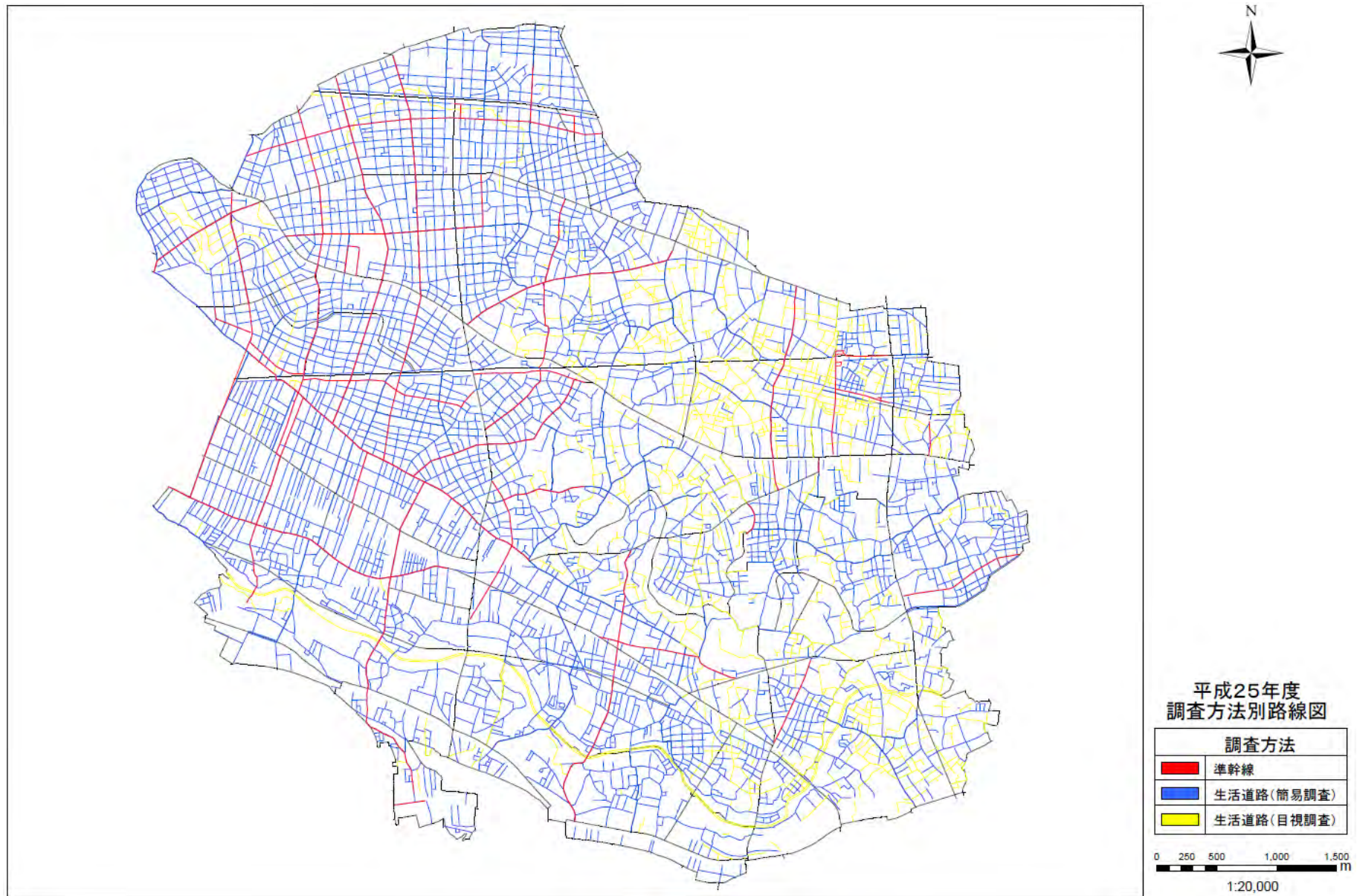


図 3.13 路面性状調査位置図

## (2) 評価方法

評価には、MCI（維持管理指数<sup>※1</sup>）を用いています。なお、MCI は、下の式により算出しています。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad (1)$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \quad (2)$$

$$MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3} \quad (3)$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54D^{0.7} \quad (4)$$

ここに C : ひび割れ率(%)  
D : わだち掘れ量(mm)  
 $\sigma$  : 平たん性(mm)  
MCI、MCI i : 維持管理指数

機械調査は、式(1)～(4)の式で算出した値のうち、最も小さい値を用いました。  
また、目視調査については、(3)の式で算出した値を用いました。

※1 「舗装路面の評価を客観的かつ数量的に表す指標」として、旧建設省で開発された日本独自の指標です。MCI は、舗装の劣化程度を 10 点満点で評価し、劣化が進むごとに指標が低下します。

## (3) 路面性状調査結果：平均ひび割れ率、わだち掘れ量、平たん性、MCI

調査方法別に調査結果を表 3.5 のとおり整理しました。調査全体の平均 MCI は 7.2 となり、良好な水準です。(MCI=5 以上：望ましい管理水準：「第 34 回建設省技術研究会報告」(昭和 55 年度))

道路種別では、準幹線が 7.4 で他の路線と比較し、やや高い水準で管理されています。

表 3.5 路面性状調査結果

道路種別	平均ひび割れ率	平均わだち掘れ量	平均平たん性	平均 MCI
準幹線	2.7%	5.2mm	3.9mm	7.4
生活道路（簡易）	3.5%	5.0mm	4.0mm	7.1
生活道路（目視）	3.5%	-	-	7.1
調査全体	3.4%	5.0mm	4.0mm	7.2



(4) 路面性状調査結果：調査方法別 MCI ランク別の比較

MCI の標準的な判定基準（表 3.6）に基づき、区では「MCI3.0 以下（早急に修繕が必要）」、「MCI3.1～4.0（修繕が必要）」、「MCI4.1～5.0（修繕が望ましい）」、「MCI5.1 以上（望ましい管理水準）」の 4 ランクに分類して延長割合を比較しました。

早急な修繕が必要な MCI3.0 以下の区間は、準幹線では 155m、生活道路では 733m となり区全体で 888m (0.1%) でした。また、修繕が必要となる MCI5.0 以下の区間は、区全体で約 33.6 km (5.4%) となることがわかりました。

表 3.6 MCI による標準的な補修判定基準

ランク	水準	判定基準（出典 1 <sup>※1</sup> ）	判定基準（出典 2 <sup>※2</sup> ）
水準Ⅰ	0.0 ≤ MCI ≤ 3.0	大規模な修繕が必要	早急に修繕が必要
水準Ⅱ	3.0 < MCI ≤ 4.0	小規模な修繕が必要	修繕が必要
水準Ⅲ	4.0 < MCI ≤ 5.0	予防的維持または局所的な修繕	修繕の必要は無いが要経過観察
水準Ⅳ	5.0 < MCI	日常の維持管理	望ましい管理水準

