平戸市舗装維持管理計画



平成31年 4月

び平戸市 建設部 建設課

目 次

1.	舗装の現状と課題	1
	1.1 管理道路の現状	1
	1.2 舗装修繕予算の現状	1
2.	管理計画	2
	2.1 舗装管理の基本方針	2
	2.2 管理道路の分類の設定 (グループ分け)	
	2.4 管理基準の設定	
	2.5 表層の使用目標年数の設定(分類Bの道路)	
	2.6 点検計画の立案	
	劣化予測式の作成	
	3.1 劣化予測式の作成方法	
	3.2 平戸市の劣化予測モデル	10
4.	措置の方法	13
	4.1 中長期シミュレーション	
	4.2 従来工法による中長期シミュレーション	
	4.3 長寿命化修繕工法による中長期シミュレーション	
	4.4 従来工法と長寿命化修繕工法の比較	
	T. T 凡小上心 C 久 7 中 旧 10 府 上心 ツ 心 秋	10

1. 舗装の現状と課題

1.1 管理道路の現状

平戸市が管理する道路の実延長は912,783mであり、1級市道が118,311m(13.0%)、2級市道が118,962m(13.0%)、その他市道が675,510m(74.0%)を占める。

y ··· datex children					
道路区分	路線数	管理延長(m)	舗装延	舗装率	
坦斯区力	近小水安久	自 生建 改(III)	As舗装	Co舗装	(%)
1級市道	51	118,311	112,973	5,326	100.0
2級市道	86	118,962	107,892	10,612	99.6
その他市道	1,768	675,510	348,830	285,677	93.9
計	1,905	912,783	569,695	301,615	

表-1.1 管理延長と舗装延長

平成30年4月1日現在

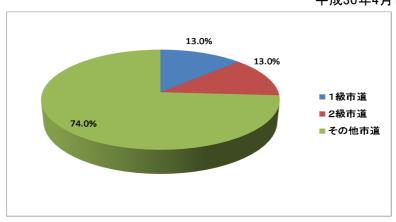


図-1.1 管理延長とその割合

1.2 舗装修繕予算の現状

舗装修繕予算の現状を**図-1.2**に示す。道路予算のうち舗装修繕予算は、過去5年間では、27.7 百万円~28.9百万円である。平均すると28.5百万円で、多少の増減はあるがほぼ横ばい傾向にある。

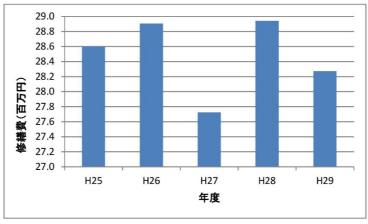


図-1.2 舗装修繕予算の推移

2. 管理計画

2.1 舗装管理の基本方針

舗装の「個別施設計画」を策定し、診断結果を踏まえ破損の状況に応じた適切な措置方法を構築し、これにより舗装の長寿命化や維持修繕費のライフサイクルコストの縮減を目指すものとする。

2.2 管理道路の分類の設定(グループ分け)

点検要領に基づく取組では、道路の役割や性格、修繕実施の効率性、ストック量、管理体制等の観点から、道路を分類 A~D に区分した上でメンテナンスサイクルを構築することとなる。道路の分類のイメージを**図-2.1** に示す。

大分類	小分類	分類			主な道路 (イメージ	
	高規格幹線道路 等 (高速走行など求められるサー ビス水準が高い道路)	A	$\qquad \qquad $	高速道路		^
損傷の進行が (例えば大型車	早い道路 等 重交通量が多い道路)	В	1	T.br	1 1 補	直轄国道
	緩やかな道路 等 重交通量が少ない道路)	С		政令市・一般	■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■	^
	生活道路 等 (損傷の進行が極めて遅く、占 用工事等の影響が無ければ長 寿命)	D	\downarrow	市道	V -	市町村道

※分類毎の道路選定は各道路管理者が決定(あくまでもイメージであり、例えば、市町村道であっても、道路管理者の判断により分類Bに区分しても差し支えない)

