

静岡県における舗装マネジメントに関する取組 舗装マネジメント支援システム

管理延長：2,720km

富国有徳
しずおかの挑戦。

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

1. 舗装マネジメント支援システムの概要

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

平成15年度

土木施設長寿命化行動方針(案)

公共土木施設の有効利用と効率的運用

アセットマネジメントを導入した維持管理・運営の基本的考え
や実現に向けた基本ルールの構築

平成16～17年度

舗装長寿命化計画(ガイドライン)

維持管理計画の立案、戦略的な維持管理・運営の展開

『舗装ガイドライン(マニュアル)』の策定

及び『舗装マネジメント支援システム』の構築

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

舗装ガイドライン

「土木施設長寿命化行動方針（案）」に基づき作成した、舗装の長寿命化計画のこと。

舗装マネジメント支援システム

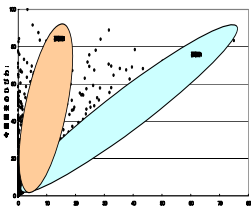
舗装ガイドラインによる舗装維持管理計画策定を支援するパソコンを使用したシステム。

舗装ガイドラインの構成

工法毎の予測式

項目	工法	予測式	単位	単位
L	打機	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
	CR	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
M	打機	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
	CR	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
C	打機	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
	CR	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
D	打機	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
	CR	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
E	打機	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
	CR	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
F	打機	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06
	CR	N ₁ =1.05E-06	N ₂ =1.05E-06	N ₃ =1.05E-06

フィードバック



プロジェクトレベル

No.	パターン	道路管理者費用	修繕費+維持費	残存価値	道路利用者費用	LCC総計	順
1	打機-美観処理-OL	27,870,192	34,613,992	6,743,800	77,415,984	105,286,832	6
2	打機-OL-美観処理	26,719,832	32,613,932	7,100,000	76,527,268	104,707,124	5
3	打機-OL-美観処理	25,163,200	32,269,200	8,100,000	77,922,416	103,986,656	3
4	打機-OL-美観処理-OL	25,167,016	32,273,016	8,100,000	77,942,687	103,109,713	4
5	打機-美観処理-美観処理-OL	23,824,776	31,758,776	8,134,000	72,899,830	96,324,606	1
6	打機-美観処理-OL-美観処理	23,749,476	31,758,776	7,989,100	72,853,135	96,622,811	2
7	打機-打機	25,769,856	33,825,256	7,855,400	94,545,232	120,315,579	7

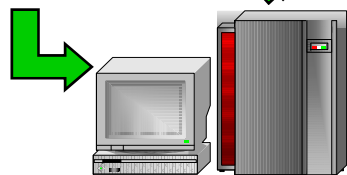
ネットワークレベル

区間	h11	h12	h21	h22	h23	h31	h32	h33
A	SPR	OL	OL	SPR	OL	OL	OL	OL
B	OL	OL	OL	OL	OL	OL	OL	OL
C	OL	OL	OL	SPR	OL	OL	OL	OL
D	OL	OL	OL	OL	OL	OL	OL	OL
E	SPR	OL	OL	SPR	OL	OL	OL	OL
F	OL	OL	OL	OL	OL	OL	OL	OL

全管理区間の
補修時期毎の費用

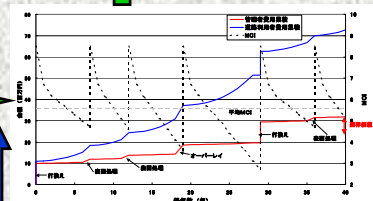
②予測式作成

③予測式検証



④LCC算出

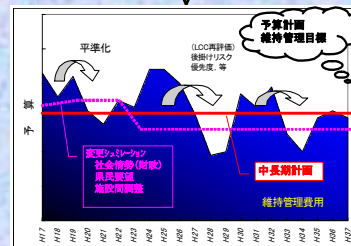
- 道路管理者費用
- 道路利用者費用
- 沿道住民費用



⑤補修パターン毎のLCC

⑥安価な補修パターン選定

⑦補修費用集計

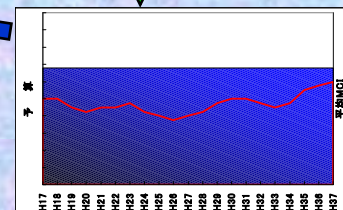


経済的な
予算計画

①必要な情報結合

管理目標値

⑧様々なシミュレーション
(補修の優先順位を考慮)
例: 予算を変動、平均MCI



(中長期計画)

⑨単年度補修計画資料
優先順位順

舗装データバンク

- 道路台帳
- 路面性状
- 舗装構造履歴
- 占用工事
- 要請・声

事業実施計画

路線・距離順

路線	距離	計画	実施	完了
路線1	距離1	計画1	実施1	完了1
路線2	距離2	計画2	実施2	完了2
...

現地調査

補修工事実施

HIZUOKA

静岡県建設部

2. 舗装の状態の現状把握

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

情報の収集・蓄積

路面性状の把握

路面性状測定車により計測したデータなどを蓄積

調査項目・頻度

ひび割れ(率)・わだち掘れ量・平坦性



路面性状測定車

路線・交通量	調査サイクル
国道、主要地方道	3年
一般県道のうち全交通量3,000台/日・方向以上	5年
一般県道のうち全交通量3,000台/日・方向未滿	8年

3. 健全度の評価

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

舗装(路面)の評価指標

補修工法選定などに用いた舗装(路面)の評価指標

維持管理指数(MCI: Maintenance Control Index)

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

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

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

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

4つの式の最小値をMCIとする

C : ひび割れ率(%)
D : わだち掘れ量(mm)
 σ : 平たん性(mm)