※1 出典 1：舗装維持計画作成時の参考資料 路面一車道編（財）国土開発技術研究センター（平成 6 年）

※2 出典 2：第 34 回建設省技術研究会報告（昭和 55 年度）P40

表 3.7 調査方法別 MCI ランクの延長割合

路線	望ましい管理水準		修繕が望ましい	修繕が必要	早急に修繕が必要	合計 [m]
	MCI 10.0～6.1	MCI 6.0～5.1	MCI 5.0～4.1	MCI 4.0～3.1	MCI 3.0～0	
準幹線	40,810 81.9%	5,760 11.6%	2,483 5.0%	649 1.3%	155 0.3%	49,857
生活道路(簡易測定)	353,647 78.4%	75,249 16.7%	16,343 3.6%	4,853 1.1%	733 0.2%	450,825
生活道路(目視調査)	109,118 92.8%	0 0.0%	6,925 5.9%	1,491 1.3%	0 0.0%	117,534
全体	503,575 81.5%	81,009 13.1%	25,751 4.2%	6,993 1.1%	888 0.1%	618,216

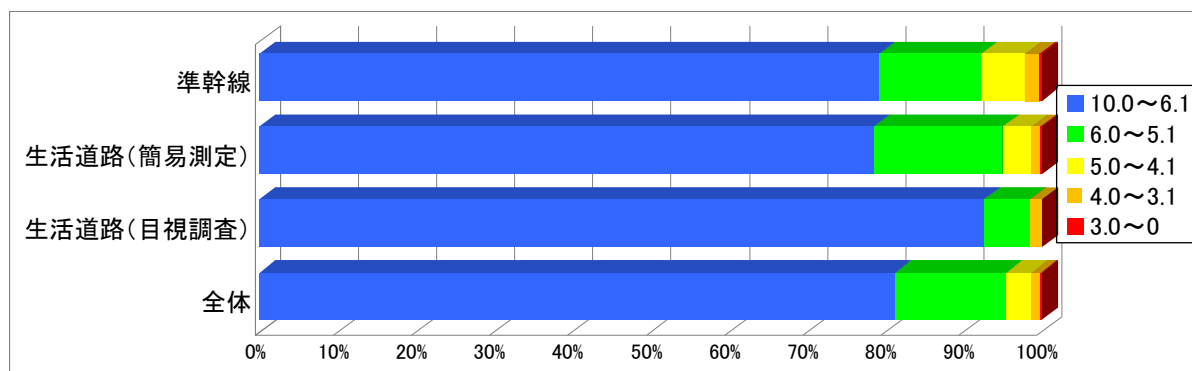


図 3.14 調査方法別 MCI ランクの延長割合

(5) 路面性状調査結果：舗装構成別 MCI ランクの比較

舗装構成別では、早急な修繕が必要な MCI3.0 以下の区間は、バス路線では 40m、高級舗装と中級舗装では 119m、生活道路に多い簡易舗装と透水性舗装では 729m でした。また、修繕が必要となる MCI5.0 以下の区間は、バス路線、高級舗装、中級舗装の合計で約 8.6km (3.0%)、簡易舗装と透水性舗装の合計で約 25.0 km (7.6%) となることがわかりました。

表 3.8 舗装構成別 MCI ランクの延長割合

路線	望ましい管理水準		修繕が望ましい		修繕が必要		早急に修繕が必要		合計 [m]		
	MCI 10.0~	6.1	6.0~	5.1	5.0~	4.1	4.0~	3.1		3.0~	0.0
バス路線	16,773	90.4%	1,083	5.8%	516	2.8%	142	0.8%	40	0.2%	18,554
	17,856m	96.2%			698m	3.8%					
高級舗装 55型	35,744	83.6%	4,887	11.4%	1,658	3.9%	340	0.8%	107	0.3%	42,736
	40,631m	95.1%			2,105m	4.9%					
高級舗装 40型	133,492	84.6%	20,317	12.9%	3,321	2.1%	599	0.4%	8	0.0%	157,737
	153,809m	97.5%			3,928m	2.5%					
中級舗装	59,332	83.7%	9,710	13.7%	1,385	2.0%	476	0.7%	4	0.0%	70,907
	69,042m	97.4%			1,865m	2.6%					
簡易舗装	188,849	78.1%	34,378	14.2%	13,716	5.7%	4,134	1.7%	586	0.2%	241,663
	223,227m	92.4%			18,436m	7.6%					
透水性舗装	69,385	80.1%	10,634	12.3%	5,155	6.0%	1,302	1.5%	143	0.2%	86,619
	80,019m	92.4%			6,600m	7.6%					
全体	503,575	81.5%	81,009	13.1%	25,751	4.2%	6,993	1.1%	888	0.1%	618,216
	584,584m	94.6%			33,632m	5.4%					

