

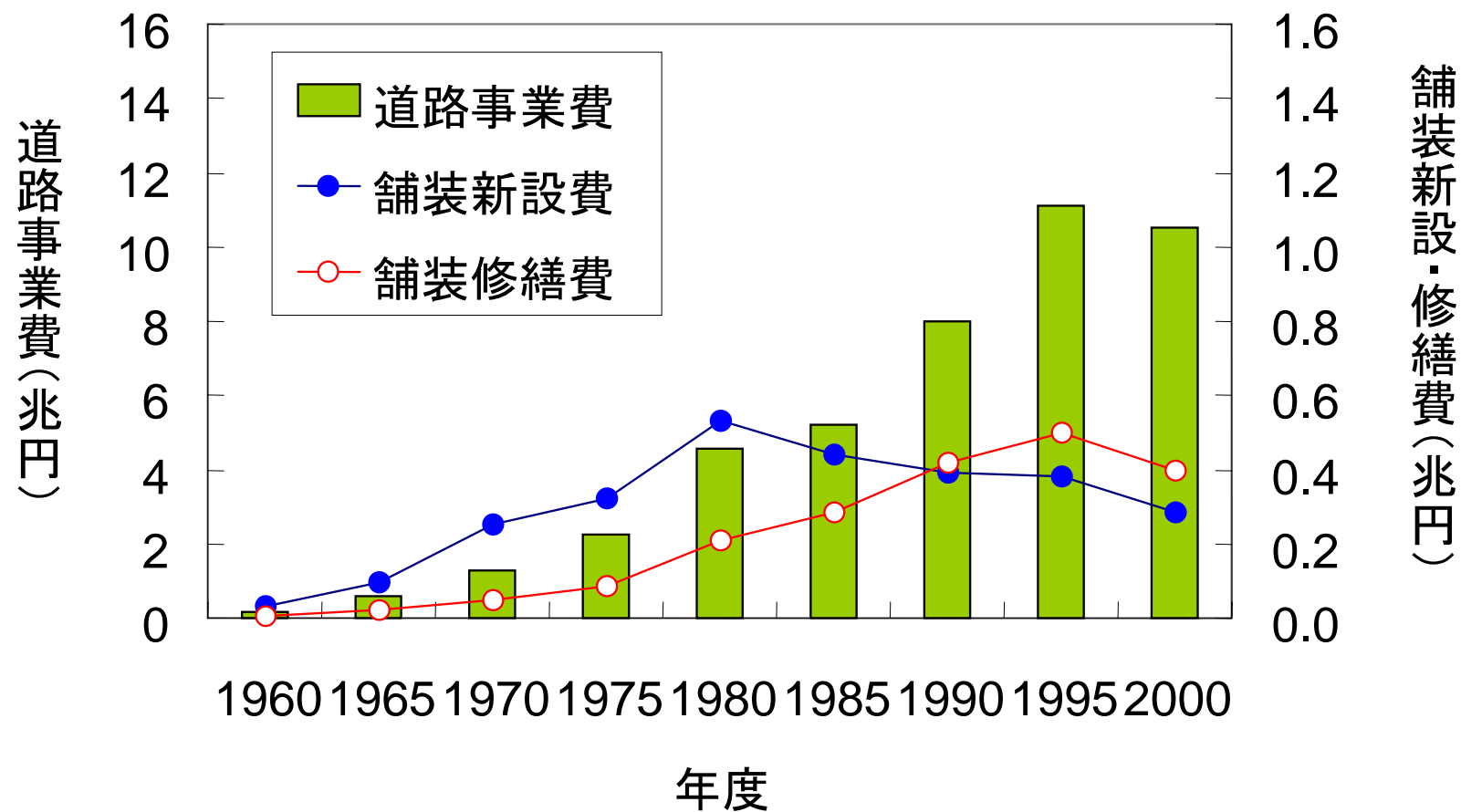
第2回 寒地道路セミナー
「舗装マネジメントシステム講演会」



舗装ライフサイクルコスト
算定試行について

土木研究所 谷口 聡

◆わが国の道路・舗装予算の推移



◆舗装ストック整備の課題

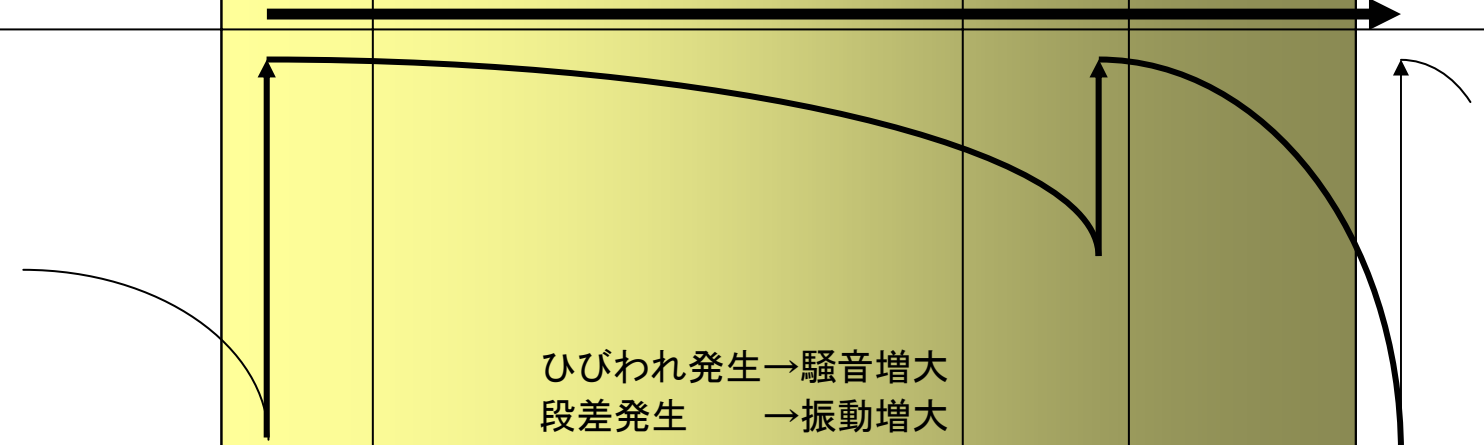
•既存の舗装の運営、維持管理はどうあるべきか？

•将来の運営、維持管理を考慮した舗装ストックの整備はどうあるべきか？

有効なツール

ライフサイクルコスト(LCC)分析

◆舗装のLCCの概念

舗装のライフサイクル		建設	供用				建設
舗装の供用性の推移			 ひびわれ発生→騒音増大 段差発生→振動増大				
道路管理者の行為	管理→ 調査・計画→	建設→	管理→ 調査・計画→		修繕→	管理→ 調査・計画→	建設→
道路管理者の費用	維持費 調査費	建設費	維持費 調査費		修繕費	維持費 調査費	建設費
道路利用者の便益／費用	燃費低下	旅行時間増大	燃費向上 燃費低下		旅行時間増大	燃費向上 燃費低下	旅行時間増大
沿道、地域社会の便益／費用	環境悪化	舗装発生材の処分	環境改善 環境悪化		舗装発生材の処分	環境改善 環境悪化	舗装発生材の処分