MCIの最大値は10である

4. 健全度の将来予測

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

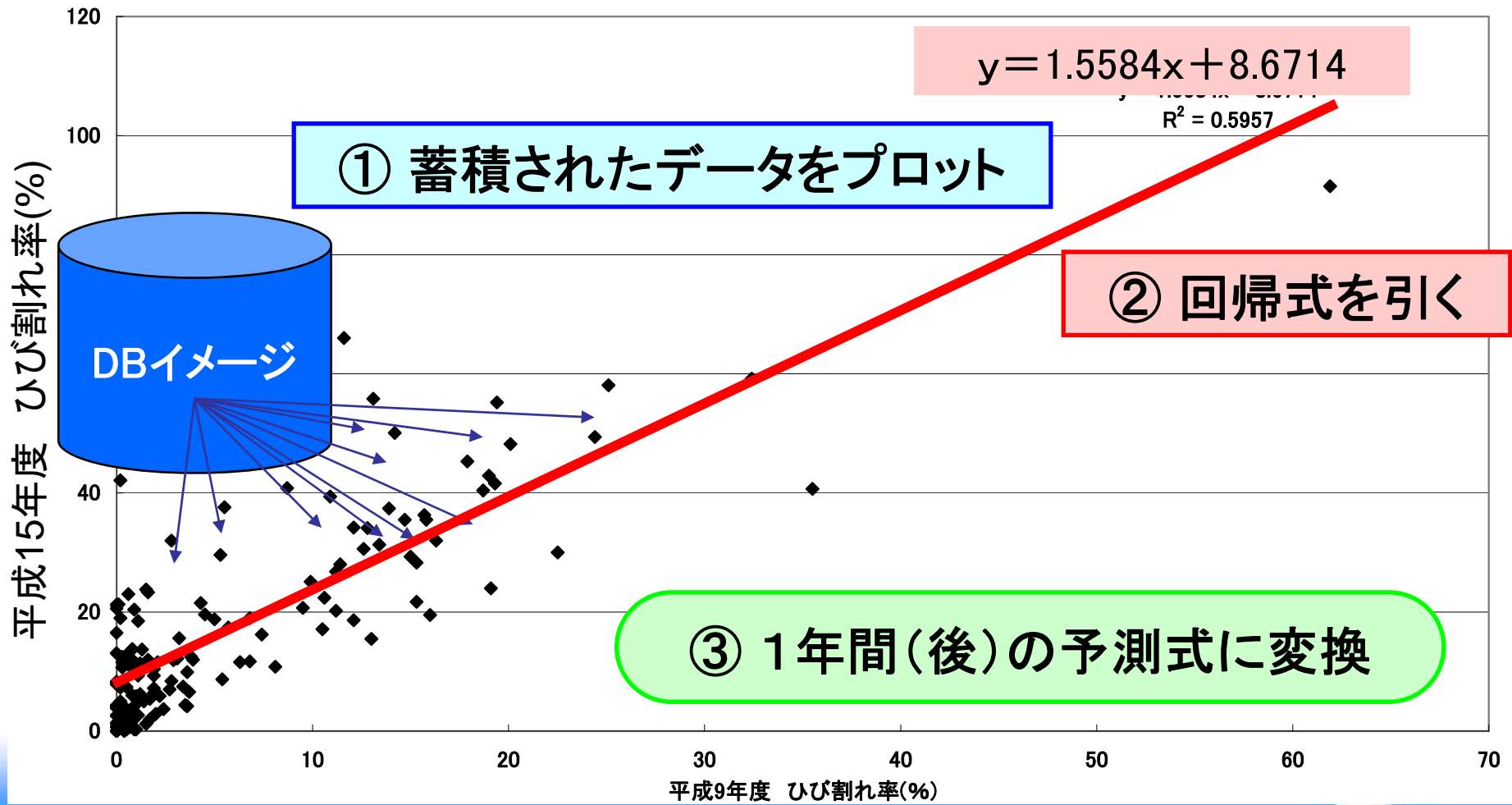
予測式の作成(見直し)

予測式の作成

過去の路面性状調査結果を分析(回帰式)

- ・ひび割れ率の予測式
- ・わだち掘れ量の予測式
- ・平坦性の予測式

予測式の作成(例)