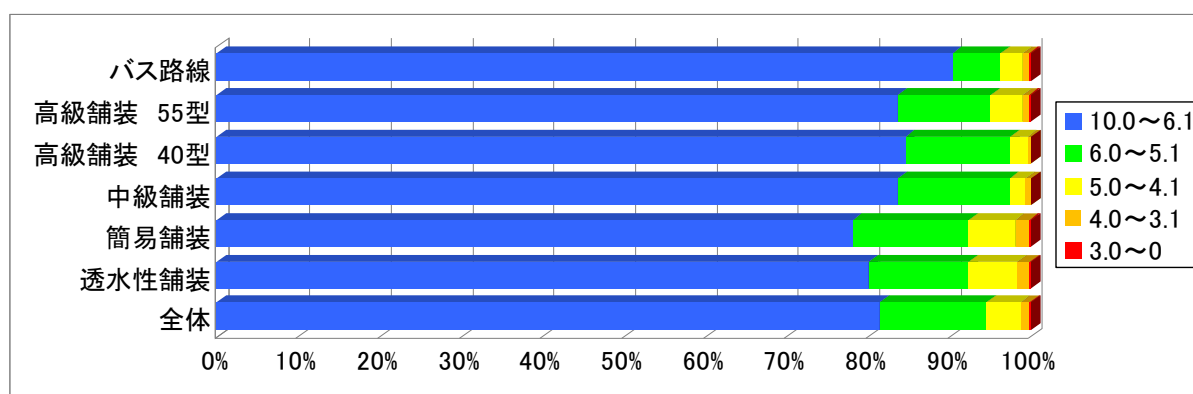


図 3.15 舗装構成別 MCI ランクの延長割合

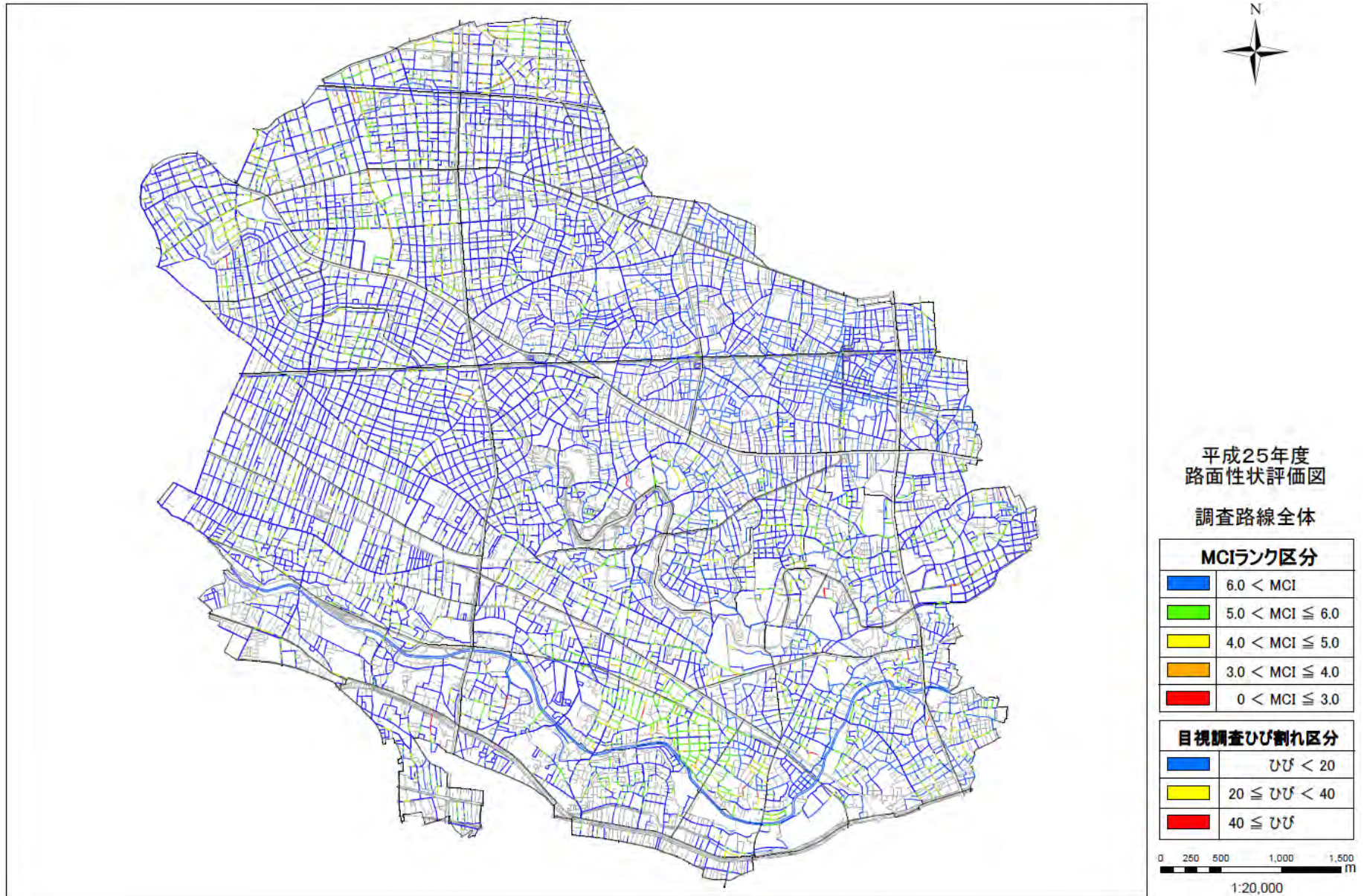


図 3.16 路面性状評価図（調査全体）



図 3.17 路面性状評価図（準幹線道路）

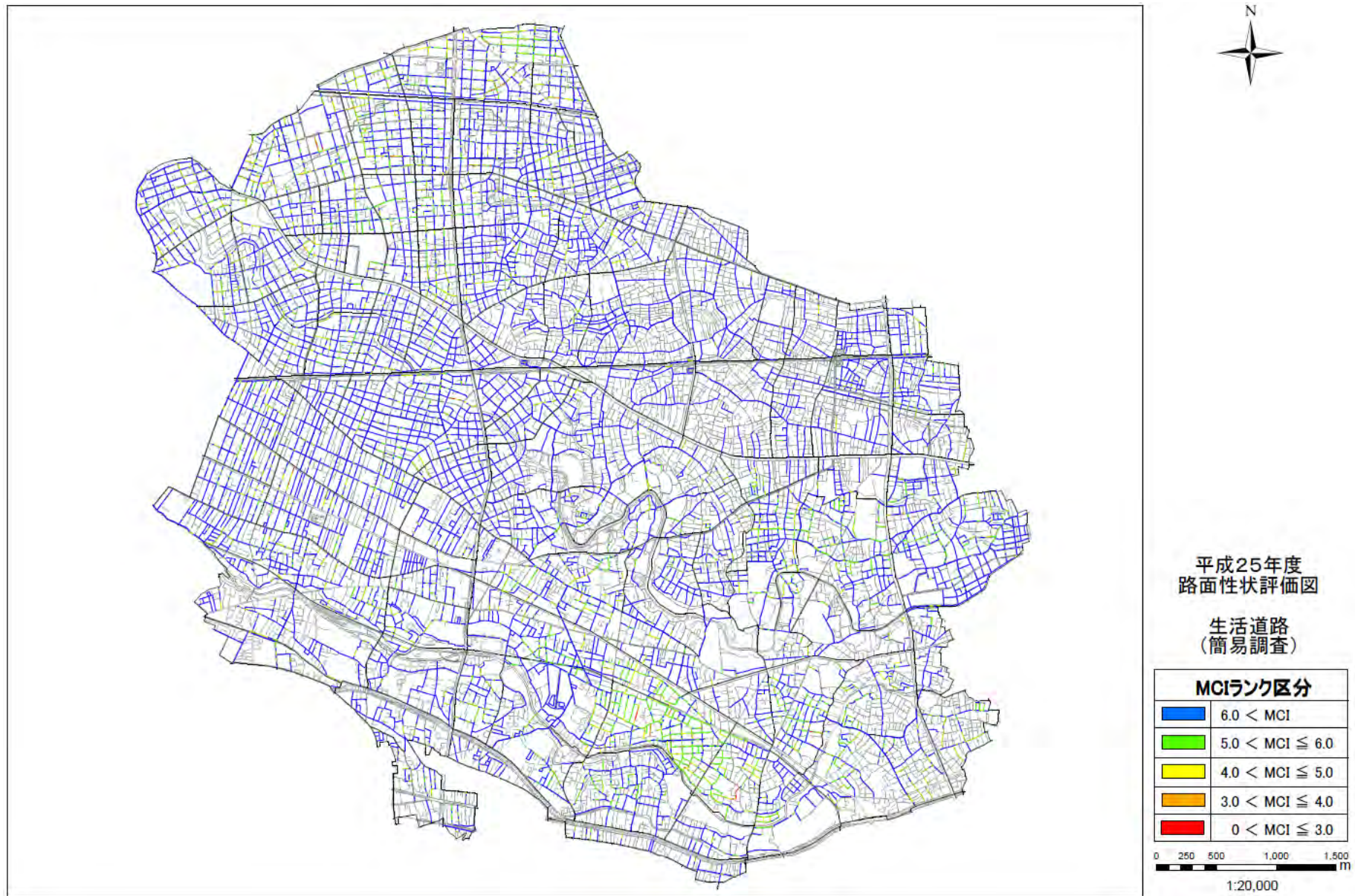


図 3.18 路面性状評価図 (生活道路簡易調査)