図-2.1 道路の分類のイメージ

図-2.1を参考に平戸市の管理する道路の分類は、表-2.2に示す内容で区分を行う。

結果として、分類 A に該当する路線はなく、分類 B、C、D で区分する。

道路の役割や性格等に応じて、1級市道・指定緊急輸送道路を分類 B とし、2級市道を分類 C、それ以外の市道を分類 D とした。

分類毎の路線一覧を表-2.3~6に示す。

表-2.2 管理道路の分類

		. —		
分類	対象道路	路線数	延長	構成比
分類 B の道路	1級市道・指定緊急輸送道路	54 路線	119,051m	13.0%
分類Cの道路	2級市道	85 路線	118, 462m	13.0%
分類 D の道路	上記以外の道路(その他道路)	1,766 路線	675, 270m	74.0%
	合 計	1,905 路線	912, 783m	100%

表-2.3 分類Bの路線一覧(平戸)

		15 /d II C	D5 45 5	+77 E / \
		路線番号	路線名	実延長(m)
			度島線	3697.8
			大谷線	797
			幸ノ浦線	459.4
		4	中ノ原線	445.1
		5	御館線	1195.7
		6	赤坂西ノ久保線	1217.3
		7	薄香越梅崎線	1364.8
		8	亀岡循環線	953.6
		9	大垣線	1013.4
		10	黒岩線	3377.8
		11	古江海岸線	1751.6
		12	古江線	3381.1
	1級市道	13	川内·下中野線	1502
		14	山中·紐差線	9630.1
平戸		15	田崎∙神鳥線	6293.6
		16	獅子•紐差線	483.3
		17	大川原線	4365.8
		18	馬込線	1125.4
		19	根獅子線	2432.5
		20	堤線	9555
		21	中通り敷佐線	4288
		22	大佐志線	2843.6
		23	大野線	1154.8
		24	早福線	5860.7
		25	南川原循環線	1079.7
		26	赤坂大野線	3629.5
	指定緊急	110	土肥町線	339.4
		6081	和田津美線	113.1
	輸送道路	6094	津吉・大志々伎線	3668.9
	合	計	29	78,020

表-2.4 分類 B の路線一覧(田平)

		70 704 - · · · PA	140 1	
		路線番号	路線名	実延長(m)
		1	上亀線	2795.4
		2	永久保線	1142.2
		3	福崎線	1942.8
		4	深月線	2885.9
		5	萩田水尻線	934.8
	1級市道	6	神宮坂口線	1352.5
田平		7	田代線	2614.1
		8	梶の村古梶線	381.1
		9	釜田線	299.1
		10	南小学校線	1750.3
		12	下亀釜田線	1657.9
		13	北部海岸線	7309.4
		14	第2南小学校線	424.8
	合	計	13	25,490

表-2.5 分類 B の路線一覧(生月)

		路線番号	路線名	5	実延長(m)
	1級市道	1	元浦線		414.1
		2	志保良線		686.1
		3	壱部中央線		3178.9
生月		4	里堺目線	-	1383.6
工月		5	小守上場線	-	1054.7
		6	舘浦生月海岸線		3019.1
		7	山田中央線	-	1985.3
		8	鳶巣堂ノ崎線		1337.9
	合	計		8	13,060

表-2.6 分類 B の路線一覧 (大島)

	1級市道	路線番号	路線名		実延長(m)
		1	的山戸田線		4272.4
大島		2	船底線		829.1
		3	山ノ神線		760.7
	白	計		3	5,862