◆LCCの視点

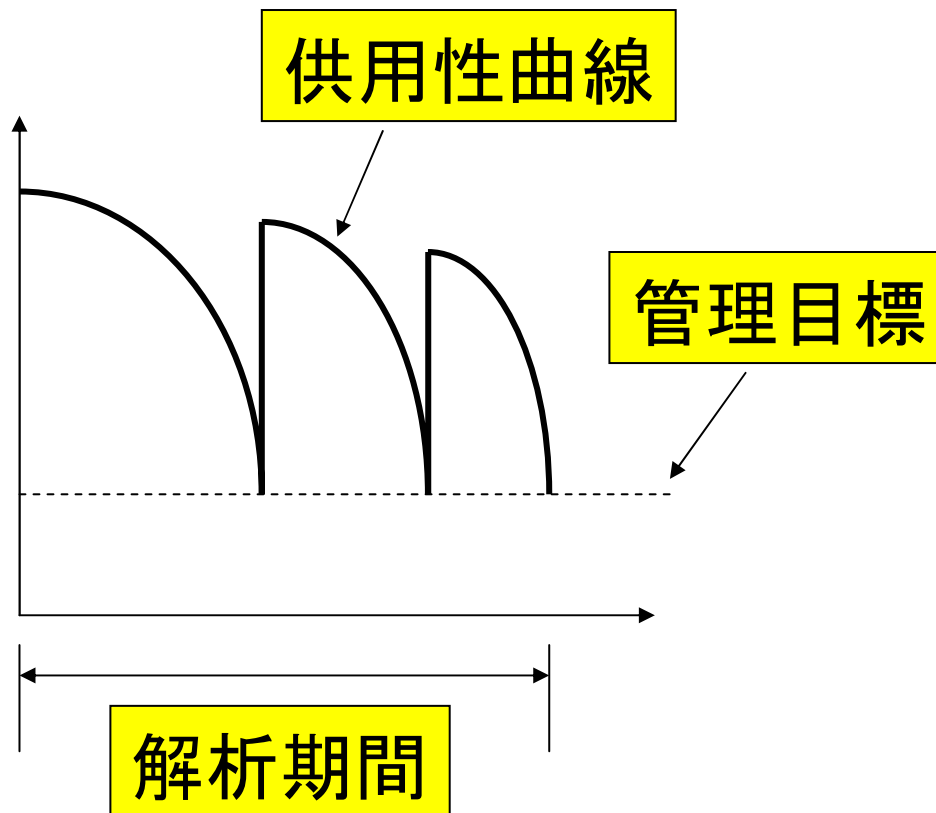
1. 舗装の構造に関する技術基準

舗装の設計期間は、当該舗装の施工及び管理にかかる費用、施工時の道路の交通及び地域への影響、路上工事等の計画等を総合的に勘案して、道路管理者が定めるものとする。

2. 限られた予算の効率的運用

高齢化社会の到来や維持管理費用等の投資能力の減少を背景として、供用性の高い安全で快適な道路の提供に加え、道路資産の効率的活用が求められている。

◆LCC算定に必要な要素



算定項目

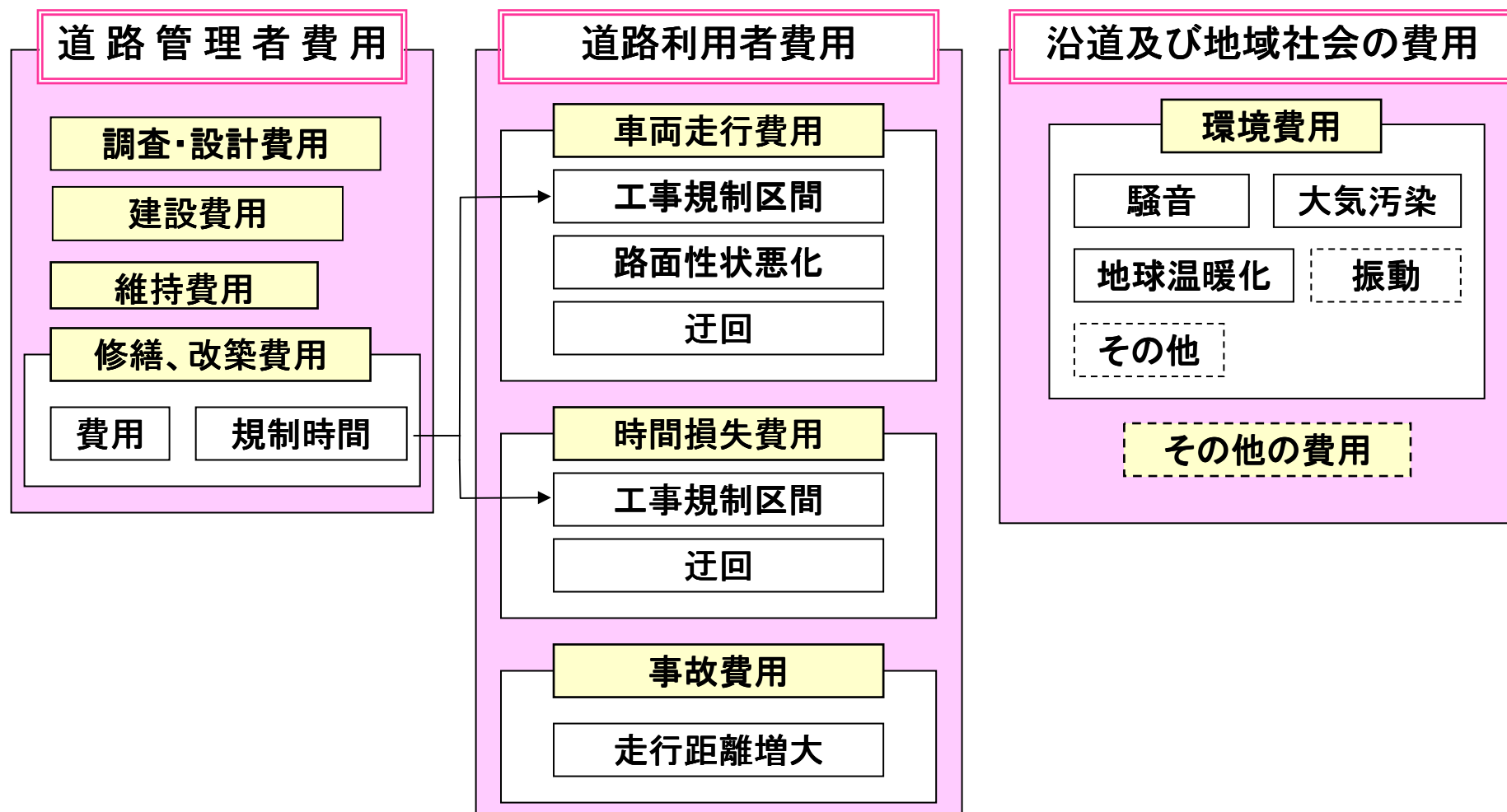
計算方法

- ・現価法と年価法
- ・割引率

評価方法

- ・総コスト
- ・費用便益分析

◆LCCの算定項目



◆LCCの検討スケジュール

平成13年度	<ul style="list-style-type: none">•算定項目の検討•工事渋滞による道路利用者費用算定法の提案
平成14年度	<ul style="list-style-type: none">•騒音による外部費用／騒音低減便益算定法の提案•LCC算定マニュアル素案のとりまとめ
平成15年度	<ul style="list-style-type: none">•LCC算定マニュアル素案の現場での試行
平成16年度	<ul style="list-style-type: none">•LCC算定マニュアル案の提案