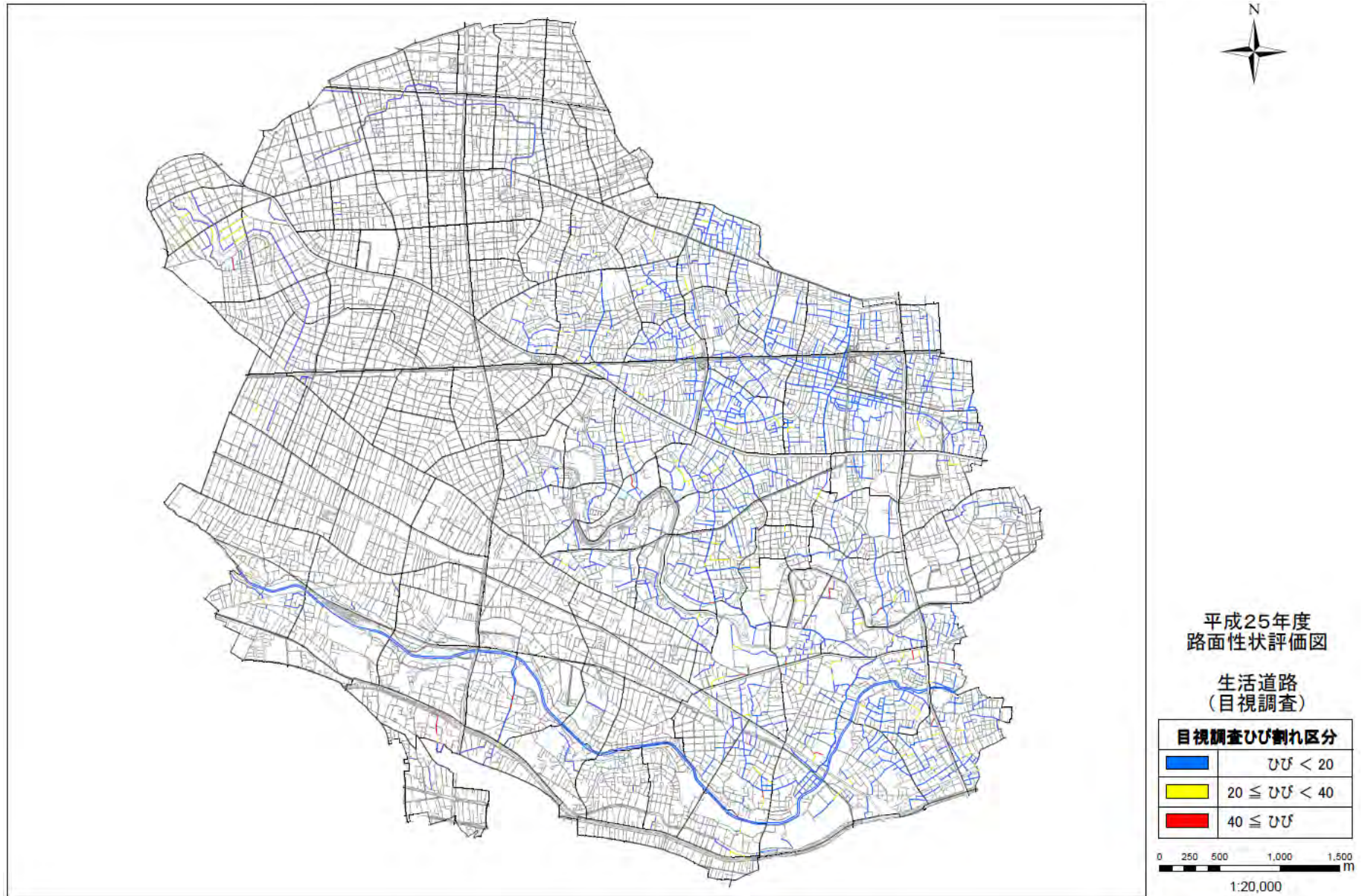


図 3.19 路面性状評価図 (生活道路目視調査)

## (6) 舗装の調査状況

### ①調査全体

- ・調査全体の平均 MCI は 7.2 と高い水準でした。
- ・大型車両の混入率が高く、交通量も多い準幹線道路の平均 MCI は 7.4 と、生活道路に比べてやや高い水準で管理されていました。

### ②劣化要因別

- ・杉並区管理道路における舗装劣化の主な現象は、「ひび割れ」です。
- ・現状では、「わだち掘れ」によって修繕を検討する箇所はみられません。

### ③修繕対象の割合

- ・早急な修繕が必要な MCI3.0 以下の区間は、区全体で 888m (0.1%) でした。
- ・修繕が必要となる MCI3.1~4.0 の区間は、約 6.9 km (1.1%) でした。
- ・修繕が望ましい MCI4.1~5.0 の区間は、約 25.7km (4.2%) でした。

## 第4章 現状の課題

区が、これまでに実施してきた維持管理を今後も進めていく場合、舗装の老朽化は加速するのか、将来の修繕費はどの程度か、予算の平準化は可能かについて踏まえた上で、将来に向けた課題を整理します。

### 4.1 舗装の劣化予測

長期的な舗装の劣化予測を行うためには、舗装の劣化速度と耐用年数を明らかにする必要があります。区では、過去50年程度の工事履歴を蓄積しており、工事履歴と路面性状調査結果を活用して舗装構成別及び工事方法別に劣化予測を行いました。

舗装の修繕工事は、劣化の程度に応じて、オーバーレイ工法（SK舗装）と打換工法に大別されます。

オーバーレイ工法とは、既存の路盤を活用しながらアスファルト部のみを打換える工法（図4.1）をいいます。また、打換工法とは、アスファルト及び路盤を打換える工法（図4.2）をいいます。

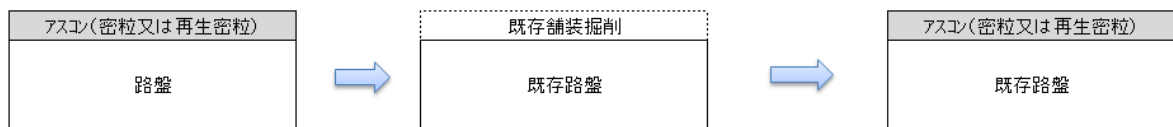


図4.1 オーバーレイ工法の例

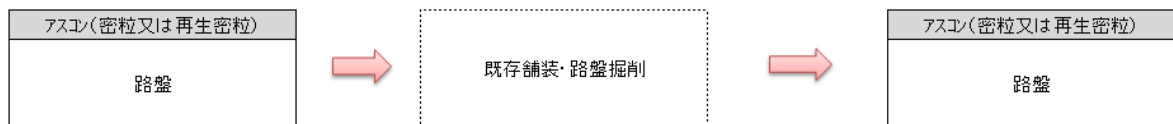


図4.2 打換工法の例

工事後の経年数に応じたMCIの低下度合いをオーバーレイ工法及び打換工法に分け、定量化しました。

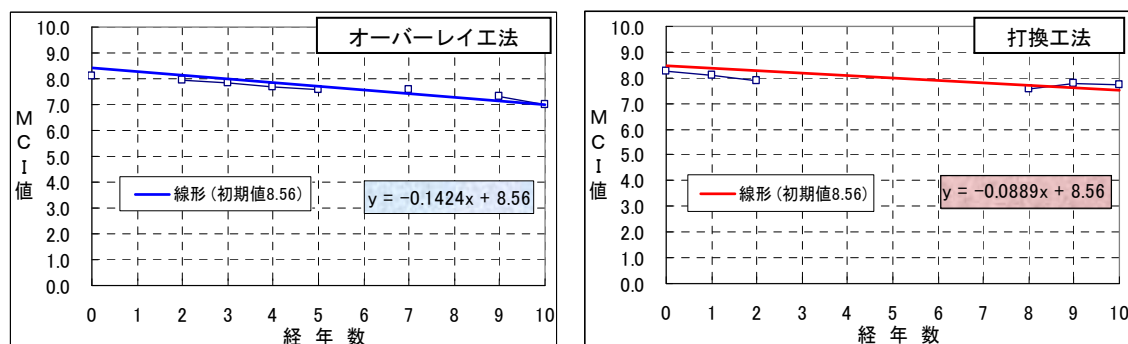


図4.3 杉並区全体における舗装の劣化予測グラフ

※路面性状調査結果から、工事実施後の舗装の「ひび割れ」・「わだち掘れ」・「平坦性」の値が最も小さいものを初期値として設定し、工事実施後のMCI値を8.56と決めました。