予測式の作成

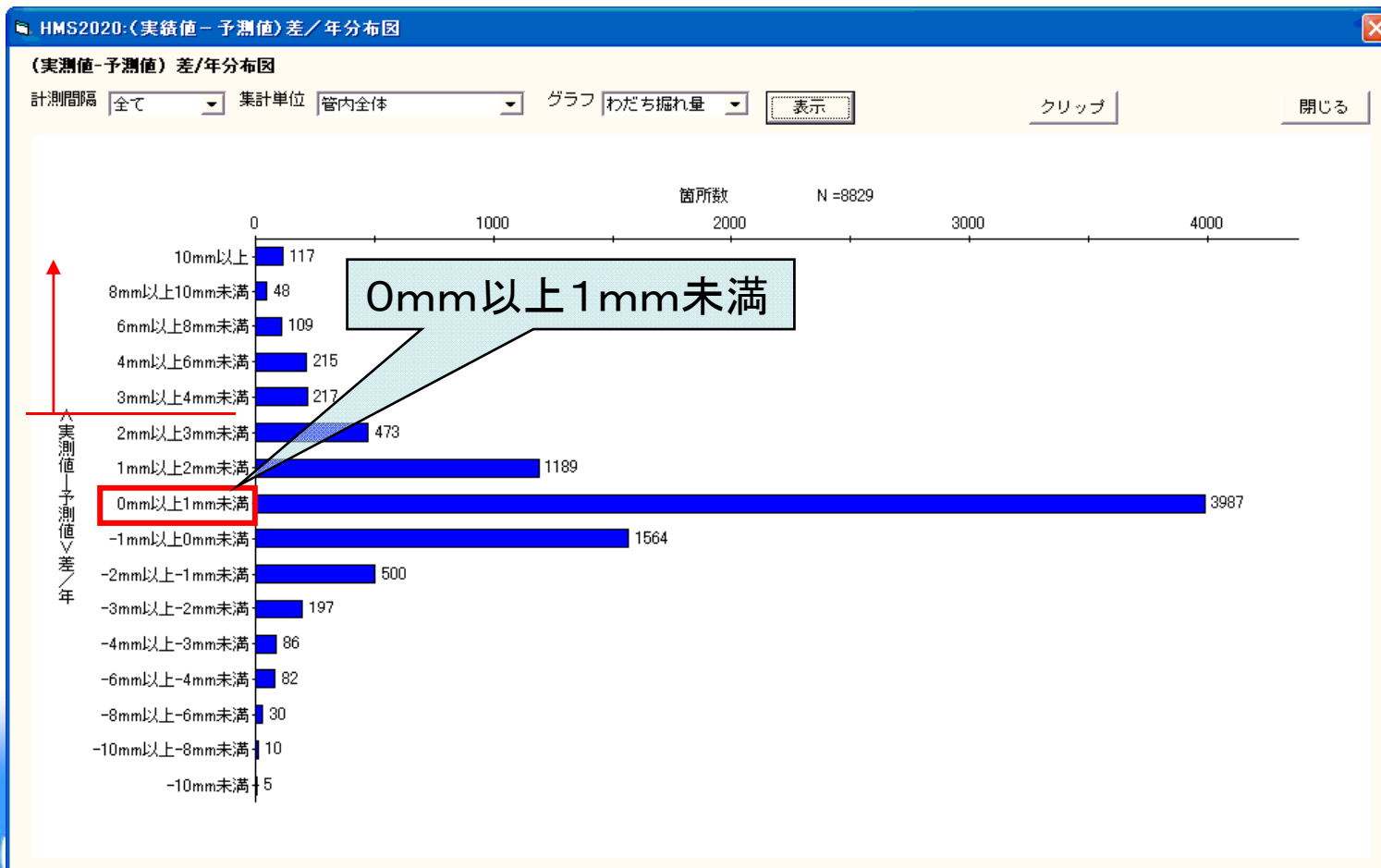
(例) ひび割れの予測式

交通区分	地域	DID	市街地	平地	山地
	工法				
L	打換え	$X_{i+1}=1.14X_i+0.87$			$X_{i+1}=1.04X_i+0.66$
	OL	$X_{i+1}=1.20X_i+1.00$			$X_{i+1}=1.10X_i+0.70$
	表面処理	$X_{i+1}=1.35X_i+1.22$			$X_{i+1}=1.22X_i+0.75$
A	打換え	$X_{i+1}=1.06X_i+0.85$			$X_{i+1}=1.01X_i+2.36$
	OL	$X_{i+1}=1.12X_i+0.92$			$X_{i+1}=1.07X_i+2.41$
	表面処理	$X_{i+1}=1.23X_i+1.05$			$X_{i+1}=1.21X_i+2.47$
B	打換え	$X_{i+1}=1.07X_i+1.66$	$X_{i+1}=1.01X_i+2.13$	$X_{i+1}=1.05X_i+1.93$	$X_{i+1}=1.03X_i+2.32$
	OL	$X_{i+1}=1.14X_i+1.73$	$X_{i+1}=1.06X_i+2.24$	$X_{i+1}=1.12X_i+1.97$	$X_{i+1}=1.10X_i+2.32$
	表面処理	$X_{i+1}=1.28X_i+1.83$	$X_{i+1}=1.21X_i+2.31$	$X_{i+1}=1.25X_i+2.11$	$X_{i+1}=1.22X_i+2.41$
C	打換え	$X_{i+1}=1.01X_i+1.51$	$X_{i+1}=1.04X_i+2.19$	$X_{i+1}=1.08X_i+1.20$	$X_{i+1}=1.00X_i+3.38$
	OL	$X_{i+1}=1.07X_i+1.53$	$X_{i+1}=1.11X_i+2.23$	$X_{i+1}=1.15X_i+1.23$	$X_{i+1}=1.06X_i+3.41$
	表面処理	$X_{i+1}=1.17X_i+1.66$	$X_{i+1}=1.23X_i+2.41$	$X_{i+1}=1.27X_i+1.41$	$X_{i+1}=1.15X_i+3.51$
D	打換え	$X_{i+1}=0.99X_i+4.20$			
	OL	$X_{i+1}=1.05X_i+4.21$			
	表面処理	$X_{i+1}=1.16X_i+4.33$			