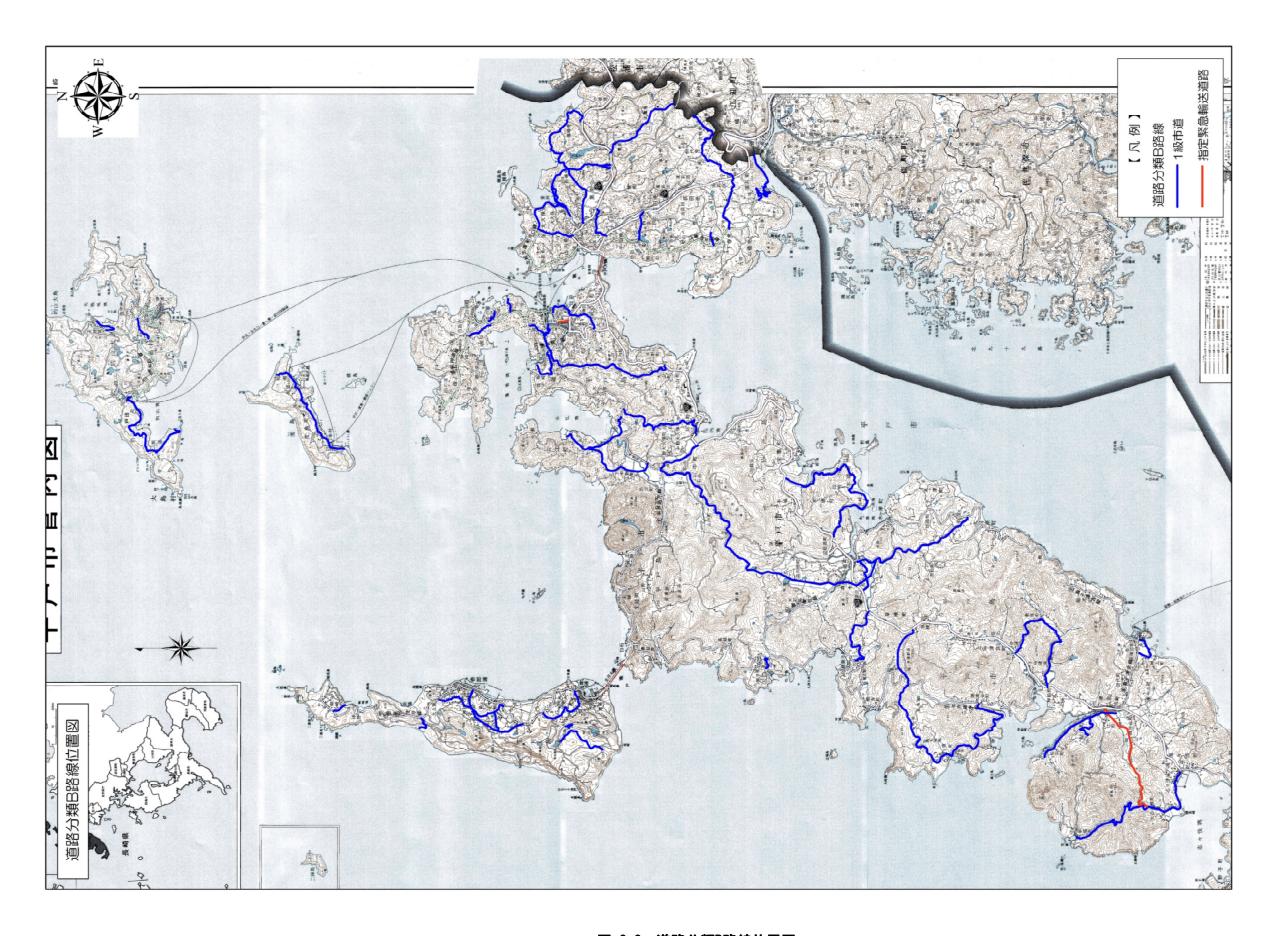


図-2.2 道路分類B路線位置図

2.4 管理基準の設定

アスファルト舗装に対しては、管理基準を設定した上で、点検および診断することとなる。 平戸市では分類 B、C、D の道路に対して管理基準を設定する。下記の点検要領の記述を参 考に表に示す通り、管理基準を設定する。

【舗装点検要領・管理基準】

・損傷の進行が早い道路等 (分類 B)

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)

分類 B 以下に相当する道路では、 $\underline{OV割 h \approx 20 \sim 40\%}$ 、わだち掘れ量 $\underline{20 \sim 40mm}$ 、 \overline{IRI} 8 mm/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。

・損傷の進行が緩やかな道路等(分類 C、D)

損傷の進行が緩やかな道路等以下に相当する道路の管理基準は、**ひび割れ率20~40%、わだ ち掘れ量20~40mm**等の事例があるとともに、各種指標を総合的に評価しているケースも存在 するが、各道路管理者が道路の特性等に応じて適切に設定する。

(舗装点検要領 P9, 10, 16 より抜粋)