## 4.2 舗装の耐用年数の推定

舗装の耐用年数を明らかにするため、区がこれまで実施してきた修繕工事を基に、修繕の実施基準を整理しました。

- ・オーバーレイ工法 → [MCI=4.0 ~ 5.0 以下]
- ・打換工法 → [MCI=3.0 ~ 4.0 以下]



図 4.4 MCI=4.0~5.0

MCI4.0~5.0：ひび割れが見える。  
オーバーレイ工法を施工



図 4.5 MCI=3.0~4.0

MCI3.0~4.0：ひび割れが面状・網状に広がり、くぼみ、わだちが顕著。  
打換工法を施工

上記の実施基準及び舗装の劣化速度から、区全体の舗装の耐用年数を推定しました。

- ・オーバーレイ工法 : ((工事後MCI 8.56) - (修繕判定MCI 5.0)) / 0.1424 = **25年**
- ・打換工法 : ((工事後MCI 8.56) - (修繕判定MCI 4.0)) / 0.0889 = **51年**

同様にして、舗装構成別に劣化速度と耐用年数を表 4.1 に整理しました。

表 4.1 舗装構成別・工事方法別の劣化速度と耐用年数

舗装構成	オーバーレイ工法 修繕判定 MCI5.0		打換工法 修繕判定 MCI4.0	
	劣化速度	耐用年数	劣化速度	耐用年数
舗装構成 1 : バス路線	-0.2253	16年	-0.1225	37年
舗装構成 2 : 交通量多	-0.1522	23年	-0.0978	47年
舗装構成 3 : 交通量中	-0.1432	25年	-0.0715	64年
舗装構成 4 : 交通量少	-0.1003	36年	-0.0668	68年
舗装構成 5 : 交通量極めて少	-0.0769	46年	-0.0694	66年
全体	-0.1424	25年	-0.0889	51年

※劣化速度は、一年当たりの MCI 低下量です。

### 4.3 将来の舗装水準及び老朽化の予測

前項の舗装の劣化速度と耐用年数を基に、区が過去の工事履歴と同様に修繕工事を実施した場合の長期的な管理水準や舗装の劣化程度はどのようになるのかについて予測しました。

<予測結果>

路面性状調査より、平成 25 年度時点の平均 MCI は 7.2 でした。この水準を 50 年間維持するために必要な費用は、50 年間で約 309 億円（平成 25 年現在価格）となりました。

また、舗装工事のピーク（老朽化のピーク）が数年～10 年毎に出現し、工事の平準化が困難になることが分かりました。

#### 【現状の課題整理】

- ・ 将来予測結果から、現状の維持管理を今後も進めていくと、舗装工事の平準化が図れません。
- ・ MCI などの客観的な指標を使って、短期的・長期的に修繕判定を基準化し、効率的・効果的な舗装修繕のサイクルを検討していくことが必要です。

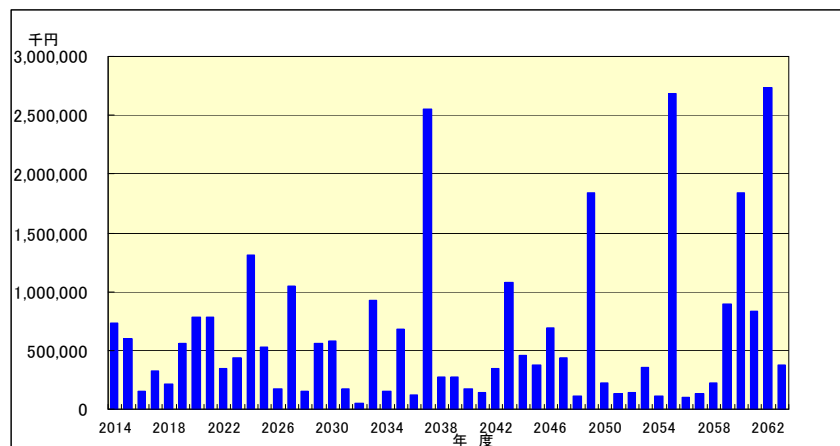


図 4.6 現状の維持管理を今後も進めていく場合に必要となる費用（舗装工事）の推定

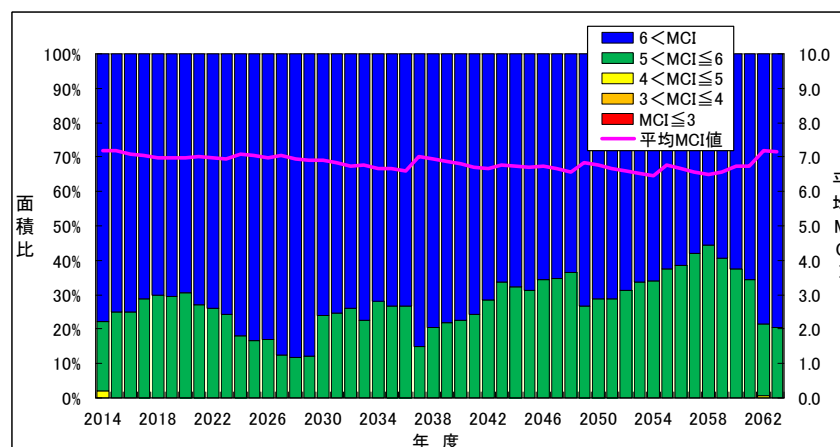


図 4.7 現状の維持管理を今後も進めていく場合の舗装の健全度の推移

## 第5章 維持管理手法の整理

路面性状調査結果や現状の課題を踏まえ、道路を末永く安全・安心に利用できるような効率的・効果的な維持管理手法について整理していきます。そのためには、ライフサイクル型の舗装マネジメントを導入することが必要です。

### 5.1 修繕実施基準と長期的な管理水準の設定

舗装修繕にかかる費用の平準化を算定することを目的とし、舗装構成別に舗装の管理水準を検討し設定します。

ここでは、舗装修繕の実施判定基準としてMCIを設定します。

また、修繕プランの比較によるライフサイクルコストの試算結果から望ましい管理水準とする長期的な平均MCIを設定します。

#### (1) 修繕実施基準

舗装の劣化が進む区間を修繕するため、必要になる費用の算定を行う必要があります。そこで、修繕基準を整理しました。

舗装の劣化は、大型車が通行するバス路線ほど傷みやすく、他の道路よりも早めに修繕対策を採ることで、長期的に見ると安価な費用で管理が行えます。そのため、バス路線などの幹線系道路の修繕基準をその他の道路に比べてやや上げています。