X_{i+1} : 1年後の予測値、 X_i : 基の路面性状値

予測式の見直し

予測式の精度をデータ更新時に検証し、必要に応じて見直しを実施
→ 破損速度が速い箇所の抽出を行い見直し



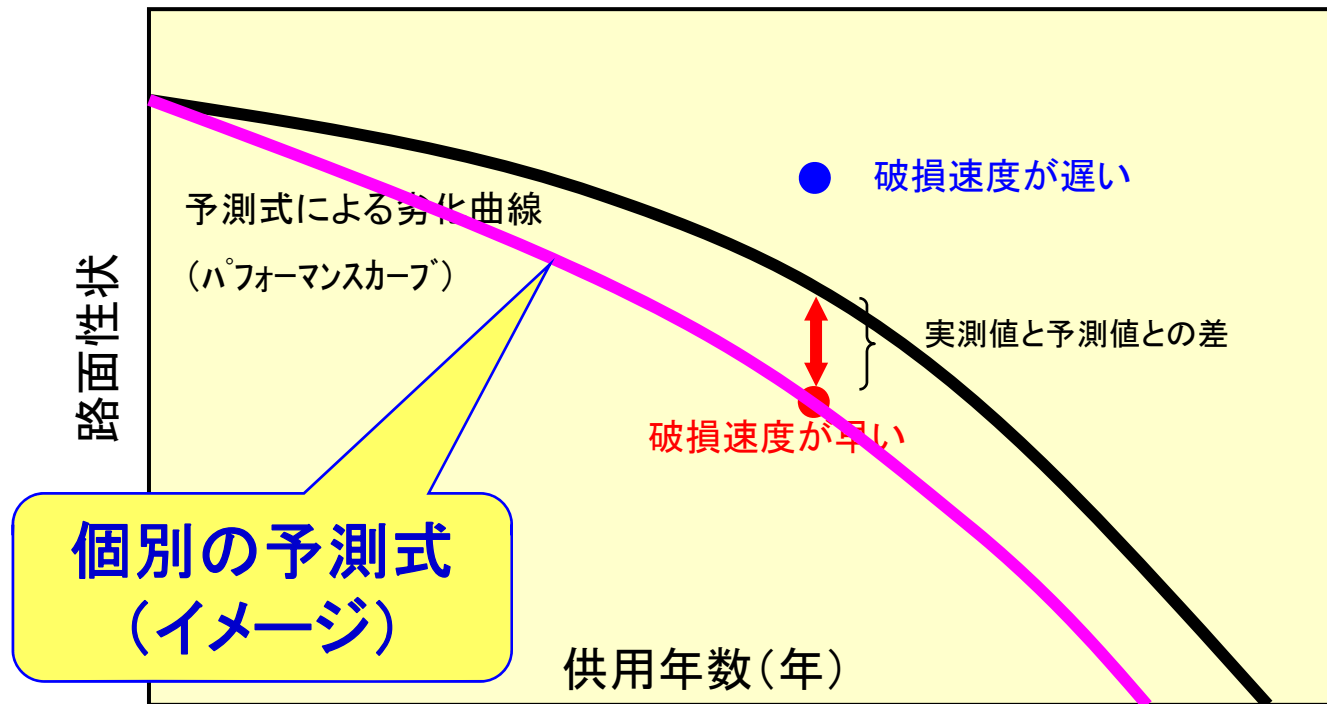
実測値と
予測値の
比較画面



静岡県建設部

破損速度が速い箇所について

予測式の見直し



破損進行速度が速い箇所

路面性状	差 = (実測値 - 予測値) / 調査間隔年
ひび割れ率	3.0 %以上
わだち掘れ量	2.0 mm以上
平たん性	0.3 mm以上

いっしょに

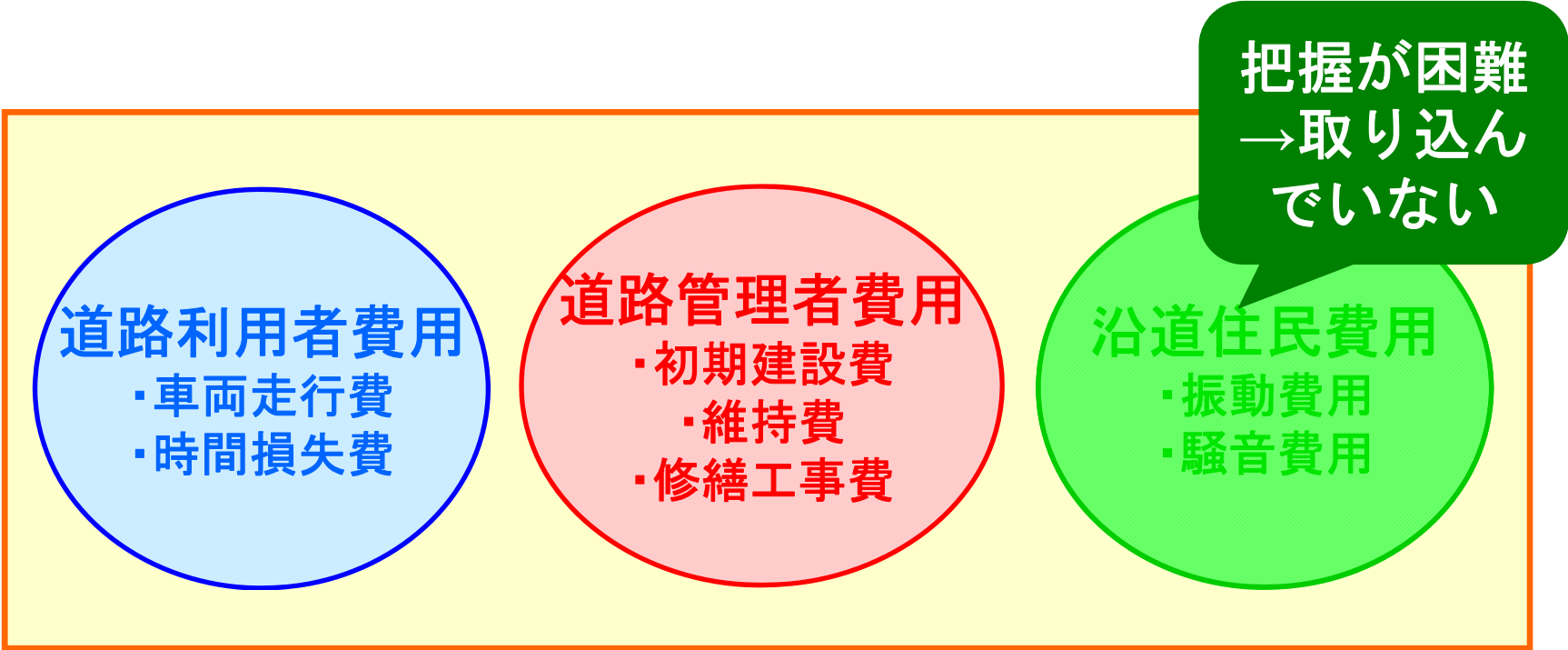
5. LCCの算出

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

LCCの算出

ライフサイクルコストの算定に用いる一般的な費用項目



LCCの算出に用いている費用

**LCC = 道路管理者費用 (= 建設費 + 修繕費 + 維持費 - 残存価値)
+ 道路利用者 (= 車両走行費 + 時間損失費) 費用**

- ・ 前回履歴データより工法決定
- ・ 工法により修繕費
- ・ 工事規制による時間損失費
- ・ MCIにより補修時期決定
- ・ MCIにより維持費、車両走行費
- ・ 残存価値を考慮

評価区間(100 m)毎に、“工法パターン”に基づいた
“LCC”を算出

- ※維持費 : 舗装の管理水準と維持修繕工法に関する総合的研究(第41回建設省技術研究発表会)
- ※車両走行費 : 舗装の供用性と車両走行費用に関する検討(舗装1990.3)
- ※時間損失 : 道路投資評価に関する指針(案)

LCC算出例(工法パターン別)

条件	例
延長	100m
交通量区分	C交通
車線数	両側で2車線
地域区分	DID
普通車	13,500台/日
大型車	1,500台/日

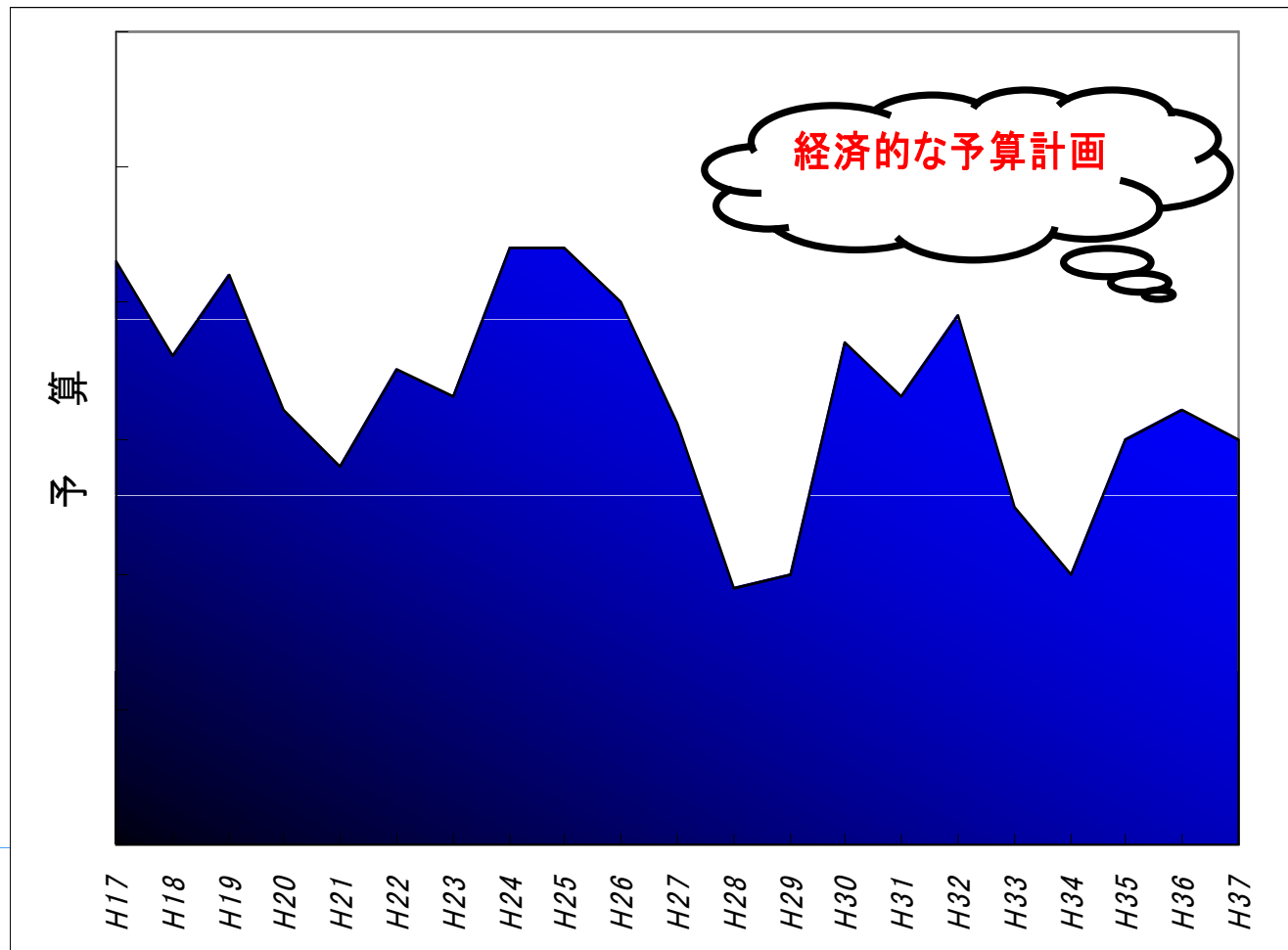
打換えの間の補修(修繕)は3回まで、「OL」と「表面処理」はそれぞれ2回までとし次の6パターンを設定