 分類
 ひび割れ率
 わだち掘れ量
 MCI

 分類 B の道路
 40%
 40mm
 3以下

 分類 C の道路
 40%
 40mm

 分類 D の道路
 50%
 40mm

表-2.4 管理基準

2.5 表層の使用目標年数の設定(分類Bの道路)

使用目標年数とは、アスファルト舗装の「損傷の進行が早い道路等」である分類Bにおいて、 道路管理者が表層を使い続ける目標期間として設定する年数のことである。

今回は、Bに分類した路線に対して、使用目標年数を設計年数の20年と設定した。

2.6 点検計画の立案

分類 C の道路は、10 年に 1 回の頻度で路面性状調査車により調査を行うこととし、分類 D の道路については、巡視・パトロールによる日常管理を行うこととし、必要に応じて路面性状調査車により調査を行うこととした。また、供用年数が不明な分類 C の道路は、数年以内に補修対象となる路線について FWD などによる詳細調査を行い、適切な補修工法を検討することとし、分類 D の道路についても、必要に応じて FWD などによる詳細調査を行うこととする。

表-2.3 点検手法・点検頻度

分類	管理方法	点検方法	点検頻度
В	予防的修繕を取り入れ早めの補修 で良好な走行環境を維持	・路面性状調査 ・定期的なパトロールを実施	5年に1度
С	走行上安全面に支障とならない路 面を維持	・路面性状調査 ・定期的なパトロールを実施	10年に1度
D	主として安全性を確保	・路面性状調査 ・定期的なパトロールや、通勤・ 現場立会いの機会による巡視。 ・住民からの情報提供	必要に応じて

3. 劣化予測式の作成

3.1 劣化予測式の作成方法

平成25年度路面性状調査結果を踏まえて劣化予測式を作成し、平戸市における路面の劣化 速度の現状を検討した。

劣化予測式とは、ひび割れ率およびわだち掘れ量をある任意の年度まで予測推移させる式であり、路面性状調査や修繕計画のシミュレーションで用いられる。

舗装は、車両の通行や雨水、紫外線などの影響によって年々その性能が低下する。よって 適切な時期に、適切な方法でその性能を回復させることが重要である。

路面性状調査を毎年行えば破損状況を正確に把握できる反面、調査費用が増大する。逆に、 路面性状調査を行う間隔(数年に1回)を長くすると調査費用を抑制できるが、破損が進行 するため、現況の路面性状値を正確に把握することが難しくなる。そのため、劣化予測式を 用いて数年先の路面性状値を予測し、現況の近似値を得られるようにしている。

舗装のマネジメントを行う際には、長期間の路面性状値を予測する必要があるため、劣化 予測式が必要となる。

参考までに「舗装設計施工指針」や「舗装の維持修繕ガイドブック 2013」では、舗装の性能の低下を予測する方法として、以下の方法が示されている。

『舗装設計施工指針』

- 既存の劣化予測式を用いる方法。
- 舗装の設計条件や交通条件などが類似する箇所の路面状態の推移をもとに 予測する方法。
- 当該舗装の設計の考え方から予測する方法

『舗装の維持修繕ガイドブック 2013』

「精度の高い劣化予測モデルが望ましいことはいうまでもないが、舗装の状態の劣化過程には不確実性が存在すること、また、定期的に路面性状データを取得していくことを踏まえると、舗装のマネジメントの取組開始時点では、劣化予測モデルの精度にあまりこだわる必要はない。当初は、近隣の道路管理者が採用している劣化予測モデルを参考に設定することも考えられる。」