◆工事渋滞による道路利用者費用の計算方法

1. 年平均日交通量の設定

2. 方向別時間別交通需要の設定

3. 交通容量の設定

4. 費用算定項目の設定

5. 影響交通量の算定

6. 遅れ時間の算出

7. 車両走行費用原単位の設定

8. 時間価値原単位の設定

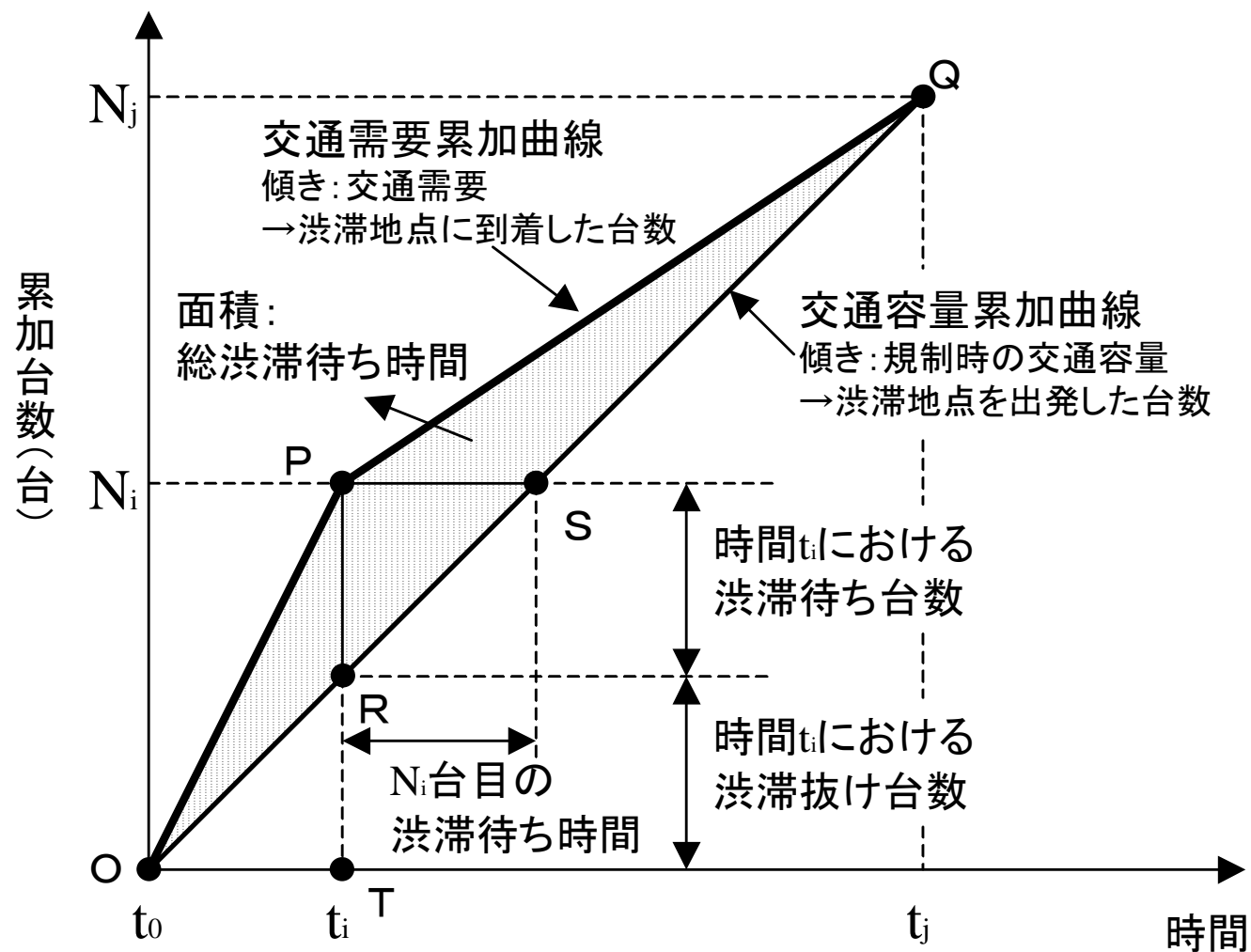
9. 車種別の影響交通量の算定

10. 各項目の費用の算出

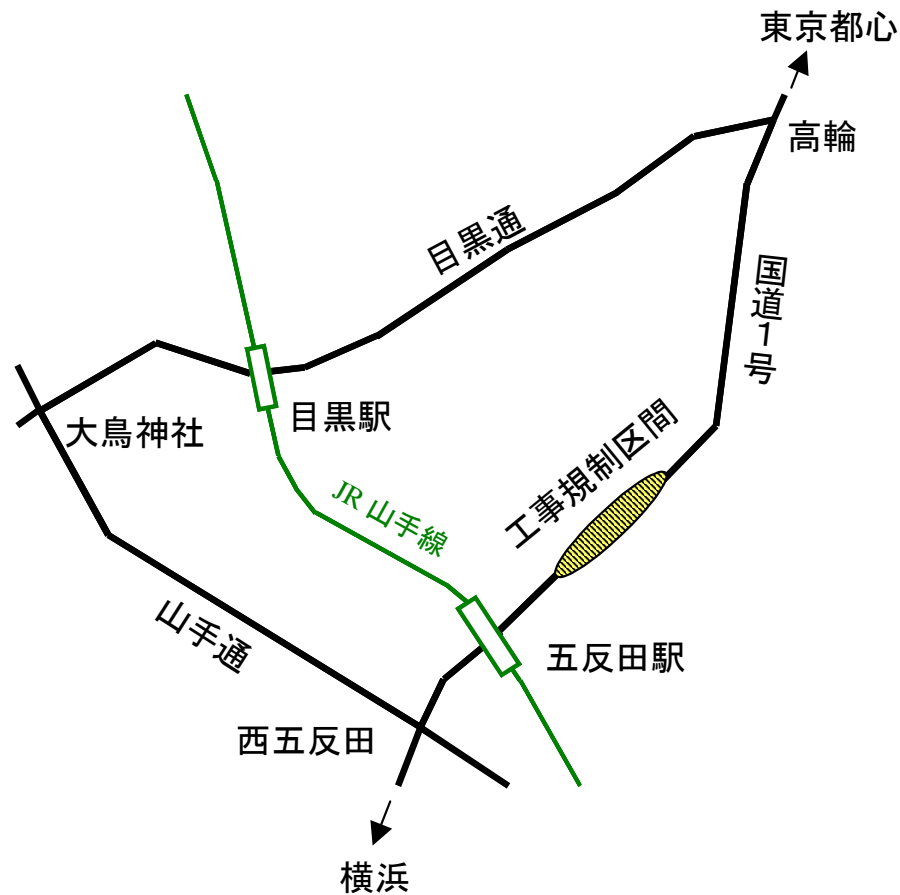
11. 費用の合計

12. 迂回費用, 事故費用の考慮

◆影響交通量・遅れ時間の算出



◆工事渋滞による道路利用者費用の試算



工事区間

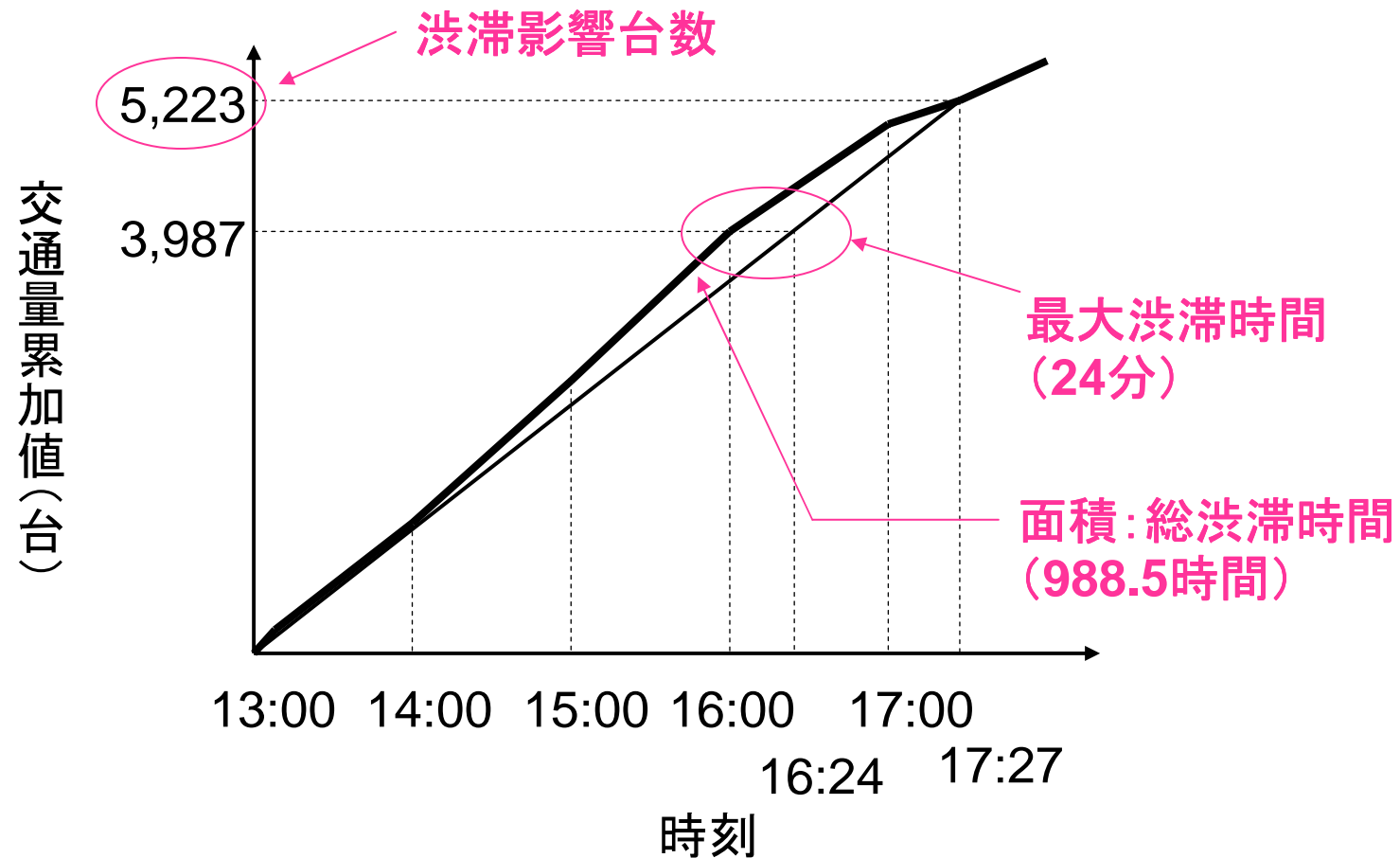
国道1号: $L=475\text{m}$

迂回路

目黒通、山手通

◆ 交通量累加曲線作成結果

- 国道1号(13:00~18:00、迂回考慮)



◆試算結果

● 国道1号

費用項目	費用(円)
1) 減速による車両走行費用	26,066
2) 減速による時間損失費用	48,323
3) 停止による車両走行費用	133,428
4) 停止による時間損失費用	376,949
5) 渋滞待ちによるアイドリング費用	249,866
6) 渋滞待ちによる時間損失費用	5,038,637
7) 工事規制区間通過による時間損失費用	322,598
計	6,195,867

● 迂回路

費用項目	費用(円)
走行距離増大による車両走行費用	216,026
走行距離増大による事故費用	201,673
走行時間増大による時間損失費用	1,252,779
停止による車両走行費用	112,153
停止による時間損失費用	317,604
渋滞待ちによるアイドリング費用	364,496
渋滞待ちによる時間損失費用	8,060,653
計	10,612,426