No.	パターン	道路管理者費用=(修繕費+維持費)-残存価値			道路利用者費用	LCC総計	順
		合計	修繕費+維持費	残存価値			
1	打換え→表面処理→OL→……………	27,870,192	34,613,992	6,743,800	77,415,640	105,285,832	6
2	打換え→OL→表面処理→……………	26,179,832	33,280,632	7,100,800	78,527,289	104,707,121	5
3	打換え→OL→OL→表面処理→……………	25,163,208	33,269,208	8,106,000	77,923,475	103,086,683	3
4	打換え→OL→表面処理→OL→……………	25,167,016	33,273,016	8,106,000	77,942,697	103,109,713	4
5	打換え→表面処理→表面処理→OL→……………	23,624,776	31,758,776	8,134,000	72,699,830	96,324,606	1
6	打換え→表面処理→OL→表面処理→……………	23,769,676	31,758,776	7,989,100	72,853,135	96,622,811	2

※ 1箇所の評価区間(100m)ごとにLCC最小となる工法パターンを選定

経済的な予算計画(イメージ)

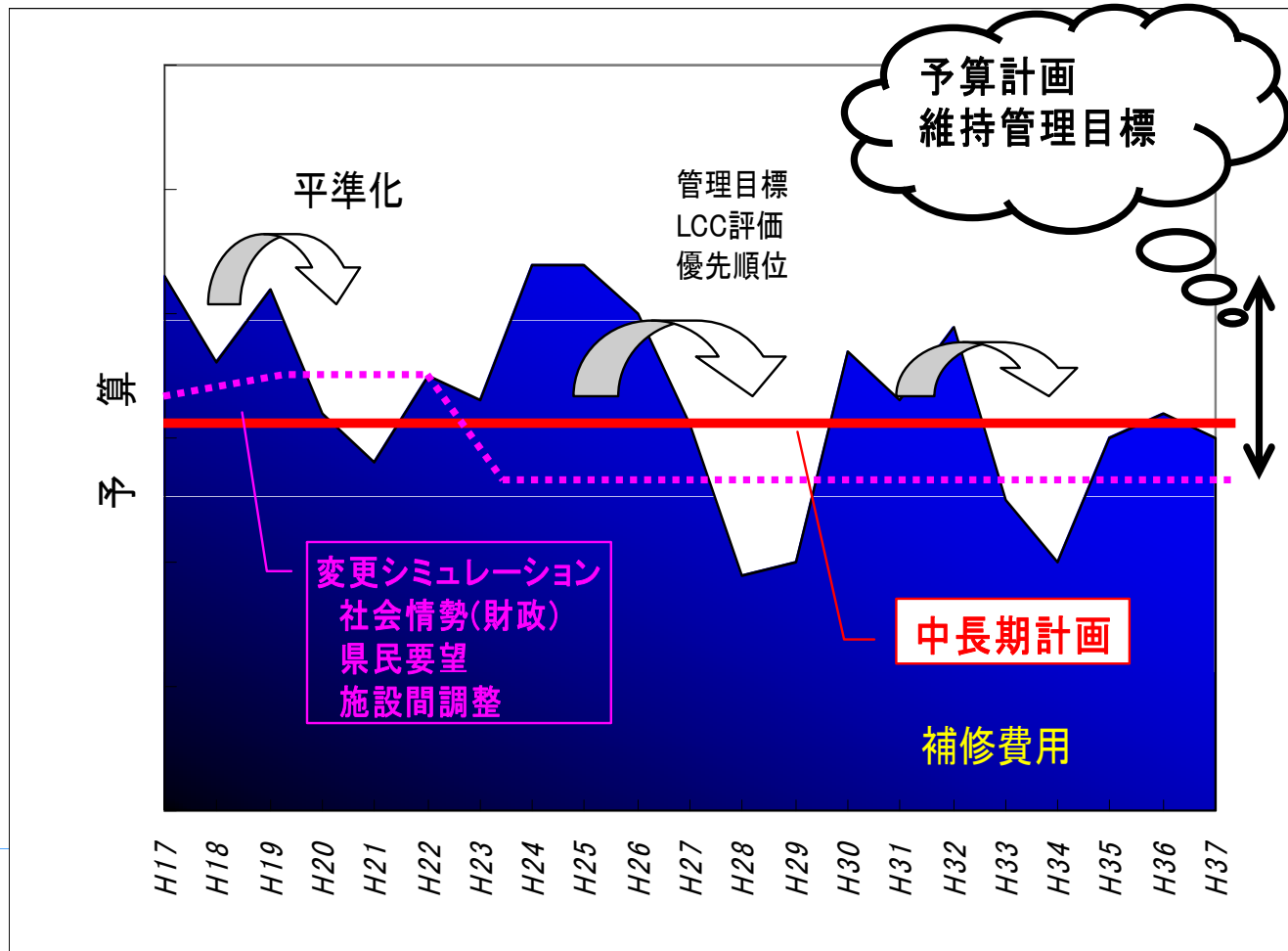
年度毎に、個々の箇所の補修費用を集計し、管理路線の全補修費を求める。



いっしょに

(必要に応じて)条件を付加

年度予算制約、管理目標(平均MCI) など必要に応じて条件を付加して試算。



いっしょに

補修計画策定

補修箇所を選定(優先順位)