平戸市では、平成 25 年度および平成 30 年度に路面性状調査を実施しているため、**図-3.1** に示す劣化予測式の作成手順例から、劣化予測式を作成する。

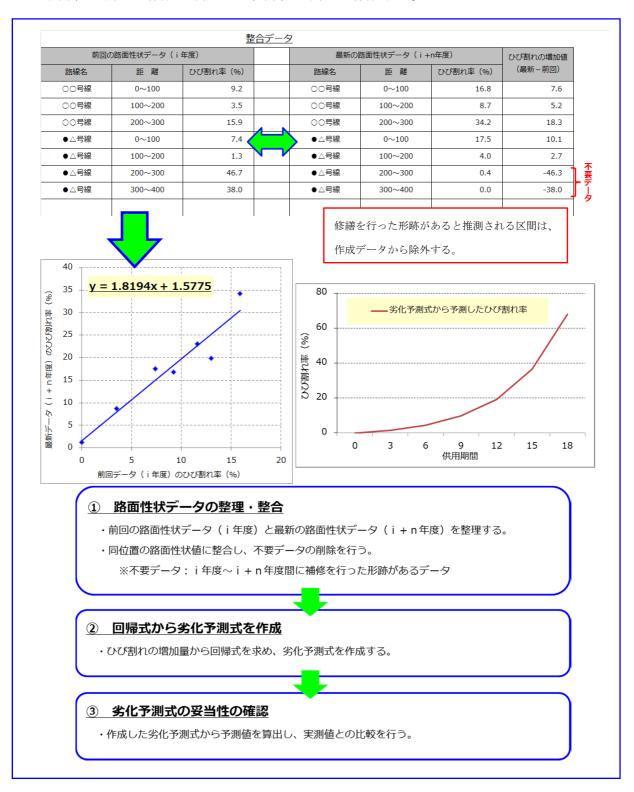


図-3.1 劣化予測式の作成手順

3.2 平戸市の劣化予測モデル

今年度路面性状調査を実施した路線のうち、平成25年度にも調査を実施している路線の路面性状調査結果を用いて劣化予測モデルの検討を行う。その際、修繕が想定される路面性状値の逆転データや著しく損傷が進行している路面性状データは特異値として除外した。

劣化予測式の作成方法に基づき、平戸市のひび割れ率の劣化予測モデルを検討した結果を を検討した結果を**図-3.2** および**図-3.3** に示す。

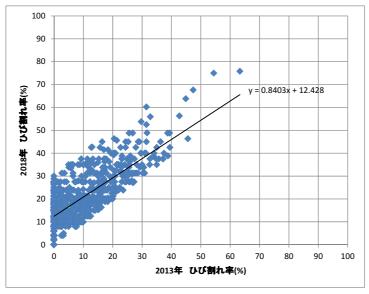


図-3.2 ひび割れ率の回帰式

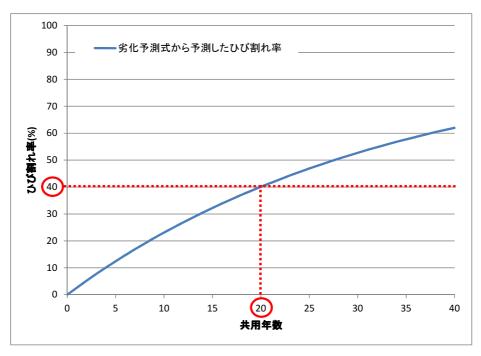


図-3.3 ひび割れ率劣化予測モデル

ひび割れ率と同様にわだち掘れ量についても劣化予測モデルを検討した。平戸市のわだち掘れ量の劣化予測モデルを検討した結果を**図-3.4** および**図-3.5** に示す。

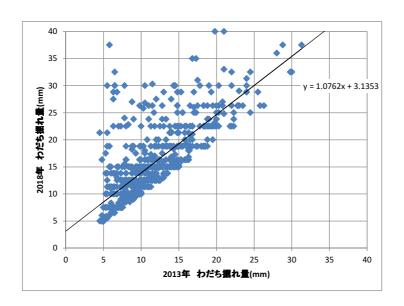


図-3.4 わだち掘れ量の回帰式

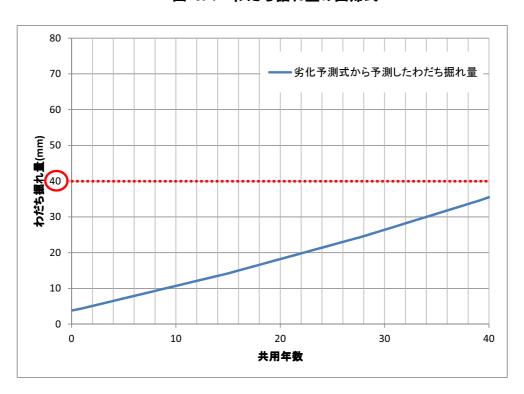


図-3.5 わだち掘れ量劣化予測モデル

検討した劣化予測モデルより、平戸市におけるわだち掘れの劣化はひび割れと比較すると、 緩やかな傾向であることから、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 れ率の管理基準40%であることが想定される。