◆騒音に係る費用の考え方

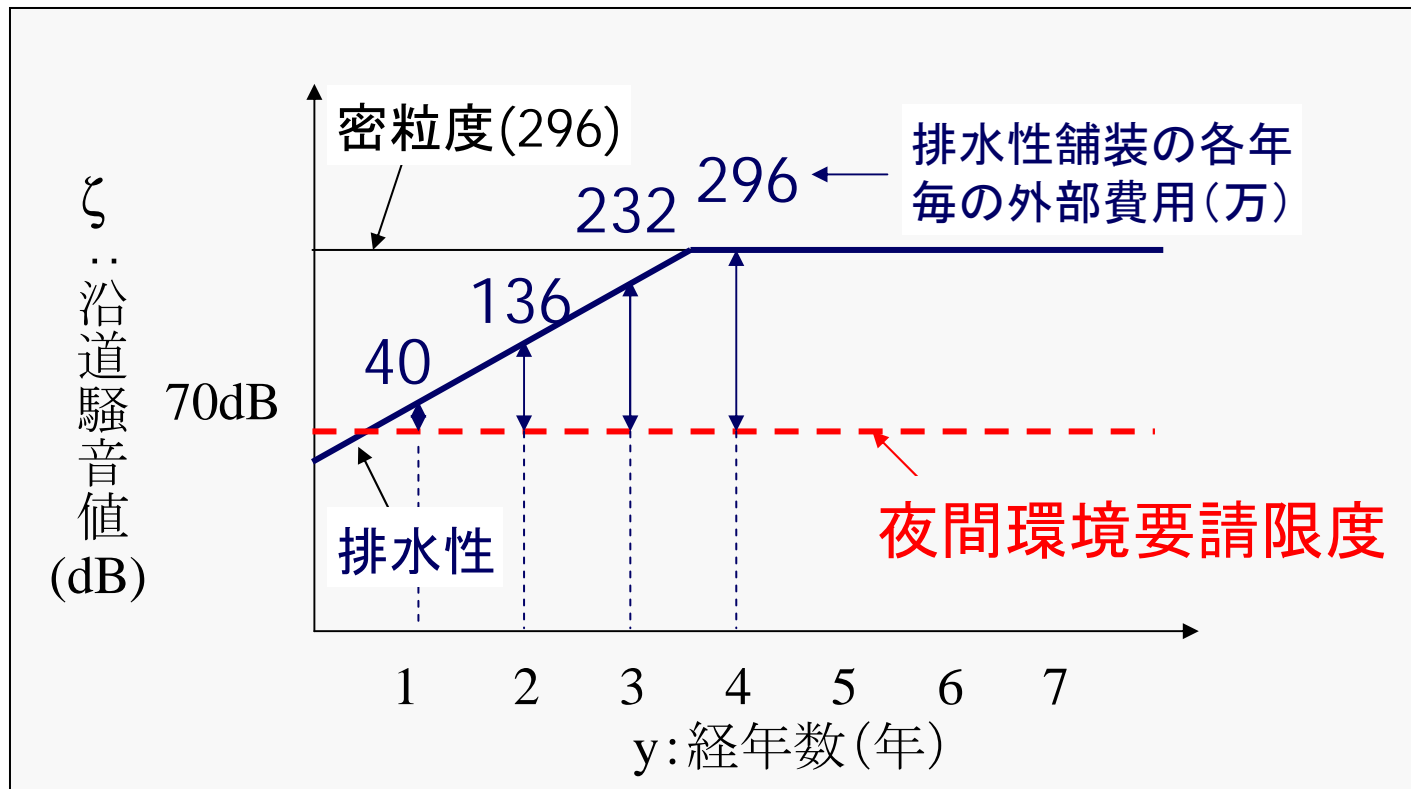
- (1) 舗装の要件として環境要請限度を満たすことを求める場合

環境要請限度超過分＝外部費用

- (2) 排水性舗装の便益を通常舗装と比較する場合

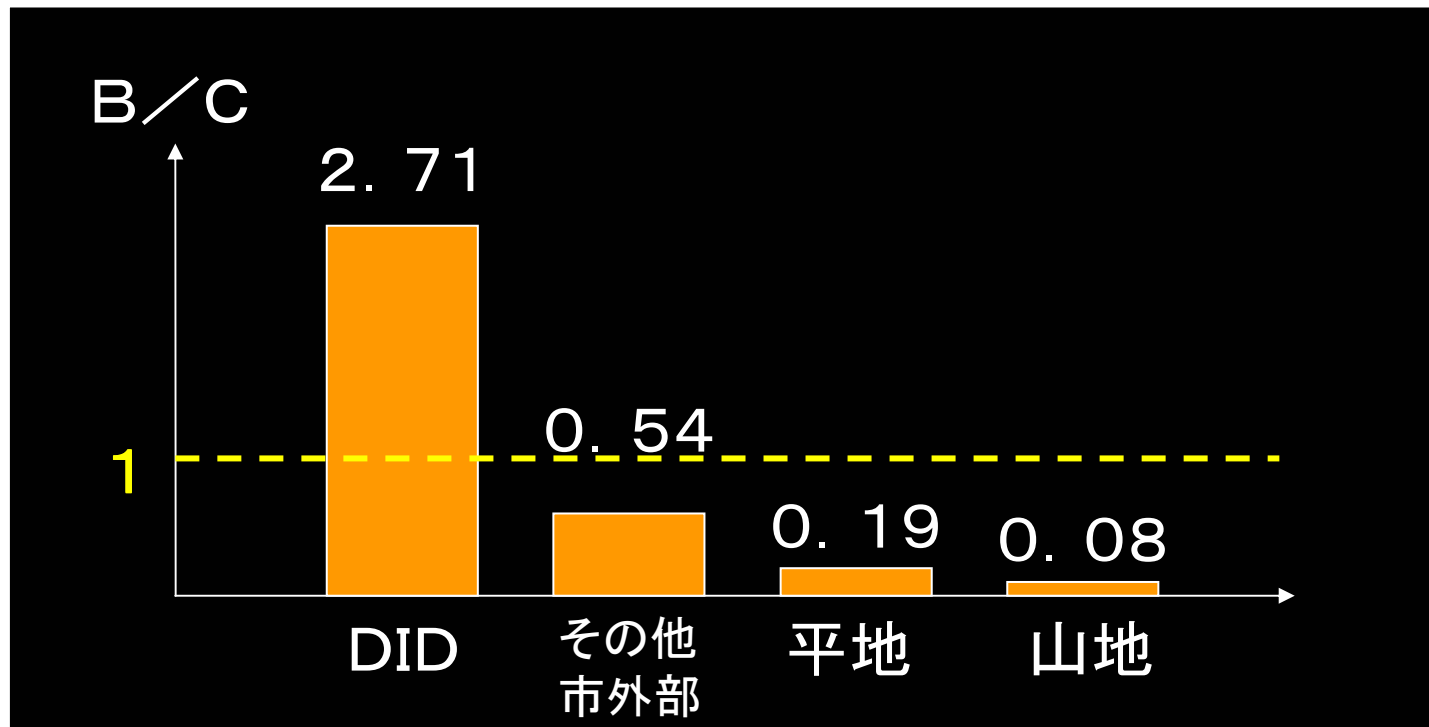
排水性舗装と通常舗装の騒音費用の差→便益

◆騒音に係る費用の試算例(外部費用)



※昼間は環境要請限度を超えていないため発生せず

◆騒音に係る費用の試算例(便益)



B: 便益(騒音費用の差)

C: 管理者費用のLCCの差(22,467千円)