第1優先: 予測MCI < 2.0 のデータから、予測MCIの悪い順

第2優先: 予測MCI \geq 2.0 のデータから、「LCCの差額」の大きい順

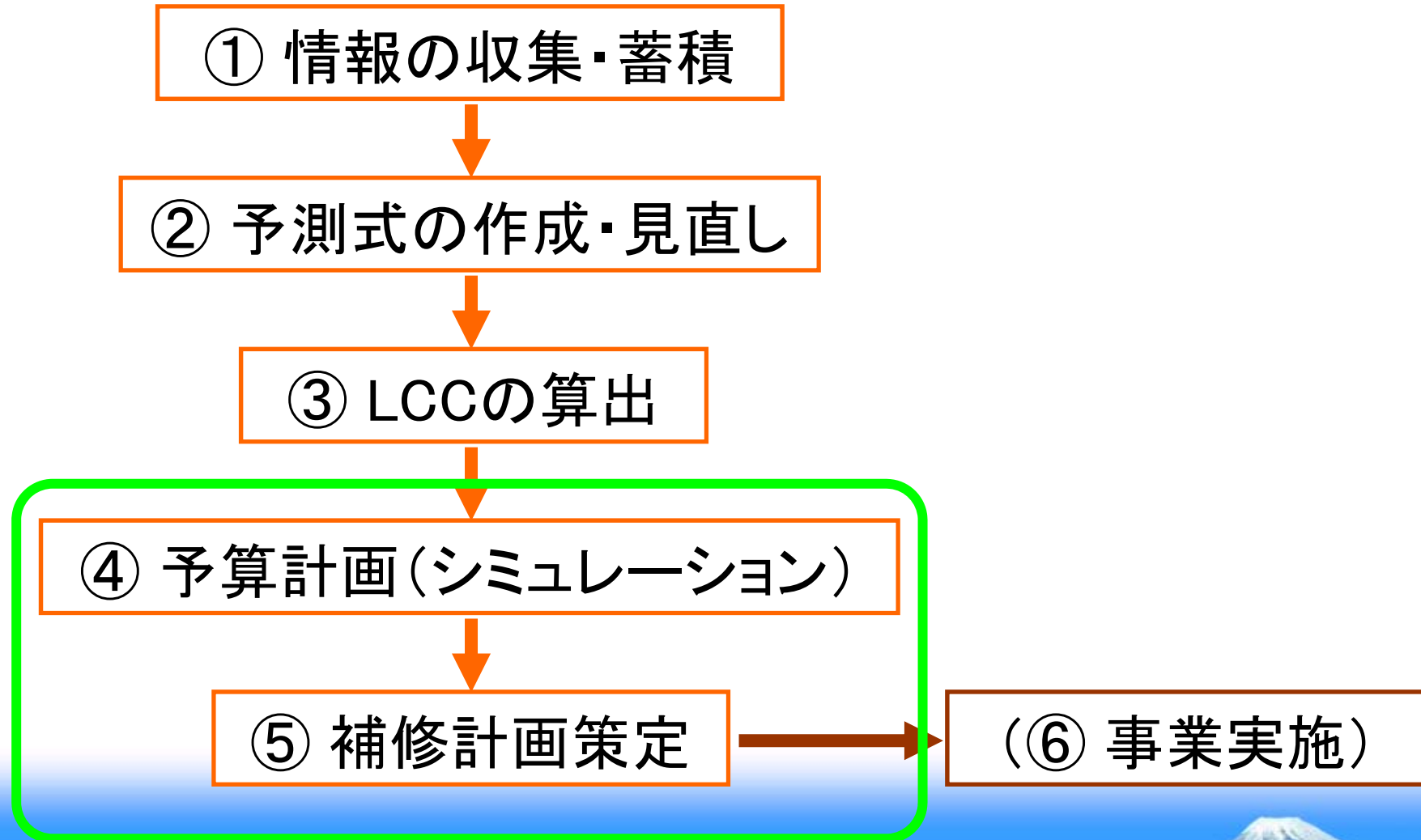
LCCの差額 =
(当該年度に補修した場合のトータルLCC) -
(工事を1年遅らせた場合のトータルLCC)

6. 予算計画(シミュレーション)から 補修計画策定までの作業

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

舗装ガイドラインの構成(流れ)



④ 予算計画(シミュレーション)

HM3040:中長期管理計画

中長期管理計画 計画ID 00001

件数: 29,853 / 29,853

CSV出力: サマリ 詳細

2軸推移図 総括表 補修金額推移表 平均MCI推移表 保全率推移表

データ更新

閉じる

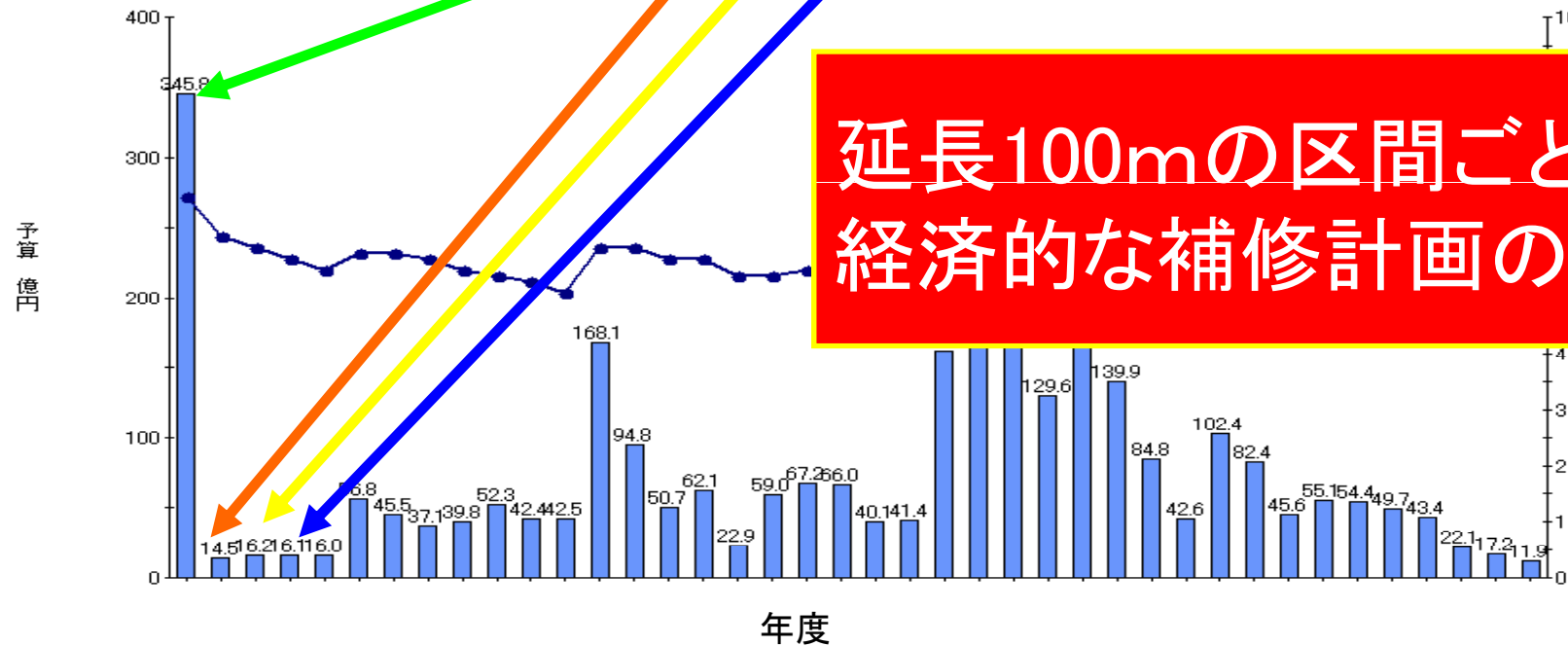
土木	課・支所	道路種別	路線番号	柱番号	上下	調査車線	白		至		道路種別	構造物コード1	構造物コード2	交通量区分	地域区分	車線数	幅員	MCI (予測値)	補修計画															
							ブロック	距離	ブロック	距離									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
下田	工1.2	国	135		下													3.6	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	打
下田	工1.2	国	135		下													5.4	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	表
下田	工1.2	国	135		下													3.8	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	表
下田	工1.2	国	135		下													4.4	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	表
下田	工1.2	国	135		下													2.1	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	打
下田	工1.2	国	135		下													4.3	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	表