今回作成した神埼市の劣化予測式を表-3.1に示す。

表-3.1 平戸市劣化予測式

評価項目	予測式	初期値
ひび割れ率(%)	$C_{i+1} = 0.97 C_i + 2.64$	0.0
わだち掘れ量(mm)	$D_{i+1}=1.01D_i+0.61$	3. 0

4. 措置の方法

4.1 中長期シミュレーション

点検要領では、表層や基層の適時修繕による路盤以下の層の保護等を通じ、長寿命化に向けた舗装の効率的な修繕を目的とした舗装の点検に関する基本的な内容を定めたものである。よって、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。

従来通り、表層のみを更新した場合と、一度、路盤を含めた修繕を行い、シール注入工等の補修を実施し延命化させる(予防保全)ことで長寿命化を図った場合を中長期シミュレーションにて比較する。

シミュレーションの解析期間は、舗装の設計期間を超える十分に長い期間が必要であり、設計期間の2倍程度が一つの目安と考えられる。舗装の設計期間は、舗装の疲労破壊によるひび割れ(20%)が生じるまでの期間であり、「舗装構造に関する技術基準・同解説」によると一般国道で20年が目安と示されている。よって、この2倍程度となると40年を解析期間としてシミュレーションを実施した。

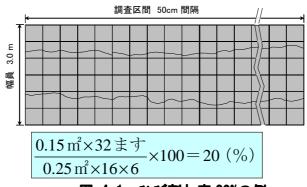


図-4.1 ひび割れ率 20%の例

『舗装設計施工指針 183 頁 平成 18 年 2 月 日本道路協会』

シミュレーションを実施するにあたり、修繕費の算出には下記の補修単価を用いた。

表-4.1 シミュレーションに用いる補修単価

補修工法	補修単価(直接工事費+経費)
表層打換え or 切削オーバーレイ	4, 900円/㎡
打換え工法 or 路上路盤再生工	9, 280円/㎡
シール注入工	700円/㎡

修繕費 (円) =補修単価 (円/m) ×区間長 (m) ×平均幅員 (m)

4.2 従来工法による中長期シミュレーション

従来通りの表層打換え工法を継続したとき今後必要となる予算を中長期シミュレーションにて検討した。なお、表層打換え工法の補修費は4,940円/m²とした。

シミュレーション結果を**図-4.2**に示す。今後、管理基準にて従来通りの修繕工法を実施した場合、年間平均修繕額が約514百万円必要となり、40年間の修繕費合計は205億円となる。

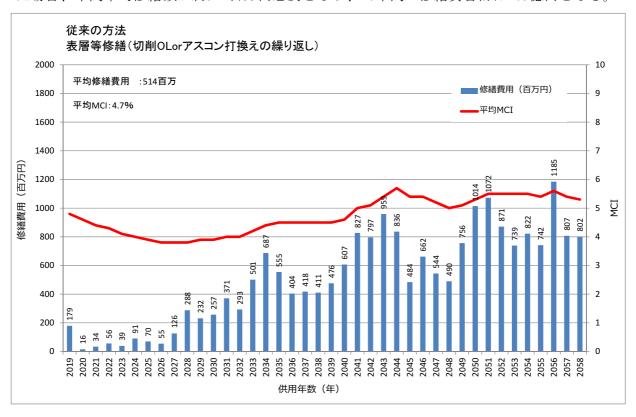


図-4.2 従来工法における40年間の修繕費推定(表層打換え工法)

4.3 長寿命化修繕工法による中長期シミュレーション

作成した劣化予測モデルと管理基準から、長寿命化修繕工法を実施した場合に今後必要となる予算を中長期シミュレーションにて検討した。補修の条件として、調査路線の使用年数が不明であることから、管理基準を超えた全路線について1度目は路盤からの打換えを行い、2度目は予防保全としてひび割れ率20%を超えた時点でシール材注入を行い、3度目に管理基準を超えた場合は表層打換えを行うこととした。なお、路盤打換え工法の補修費は9,280円/m²、シール材注入費は700円/m²、表層打換え工法の補修費は4,940円/m²とした。