現在の舗装は、これまでに修繕工事を行ってきたことで一定の管理状態を保っています。しかしながら、舗装の劣化は、大型車の交通以外にも地盤条件など様々な要因が重なって進むため、箇所によって劣化の程度は一樣ではありません。このため、劣化程度を把握し改善するための修繕工事回数も異なってきます。

#### 【短期的な視点による舗装修繕の可否判定基準】

- |          |         |        |                    |
|----------|---------|--------|--------------------|
| ○ 舗装構成 1 | バス路線    | オーバーレイ | MCI=5.0、打換 MCI=4.0 |
| ○ 舗装構成 2 | 交通量多    | オーバーレイ | MCI=4.5、打換 MCI=3.5 |
| ○ 舗装構成 3 | 交通量中    | オーバーレイ | MCI=4.5、打換 MCI=3.5 |
| ○ 舗装構成 4 | 交通量少    | オーバーレイ | MCI=4.5、打換 MCI=3.5 |
| ○ 舗装構成 5 | 交通量極めて少 | オーバーレイ | MCI=4.5、打換 MCI=3.5 |

※バス路線などの幹線系道路の修繕基準を、その他の道路に比べてやや上げる。

## (2) 長期的な管理水準の設定

舗装構成毎に現在の管理水準程度を維持していける修繕プランを選択するため、路面性状調査結果から、望ましい管理水準以上である平均 MCI を設定します。

### 【長期的な視点でのライフサイクルコスト比較による平均 MCI】

将来の管理水準は、可能な限り現状の管理水準を維持し、MCI=3.0 以下を発生させないため、工事の平準化を図り可能な限り費用がかからない管理水準の目標として、MCI=6.5 以上に設定します。

○ 区全体	平均 MCI=7.2 (現状) → 6.5 (100 年後)
○ 舗装構成 1 バス路線	平均 MCI=7.7 (現状) → 6.5 (100 年後)
○ 舗装構成 2 交通量多	平均 MCI=7.4 (現状) → 6.5 (100 年後)
○ 舗装構成 3 交通量中	平均 MCI=7.3 (現状) → 6.5 (100 年後)
○ 舗装構成 4 交通量少	平均 MCI=7.3 (現状) → 6.5 (100 年後)
○ 舗装構成 5 交通量極めて少	平均 MCI=6.9 (現状) → 6.5 (100 年後)

### 【長期的管理水準のイメージ (実例)】



図 5.1 MCI=6.5

(単方向のひびわれのみがある状態：ひびわれ率 2.0%、わだち掘れ量 6.6 mm、平坦性 4.04 mm)

## 5.2 維持管理手法の検討・選定

現在の修繕工事方法（打換工法・オーバーレイ工法）の継続を前提とし、舗装のライフサイクルを通じた効率化の視点から舗装修繕プランを想定しました。（表 5.1）

また、そこから最も効率的かつ効果的な修繕プランを設定していくために、ライフサイクルコストの算定を行いました。

### （1）修繕方法

表 5.1 検討する修繕プランの設定

修繕プラン	
プラン 1	打換工法を繰り返す場合
プラン 2	オーバーレイ工法を繰り返す場合
プラン 3	オーバーレイ工法と打換工法を交互に繰り返す場合
プラン 4	オーバーレイ工法を繰り返す場合 ただし、劣化が速い区間は打換工法を行う
プラン 5	オーバーレイ工法 2 回に対して打換工法 1 回を繰り返す場合

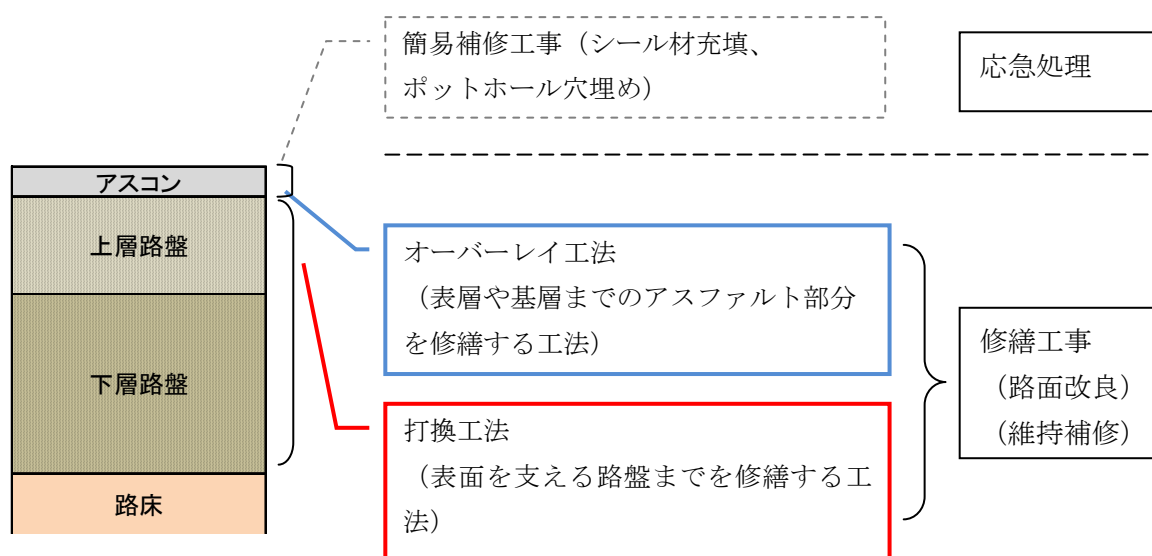


図 5.2 舗装の構造と修繕工事のイメージ

(2) 計画的な修繕間隔の設定

舗装構成別・工事方法別の劣化速度と修繕基準を活用して、今後 100 年間に、計画的に修繕を行う場合に必要となる修繕間隔を舗装構成別に表 5.2 に整理しました。

表 5.2 舗装構成毎の計画的な修繕間隔の整理

評価指標	修繕工法	修繕判定 MCI (P23 修繕実施基準から)	修繕間隔 (表 4.1 から)
舗装構成 1 バス路線	オーバーレイ	5.0	16年
	打換	4.0	37年
舗装構成 2 交通量多	オーバーレイ	4.5	27年
	打換	3.5	52年
舗装構成 3 交通量中	オーバーレイ	4.5	28年
	打換	3.5	71年
舗装構成 4 交通量少	オーバーレイ	4.5	41年
	打換	3.5	76年
舗装構成 5 交通量極めて少	オーバーレイ	4.5	53年
	打換	3.5	73年

※区が実施しているコスト削減施策として、簡易舗装施工箇所について、既存の路盤を活かしながらアスファルトの厚さを増やす工法を採用して、舗装の耐久性の向上を図っています。この施策の効果を修繕間隔に反映させています。

※工事直後の MCI 8.56

### (3) 舗装構成毎の修繕プランの選定

舗装の維持管理について、100年間舗装の健全性を維持できる現実的なプランを明らかにすることを目的として検討を行いました。

具体的には、複数の修繕プラン（維持管理シナリオ）を示して、100年間でライフサイクルコストを比較しました。

#### <ライフサイクルコストの比較結果>

計算期間を100年とし、比較は1年当たりの舗装修繕費で行ないました。比較の結果、交通量と舗装構成を考慮しながら路盤強度を維持し、道路機能を保てるものの内、修繕費が低いプランを採用しました。