この列の和が平成17年度必要額

交通区分	地域区分	車線数		幅員	MCI (予測値)	補修計画																													
		上	下			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																
						H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30															
B2	DID	1	1	***	3.6	OL																												打	
B2	DID	1	1	***	5.4		表									OL																			
B2	DID	1	1	***	3.8	OL																													
B2	DID	1	1	***	4.4	表										OL																			
B2	DID	1	1	***	2.1	打																													
B2	DID	1	1	***	4.3	表																													OL
B2	DID	2	2	***	6.2																														表

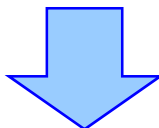
この1行が延長100mの1区間

交通区分	地域区分	車線数		幅員	MCI (予測値)	補修計画													
		上	下			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
B2	DID	1	1	***	3.6	OL												打	
B2	DID	1	1	***	5.4		表						OL						
B2	DID	1	1	***	3.8	OL													
B2	DID	1	1	***	4.4	表							OL						
B2	DID	1	1	***	2.1	打							表						

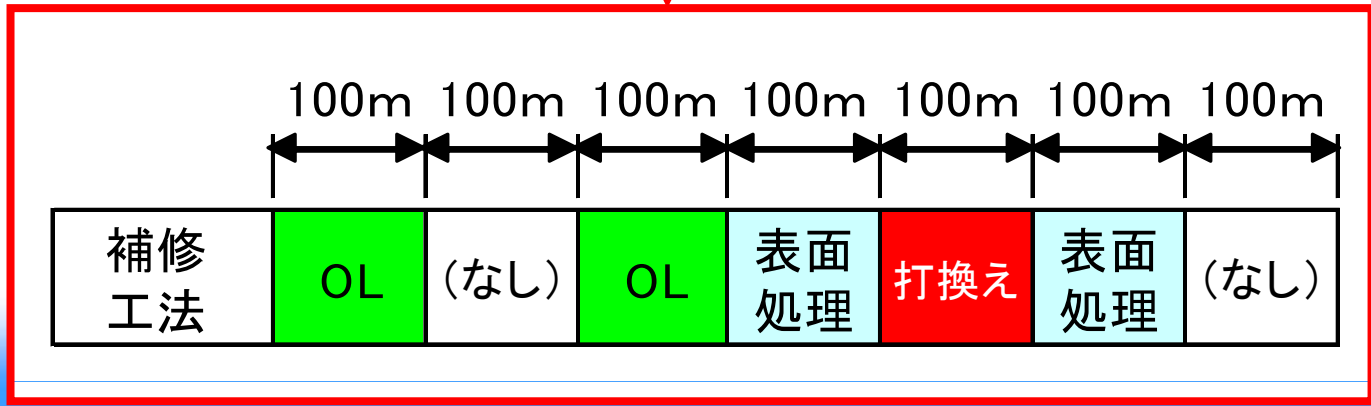


交通区分	地域区分	車線数		幅員	MCI			
		上	下		(予測値)	1	2	3
					H16	H17	H18	H19
B2	DID	1	1	***	3.6	OL		
B2	DID	1	1	***	5.4		表	
B2	DID	1	1	***	3.8	OL		
B2	DID	1	1	***	4.4	表		
B2	DID	1	1	***	2.1	打		
B2	DID	1	1	***	4.3	表		
B2	DID	2	2	***	6.2			

延長100m毎に修繕工法を変えることは現実的ではない。



(修繕)工事の実施にあたっては、現実的な工区の設定が必要。



補修計画策定

④ 予算計画(シミュレーション)

⑤ 補修計画策定

⑥ 事業実施

(1) 補修候補リスト

前後の区間のデータから補修区間(案)を設定する。

(2) 補修計画リスト

現地調査等を行い、補修箇所を決定。

補修候補リストの作成

前後の区間のデータから、補修区
間(案)を設定する。

(例 1)

区 間		A	B	C	D	E
区間長(m)		100	100	100	100	100
シ ス テ ム	当年度補修対象	○	○	○	×	○
	補修工法	表	打	表		表
補修区間 (案)		●	●	●	●	●

補修計画時
の予算は区
間 (100
m)毎の和

連続性から一連の
区間として考える

いっしょに、未来の地域づくり。 New Public Engineering for SHIZUOKA

静岡県建設部

補修候補リストの作成

(例 2)

区 間		J	K	L	M	N
区間長(m)		100	100	100	100	100
システム	当年度補修対象	○	×	×	○	×
	補修工法	表			表	
補修区間 (案)		△			△	