◆LCCの試行

OLCCの試行

- ・現場適用性等を検討

(8地方整備局10事務所(12箇所)＋札幌開発建設部(1箇所))

・8地整＋札幌
(13箇所)

道路舗装条件等の設定



計算用データの収集



LCC計算



計算結果に対する課題整理



マニュアル(案)の改訂

◆LCCの試行条件

		B交通		C交通		D交通	
		2車線	多車線	2車線	多車線	2車線	多車線
一般	都市内			福岡	福岡		東京 名古屋 大阪
	都市間	土佐		岡山 福岡			
雪寒	都市内	新潟				高田	郡山
	都市間	秋田		秋田 新潟		郡山 高田	郡山

(対象路線の管理延長に対する割合が20%以上の事務所(札幌除く))

◆LCCの試行箇所



◆基本的な補修パターン

パターン1 : 打換え～打換え

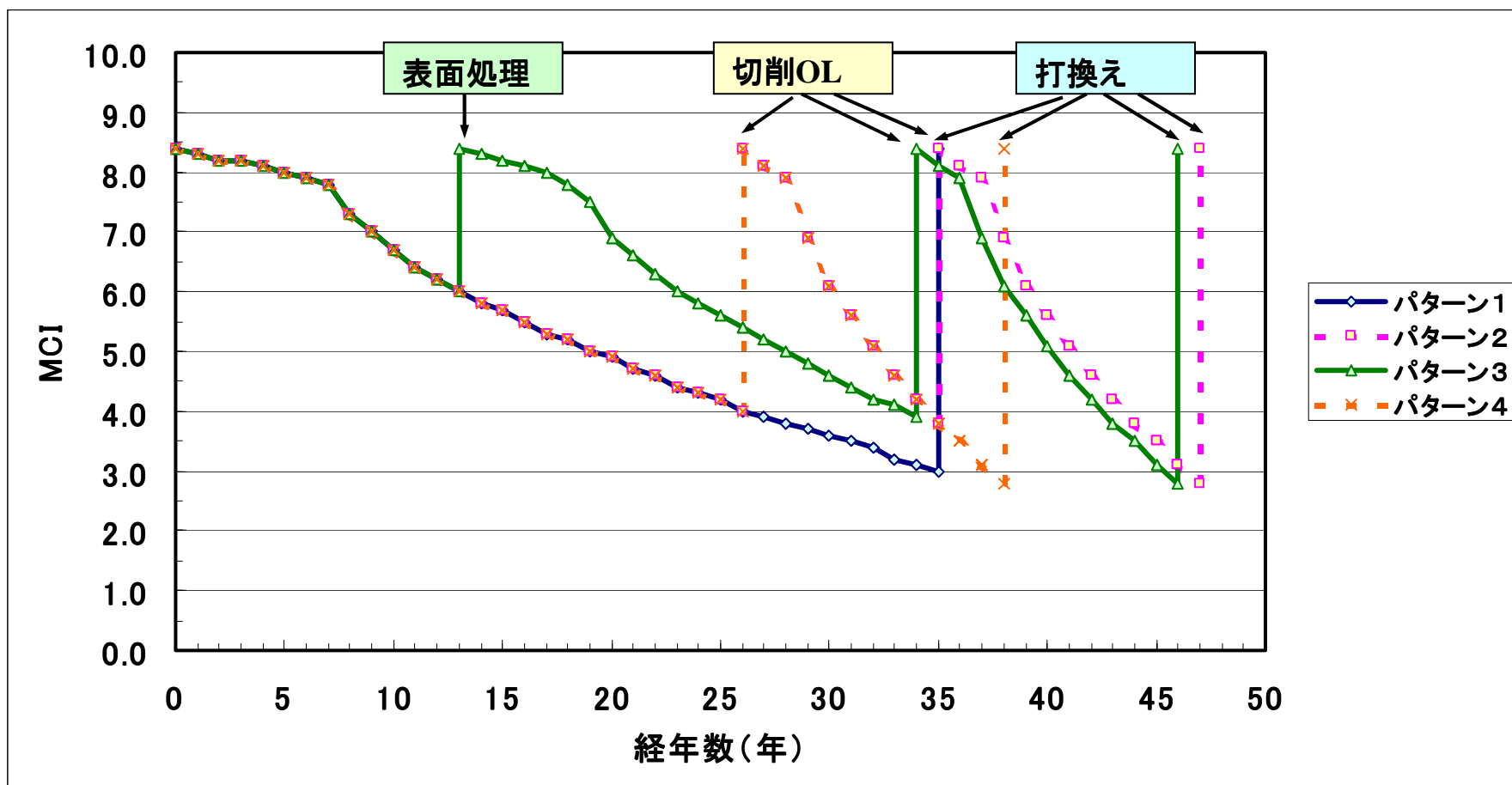
パターン2 : 打換え～切削OL～切削OL～打換え

パターン3 : 打換え～表面処理～切削OL～打換え

その他 : 各地整で設定している補修パターン

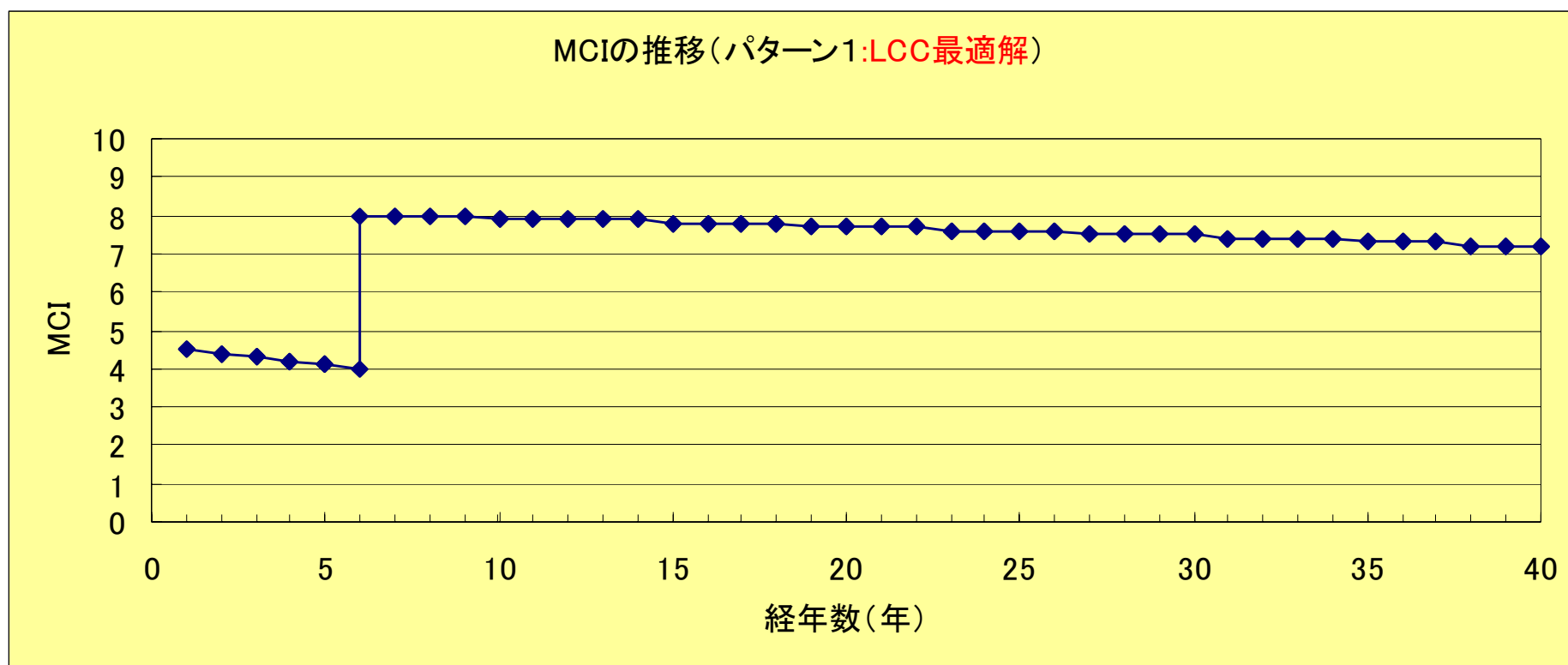
※パターンの中から、最適解(最小値)を求める

◆補修パターン毎の供用性曲線



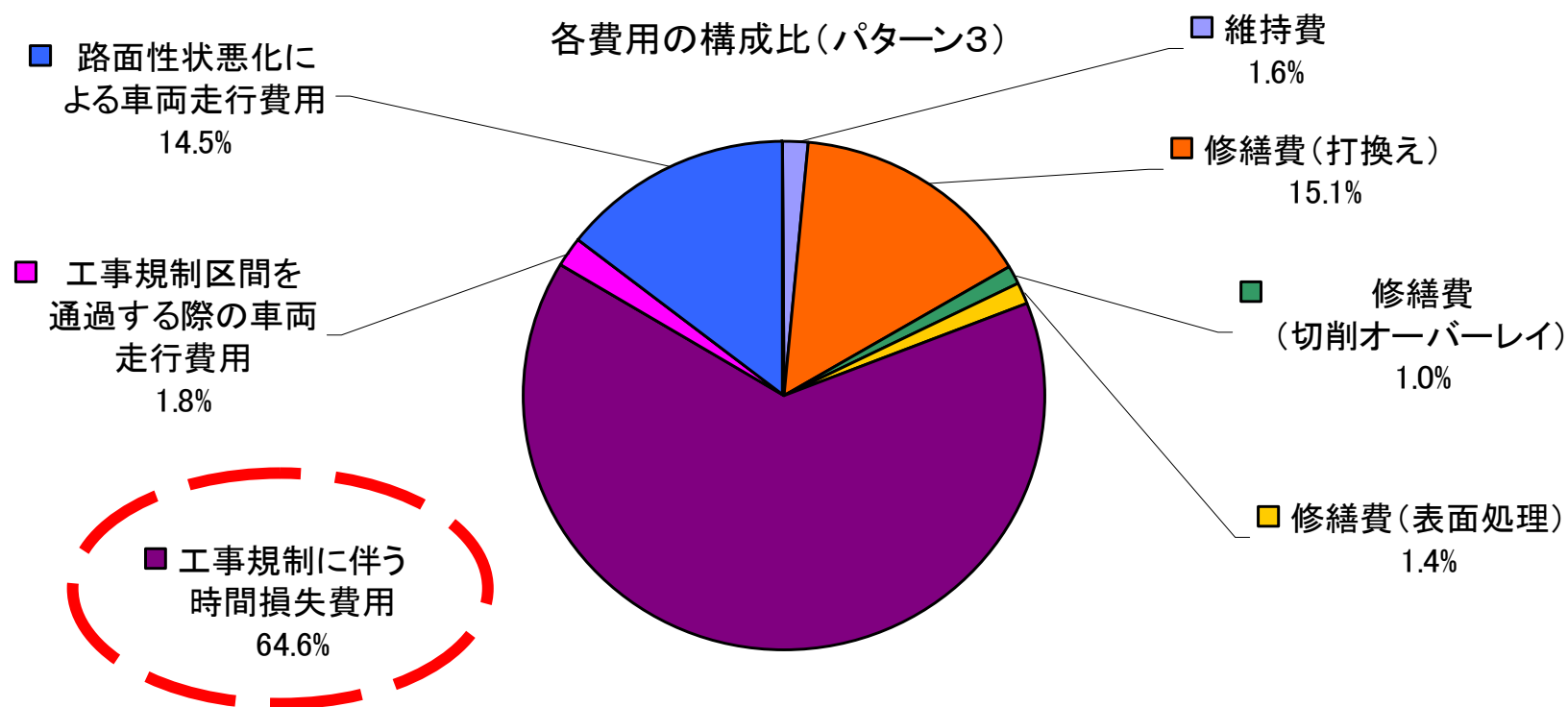
供用性曲線(東京国道 最長47年)