#### a) 舗装構成1 バス路線のライフサイクルコスト算定（表5.3参照）

100年間にわたり舗装の健全性を維持できる現実的なプランは、オーバーレイ工法を繰り返すことを基本とするが、劣化が速い区間は打換工事を行う、「プラン4」であることを確認しました。

表 5.3 舗装構成1 バス路線のライフサイクルコスト比較

修繕プラン（維持管理のシナリオ）		舗装修繕費	評 価
		（千円／年）	
		オーバーレイ MCI5.0	
		打換 MCI4.0	
プラン1	打換工事を繰り返す場合	65,838	プラン2は修繕費が最小ですが、路盤の強度が低下するためMCI=6.5を維持できなくなります。  修繕費が安価で、継続的に維持可能な <b>プラン4</b> を採用します。
プラン2	オーバーレイ工法を繰り返す場合	58,438	
プラン3	オーバーレイ工法と打換工事を交互に繰り返す場合	62,866	
プラン4	オーバーレイ工法を繰り返す場合 ただし、劣化が速い区間は打換工事を行う	60,695	
プラン5	オーバーレイ工法2回に対して打換工事1回を繰り返す場合	63,282	

b) 舗装構成 2 交通量多のライフサイクルコスト算定 (表 5.4 参照)

100 年間にわたり舗装の健全性を維持できる現実的なプランは、オーバーレイ工法を繰り返すことを基本とするが、劣化が速い区間は打換工事を行う、「プラン 4」であることを確認しました。

表 5.4 舗装構成 2 交通量多のライフサイクルコスト比較

修繕プラン (維持管理のシナリオ)		舗装修繕費	評 価
		(千円/年)	
		オーバーレイ MCI4.5	
		打換 MCI3.5	
プラン 1	打換工事を繰り返す場合	84,486	プラン 2 は修繕費が最小ですが、路盤の強度が低下するため MCI=6.5 を維持できなくなります。  修繕費が安価で、継続的に維持可能な <b>プラン 4</b> を採用します。
プラン 2	オーバーレイ工法を繰り返す場合	69,197	
プラン 3	オーバーレイ工法と打換工事を交互に繰り返す場合	80,787	
プラン 4	オーバーレイ工法を繰り返す場合 ただし、劣化が速い区間は打換工事を行う	71,316	
プラン 5	オーバーレイ工法 2 回に対して打換工事 1 回を繰り返す場合	75,397	

c) 舗装構成 3 交通量中のライフサイクルコスト算定 (表 5.5 参照)

100 年間にわたり舗装の健全性を維持できる現実的なプランは、オーバーレイ工法を繰り返すことを基本とするが、劣化が速い区間は打換工事を行う、「プラン 4」であることを確認しました。

表 5.5 舗装構成 3 交通量中のライフサイクルコスト比較

修繕プラン (維持管理のシナリオ)		舗装修繕費	評 価
		(千円/年)	
		オーバーレイ MCI4.5	
		打換 MCI3.5	
プラン 1	打換工事を繰り返す場合	165,056	プラン 4 は修繕費が最小となりました。  修繕費が安価で、継続的に維持可能な <b>プラン 4</b> を採用します。
プラン 2	オーバーレイ工法を繰り返す場合	165,159	
プラン 3	オーバーレイ工法と打換工事を交互に繰り返す場合	170,636	
プラン 4	オーバーレイ工法を繰り返す場合 ただし、劣化が速い区間は打換工事を行う	164,116	
プラン 5	オーバーレイ工法 2 回に対して打換工事 1 回を繰り返す場合	164,754	



d) 舗装構成4 交通量少のライフサイクルコスト算定 (表 5.6 参照)

100 年間にわたり舗装の健全性を維持できる現実的なプランは、オーバーレイ工法を繰り返すことを基本とするが、劣化が速い区間は打換工事を行う、「プラン4」であることを確認しました。

表 5.6 舗装構成4 交通量少のライフサイクルコスト比較

修繕プラン (維持管理のシナリオ)		舗装修繕費		評 価
		(千円/年)		
		オーバーレイ MC14.5		
		打換 MC13.5		
プラン1	打換工事を繰り返す場合	66,936		プラン4は修繕費が最小となりました。  修繕費が安価で、継続的に維持可能なプラン4を採用します。
プラン2	オーバーレイ工法を繰り返す場合	64,556		
プラン3	オーバーレイ工法と打換工事を交互に繰り返す場合	66,125		
プラン4	オーバーレイ工法を繰り返す場合 ただし、劣化が速い区間は打換工事を行う	64,314		
プラン5	オーバーレイ工法2回に対して打換工事1回を繰り返す場合	65,335		

e) 舗装構成5 交通量極めて少のライフサイクルコスト算定 (表 5.7 参照)

100 年間にわたり舗装の健全性を維持できる現実的なプランは、修繕を行う時点で、既存路盤を活かしながら中級舗装 (舗装構成4) へレベルアップを図ることで、打換工事を考慮する必要がなくなり、オーバーレイ工法を繰り返す、「プラン2」であることを確認しました。

表 5.7 舗装構成5 交通量極めて少のライフサイクルコスト比較

修繕プラン (維持管理のシナリオ)		舗装修繕費		評 価
		(千円/年)		
		オーバーレイ MC14.5		
		打換 MC13.5		
プラン1	打換工事を繰り返す場合	138,880		プラン2は修繕費が最小となりました。
プラン2	オーバーレイ工法を繰り返す場合	110,187		
プラン3	オーバーレイ工法と打換工事を交互に繰り返す場合	123,331		修繕を行う時点で中級舗装へ変更していくため、打換工事を考慮しないプラン2を採用します。
プラン4	オーバーレイ工法を繰り返す場合 ただし、劣化が速い区間は打換工事を行う	111,257		
プラン5	オーバーレイ工法2回に対して打換工事1回を繰り返す場合	117,397		

(4) ライフサイクルコストの算定 (表 5.8)

(3) による舗装構成 1～5 のライフサイクルコストにより、修繕費が安価で、継続的に維持可能なプランで算出すると、100 年間で約 471 億円と試算しました。

表 5.8 全体のライフサイクルコスト整理

道路種別	修繕プラン	100 年間の舗装修繕費
舗装構成 1 バス路線	プラン 4	61 億円
舗装構成 2 交通量多	プラン 4	71 億円
舗装構成 3 交通量中	プラン 4	164 億円
舗装構成 4 交通量少	プラン 4	64 億円
舗装構成 5 交通量極めて少	プラン 2	111 億円
合 計		471 億円

- ※修繕プラン 2 オーバーレイ工法を繰り返して維持管理を行うプランです。修繕工事の時点で中級舗装へ変更していきます。
- ※修繕プラン 4 オーバーレイ工法を繰り返すことを基本とするが、現時点で打換工事が必要な箇所、劣化が速い区間は打換工事を行うプランです。