補修計画時の
予算は区
間 (100
m)毎の和

連続性のないため、維持で
対応する。

(1) 補修候補リスト

課・支所	道路種別	路線番号	枝番	上下	調査車線	自 自 区 路面 区間長	自 自 区 路面 区間長	構造物名称	交通量区分	D-I-D区分	優先順位	評価値(補修助M-C)	順位	選定工法名	選定工法名
工事課	主要道	76		下	1				81	山地	0	2.7	1	1打	1打
工事課	主要道	76		下	1			81	山地	0	3.7				
工事課	主要道	76		下	1			81	山地	12	-0.8				
工事課	主要道	76		下	1			81	山地	1	-4				
工事課	国道	469		下	1				82	山地	32	0.5	2	1打	1打
工事課	国道	469		下	1			82	山地	5	-2.7				
工事課	国道	469		下	1			82	山地	11	-0.8				
工事課	国道	469		下	1	1200	100 AS	82	山地	27	0.4				
富士宮	国道	469		下	1	10	600	100 AS	L	山地	13	-0.6	3	3表	3表
富士宮	国道	469		下	1	10	700	100 AS	L	山地	57	1			
富士宮	国道	469		下	1	10	800	100 AS	L	山地	3	-2.4			
富士宮	国道	469		下	1	32	600	100 AS	L	山地	4	-2.3	4	3表	3表
富士宮	国道	469		下	1	19	100	100 AS	L	山地	0	1.5	5	3表	3表
富士宮	国道	469		下	1	19	200	100 AS	L	山地	23	0.3			
富士宮	国道	469		下	1	19	300	100 AS	L	山地	5	-2.1			
富士宮	国道	469		下	1	19	400	100 AS	L	山地	7	-1.1			
富士宮	国道	469		下	1	19	400	100 AS	L	山地	7	-1.1			

L = 400m

L = 400m

補修計画リストの作成

(2) 補修計画リスト

現地調査等を行い、補修計画リストを作成する。

補修候補リスト



◎ 占用工事計画の確認

◎ 現地調査により、現場状況・修繕工法(案)を追加



補修計画リスト

(2) 補修計画リスト

課・支所	道路種別	路線番号	路線名	区画	上下	調査車線	白 ブロック	白 距離	区間長	路面種別	富士アスコン使用合材	構造物名物	交通量調査区分	D/D区分	優先順位	評価値 (補修前MCI)	順位
富士宮	国道	469	469号		下	1	10	600	100	AS			L	山地	1	-0.8	
富士宮	国道	469	469号		下	1	10	700	100	AS			L	山地	1	1	3
富士宮	国道	469	469号		下	1	10	800	100	AS			L	山地	1	-2.4	
富士宮	国道	469	469号		下	1	22	600	100	AS			L	山地	1	-2.3	4
富士宮	国道	469	469号		下	1	19	100	100	AS			L	山地	0	1.6	
富士宮	国道	469	469号		下	1	19	200	100	AS			L	山地	1	0.3	5
富士宮	国道	469	469号		下	1	19	300	100	AS			L	山地	1	-2.1	
富士宮	国道	469	469号		下	1	19	400	100	AS			L	山地	1	-1.1	
富士宮	国道	469	469号		下	1	11	###	100	AS			L	山地	1	0.4	
富士宮	国道	469	469号		下	1	11	###	100	AS			L	山地	6	-1.2	6
富士宮	国道	469	469号		下	1	11	###	100	AS			L	山地	0	3.2	
富士宮	国道	469	469号		下	1	20	100	100	AS		前穴橋	L	草地	0	1.8	
富士宮	国道	469	469号		下	1	20	200	100	AS		前穴橋	L	草地	14	-0.5	14
富士宮	県道	397	富士校停車場線		下	1	7	0	100	AS			A	草地	1	-0.3	
富士宮	県道	397	富士校停車場線		下	1	7	100	100	AS			A	草地	0	2.5	19
富士宮	県道	397	富士校停車場線		下	1	7	200	100	AS			A	草地	1	0.4	
富士宮	県道	397	富士校停車場線		下	1	7	300	100	AS			A	草地	63	1	31
富士宮	県道	397	富士校停車場線		下	1	7	400	100	AS			A	草地	0	2	
富士宮	国道	469	469号		下	1	27	500	100	AS			B1	山地	21	0.2	
富士宮	国道	469	469号		下	1	27	600	100	AS			B1	山地	51	0.8	21
富士宮	県道	158	大坂富士宮線		下	1	6	###	100	AS			A	山地	0	2.6	
富士宮	県道	158	大坂富士宮線		下	1	6	###	100	AS			A	山地	1	0.4	30
富士宮	県道	158	大坂富士宮線		下	1	6	###	98	AS			A	山地	0	1.6	
富士宮	主要道	72	富士白糸滝公園線		下	1	14	700	100	AS			B1	山地	1	0.6	
富士宮	主要道	72	富士白糸滝公園線		下	1	14	800	100	AS			B1	山地	1	0.8	35

理由	工法
「バ」新設事業中であり、市道に格下げの予定	
バ/バ/バ/バ	当面必要なし
能力新バ/バ/バ/バ	維持で対応可能
「バ」新設事業中であり、市道に格下げの予定	
バ/バ/バ/バ	当面必要なし
占有期間満期は良好、取替部分の表面名化	維持で対応可能
改修事業中	必要なし
クラックシール済み	当面必要なし
延縮部 構造的不適合部	延縮部 路上再生路型、市は切削オーバー

補修計画リスト (拡大)

現地調査や関係者(占有者)などに照会し、記入する。



個別箇所^の修繕工法決定に向けて必要な調査・検討をおこない、工事を行う。

いっしょに、未来の地域づく

交通区分	D I D 区分	優先順位	評価値 (補修前 M C I)	順位	選定工法	状況等	工法
A	平地	5	-1.1	5	打	占用復旧箇所は良好、既設部分の表層劣化	維持で対応
A	平地		2.5				
A	平地	10	-0.5		打		
A	平地	14	-0.3		打		
A	平地		2				
A	山地		2.6	18		クラックシール済	当面必要なし
A	山地	18	0.4		打		
A	山地		1.6				
B1	山地	35	0.6	35	打	拡幅部構造的な破損	拡幅部路上再生路盤、他は切削OL
B1	山地	44	0.8		打		
A	平地	48	0.9	48	打	構造的な破損で重度	かなり嵩上げしてあることから、10cm切削・路上再生路盤・表層
A	平地		1.5				
A	平地		2.2				
A	平地	49	0.9		打		
A	平地		2.2		49		
A	平地	117	1.2		打		
A	平地	60	1	60	打	表層劣化	今年度占用工事予定、来年度施工。
A	平地		1.5				
A	平地		2.2				

現地調査を行うと…

現地で選定される工法や施工範囲が、補修候補リストとかけ離れている場合も多い。

理由

- ・工法選定は、MCI に基づいている。
- ・路面性状は、下り線（道路の起点から終点方向）の第1車線（左車線）で代表させている。
- ・延長100mの平均MCI にて評価している。

(静岡県)舗装マネジメント支援システム

管理道路における舗装の長寿命化を図る「舗装ガイドライン」を支援するシステムであり、個別の補修箇所における区間や補修工法の(自動)選定システムではない。

システムで示される補修工法は、この時期に、この程度の(金額で)補修を行うのが望ましいということを示すものであり、実際に施工する補修工法を限定するものではない。