◆補修パターン毎の供用性曲線



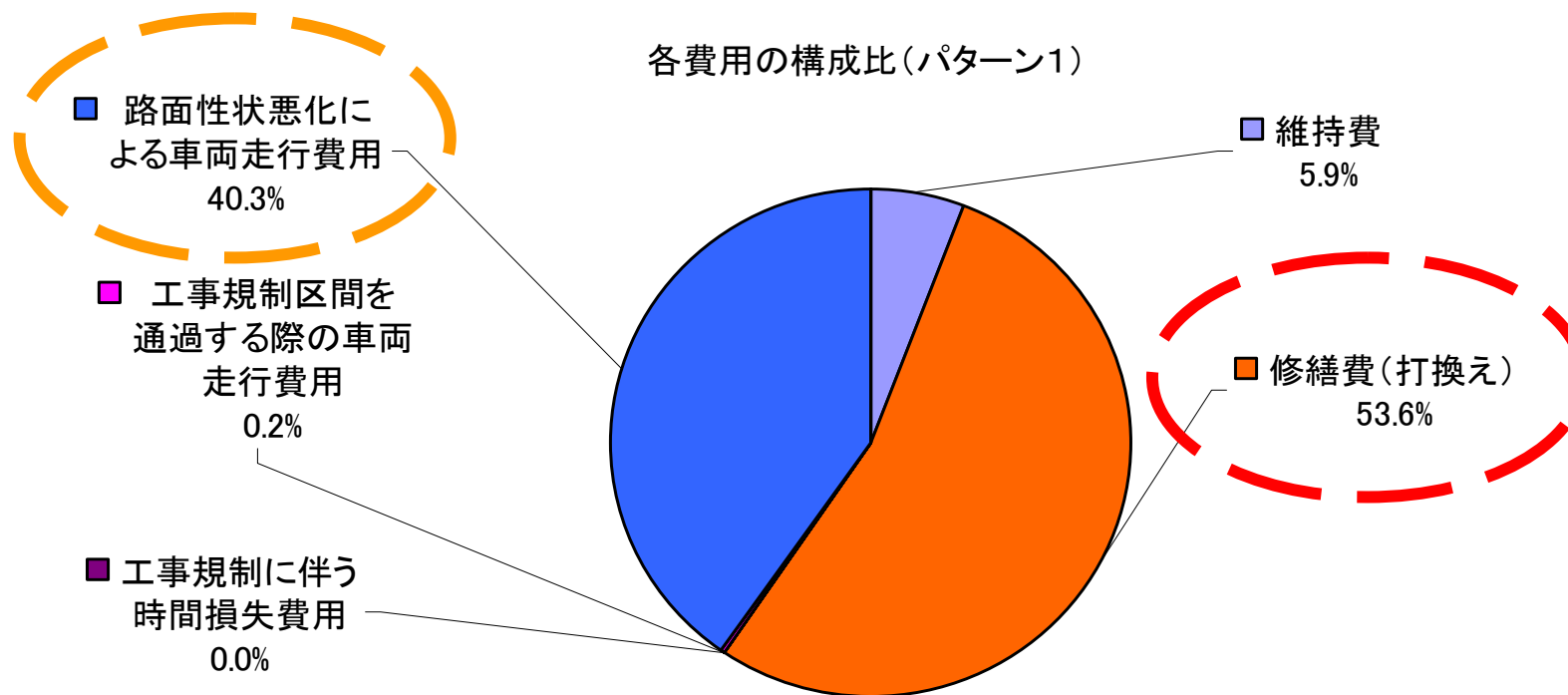
供用性曲線(秋田河川国道 解析40年)

◆LCC試算結果例



東京国道

◆LCC試算結果例



秋田河川国道

◆現場からの意見

調査項目

(1) データの収集

- ・項目数の妥当性
- ・データ収集の容易さ

(2) 算定結果と現場の実態

- ・算定結果の最適解と実際の修繕パターンとの関係
- ・データ収集の容易さ

(3) 供用性曲線の妥当性

- ・供用性曲線の現場の実態との整合性
- ・修繕の判断方法

(4) その他

◆データの収集に関する意見(1)

1) 項目数の妥当性

妥当と判断: 5事務所、多いと判断: 5事務所

【主な意見】

- ・現場の実態と算定結果を近づけるためにはもっと項目を増やしたり、信頼性を上げる必要がある。
- ・今回は負担を感じたが、継続してデータの収集・積み重ね、事例の拡大等を行えば、精度、内容の充実が図られる。
- ・MICHIデータでわかる範囲にしてほしい。

◆データの収集に関する意見(2)

2) データ収集の容易さ

- ・特に問題ないという意見もあったが、以下の項目について特にデータ収集が困難だったという意見が多かった

【データ収集が困難な項目】

過去の補修履歴、補修単価、渋滞時間を計算するための交通条件、その他現場の細かい条件

- ・舗装管理支援システムやMICHIシステムでデータ更新が遅れているところがあり、古いデータを採用するおそれがあるという指摘があった

◆算定結果と現場の実態

1) 算定結果の最適解と実際の修繕パターンとの関係

合っている: 4事務所、合っていない: 6事務所

【主な意見】

- ・実際の工法選定について報告
- ・パターンが異なっているので容易に比較できない
- ・(渋滞による道路利用者費用を算定するのに)交差点の影響が見積もられていない。また、交通量等の評価方法の精度を上げる必要がある
- ・打換えは $MCI \leq 3$ を目安におこなっているが、実際には3になる前に何らかの処置を行っている。
- ・MCI5から3に落ちるのに16年あるが、実際にはそんなに持たない

◆供用性曲線の妥当性(1)

1) 供用性曲線の現場での実態の整合性

合っている: 3事務所、合っていない: 7事務所

【主な意見】

- ・打換えのパフォーマンスカーブ実態よりも緩やかすぎる
- ・切削オーバーレイの供用性曲線の勾配がきつすぎる
- ・気象条件、地域条件に合わせるような対応が必要
- ・表層材料によりパフォーマンスに差を付けるような工夫をすれば実態に近くなるのではないか？

◆供用性曲線の妥当性(2)

2)修繕の判断方法

- ・ M C I を基本としながら、わだち掘れ、ひび割れ、苦情など、現場毎の特徴に対応して修繕を行っている
- ・ M C I はおおよその状態をつかむために使用
- ・ 一律の基準値で補修を選択することは難しい

◆その他の意見

- ・ L C C の定義や解析期間について再検討する必要がある
- ・ 廃棄処分費用については、切削ガラの処分費用は大きく、プラントも限定されているので、現場にあったものにするか、一定の条件を与えた方がよい。また、運搬費用も距離によって異なる
- ・ 騒音や振動等、地元の苦情や要望に直結した費用を算定する方法が必要
- ・ 騒音については、補修の前後で測定すべき

◆今後の課題(1)

課題	対応案	
	年度内（マニュアル成案まで）に解決	マニュアル成案後も引き続き検討
現場適用性に関する課題		
・データ収集項目の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ・設定項目の感度分析 ・標準設定項目の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・舗装管理支援システム、MICH等 のデータ整備
・パフォーマンスカーブの見直し	<ul style="list-style-type: none"> ・条件設定の見直し（気象、交通、 地域、表層材料等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・各条件を反映させるためのデータ 収集 ・長寿命化舗装のパフォーマンスカ ーブの検討 ・構造評価指標(FWD)のパフォーマ ンスカーブの検討
・補修パターンの検討	<ul style="list-style-type: none"> ・実態についてヒアリング ・標準的なパターンの設定 	
・修繕の判断基準		<ul style="list-style-type: none"> ・管理目標の試行等と併せて検討

◆今後の課題(2)

課題	対応案	
	年度内（マニュアル成案まで）に解決	マニュアル成案後も引き続き検討
算定手法に関する課題		
・ 道路管理者費用 （建設、維持、修繕費用）	・ 標準的な単価設定条件、設定方法の検討	・ 見直しのためのデータ収集
（廃棄処分費用）	・ 算定方法の検討	・ 見直しのためのデータ収集
・ 道路利用者費用 （工事渋滞に伴う道路利用者費用）		・ 見直しのためのデータ収集 ・ 簡易式の検討
・ 沿道および地域社会費用 （騒音、振動に伴う外部費用）	・ 路面性状値と騒音、振動の関係について、既存文献整理、データ収集計画の検討	・ データ収集 ・ 振動の原単位の設定 ・ 騒音、振動の外部費用の検討