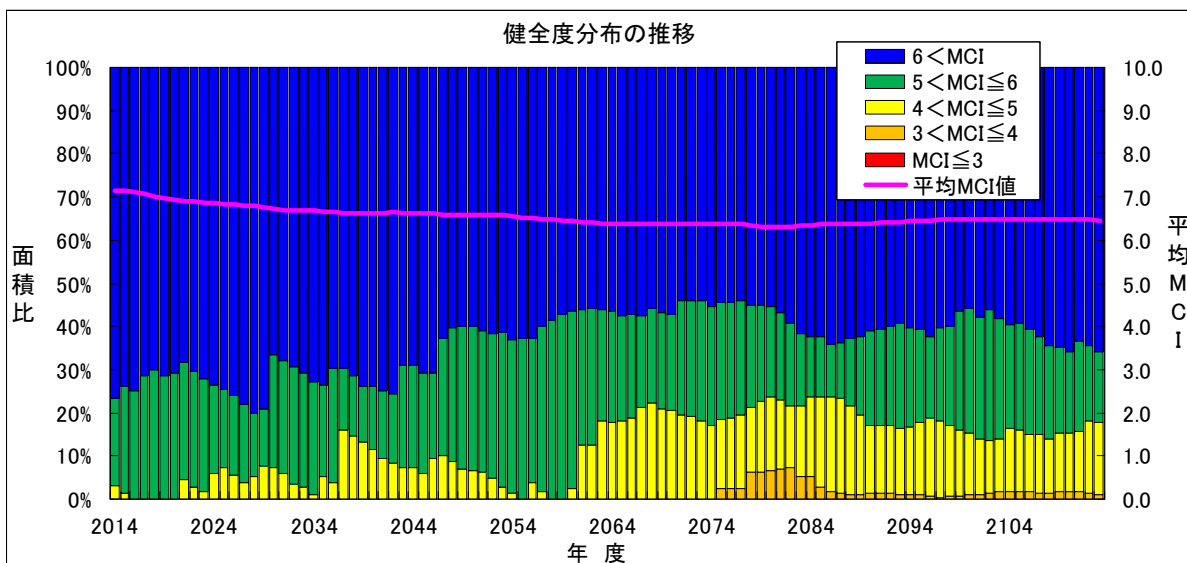


図 5.3 100 年間の舗装の管理水準の予測



図 5.4 MCI=3.0 以下（図 5.3 の凡例に示す赤色）

### 5.3 維持管理の実施

舗装構成 1～5 のライフサイクルコストを比較・検討し、舗装構成毎に最適な修繕プランを選定し、ライフサイクル管理型の維持管理手法としました。（表 5.8）

舗装構成 5 は、オーバーレイ工法を繰り返し、舗装構成 1～4 はオーバーレイ工法を基本とし、劣化が速い区間を打換工事で行えば、長期的な管理水準（MCI=6.5 以上）を維持し、「大規模の修繕・早急に修繕が必要」な区間（MCI=3.0 以下）を発生させることなく、舗装工事の平準化と管理水準の維持を図ることが可能となります。

道路種別により修繕費用の単価が異なるため、バス路線等の打ち換えが多くなれば、全体の修繕面積が少なくなるほど、年間の修繕面積は、年度毎でのばらつきが生じることもありますが、道路種別毎に施工量の調整を行いながら、一定の経費で修繕を重ねていくことで、舗装工事の平準化と管理水準の維持を図ります。

この維持管理手法に基づき修繕を行い、安全・安心な道路を維持していきますが、シミュレーションによる推定であり、5年ごとに点検を実施し、劣化速度などを検証しながら、さらに効率的・効果的な手法を確立していきます。

## 第6章 舗装マネジメント

「道路舗装白書」は、平成26年度からの100年間で整理しました。しかし、社会や経済の情勢は日々変化を続けています。適宜、維持管理手法の効果を確認していくとともに、他の道路施設の状況や施策の状況とも整合を図っていかなくてはなりません。そのため、本「道路舗装白書」の評価や社会情勢の変化などに対応し、定期的に柔軟な見直しを行っていきます。

具体的には、PDCAサイクル（Plan：計画 -Do：実行 -Check：監視・評価 -Action：改善）の考えに基づき、特に、**Action（改善）からPlan（計画）を着実に遂行する**ことで、舗装のメンテナンスサイクルを構築し・実施していきます。

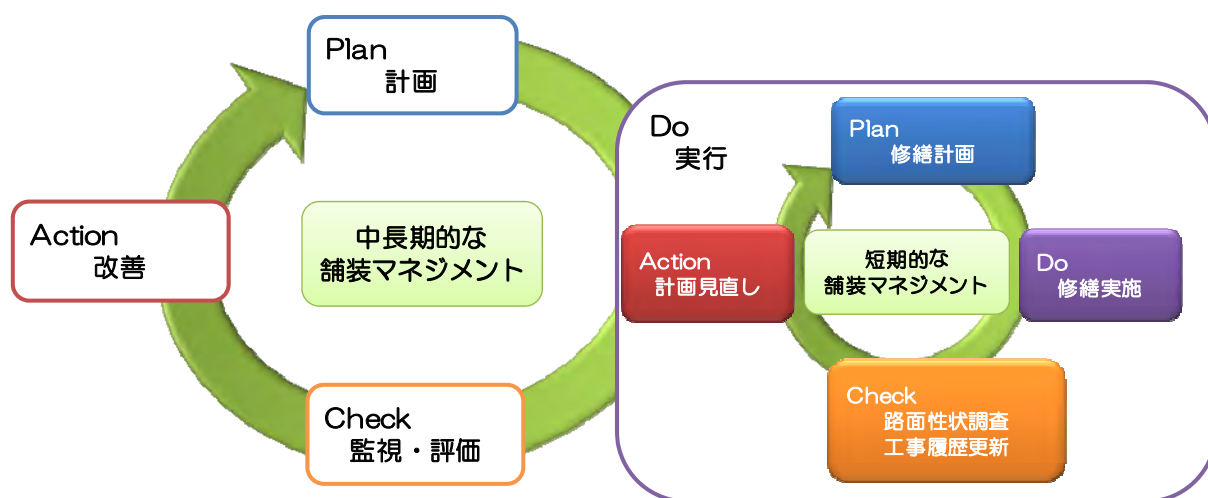


図 6.1 舗装のマネジメントサイクル（PDCAサイクルによる継続的改善イメージ）

### ○短期的な舗装マネジメント [Check・Action]

- ・路面性状調査は概ね5年毎に実施し、修繕箇所データとともに整理。
- ・路面性状調査結果・修繕実施状況による優先順位の見直し。
- ・見込みより劣化が早い区間の補修時期の見直し。
- ・路面性状調査結果による劣化予測式の見直し。

### ○中・長期舗装的な舗装マネジメント [Check・Action]

- ・新技術導入等に伴う修繕コスト見直し。
- ・道路舗装白書の見直し。 など

○今回、点検を行い舗装の老朽化の程度を定量化し、修繕実施基準を設定しました。今後、舗装の劣化状態や修繕実施基準に基づいた工事を実施することで、何故、今この場所で工事が必要となるのかを明確にし、区民の皆さんへの説明責任を果たしていきます。

道路舗装白書 2014

登録印刷物番号
---------

26-0106
---------

平成26年11月

編集・発行

杉並区都市整備部土木計画課

〒166-8570 杉並区阿佐谷南一丁目15番1号

電話(03)3312-2111 (代表)