シミュレーション結果を**図-4.3**に示す。今後、管理基準にて長寿命化修繕工法を実施した場合、年間平均修繕額が30百万円必要となり、40年間の修繕費合計は1,219百万円となる。

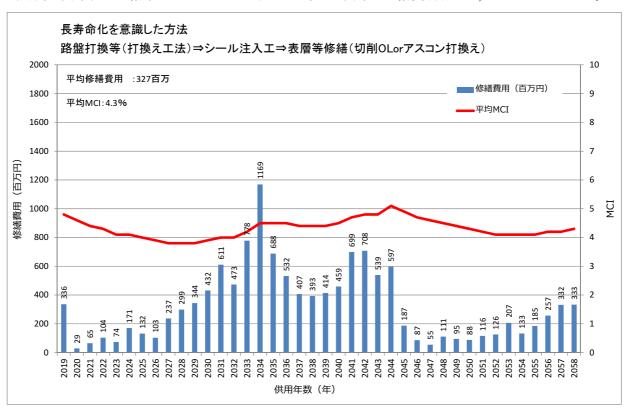


図-4.3 長寿命化修繕工法における40年間の修繕費推定

4.4 従来工法と長寿命化修繕工法の比較

従来通りの表層打換えを繰り返した場合と、長寿命化修繕工法を取り入れた場合のシミュレーション結果について、平均MCIの変化と補修費の累積を比較したものを**図-4.4**に示す。 長寿命化修繕工法を取り入れることで初期コストは増加するが、累計74億円程度(約36%)の費用縮減効果が期待される結果となった。また、40年間の平均MCIは同程度の値となっている。よって、本業務におけるシミュレーションには、長寿命化修繕工法を採用するものとする。

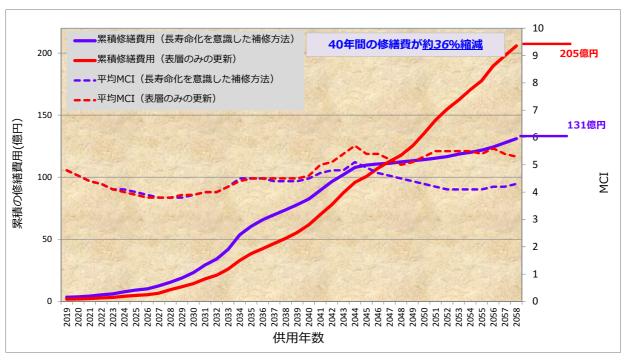


図-4.4 40年間の修繕費の見通し比較

図-4.3からわかるように、長寿命化修繕工法を実施してもなお現在見込んでいる年間予算の約6倍となる年間288百万円程度は必要となる。ここで、平戸市の年間予定の予算を用いたシミュレーション結果を**図-4.5**に示す。

シミュレーションの結果、平均MCIは管理目標値を下回る結果となる。

しかしながら、長寿命化計画では、補修対象路線に対して事前に詳細調査(FWD調査等)を実施して舗装全体の状態を把握したうえで経済性などを考慮した補修工法を検討し、有効に予算を活用することが望ましい。

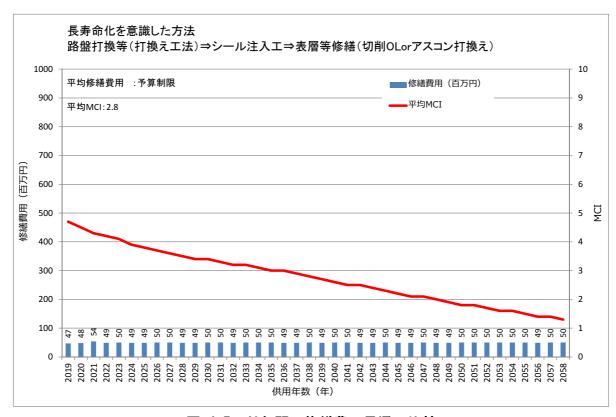


図-4.5 40年間の修繕費の見通し比較