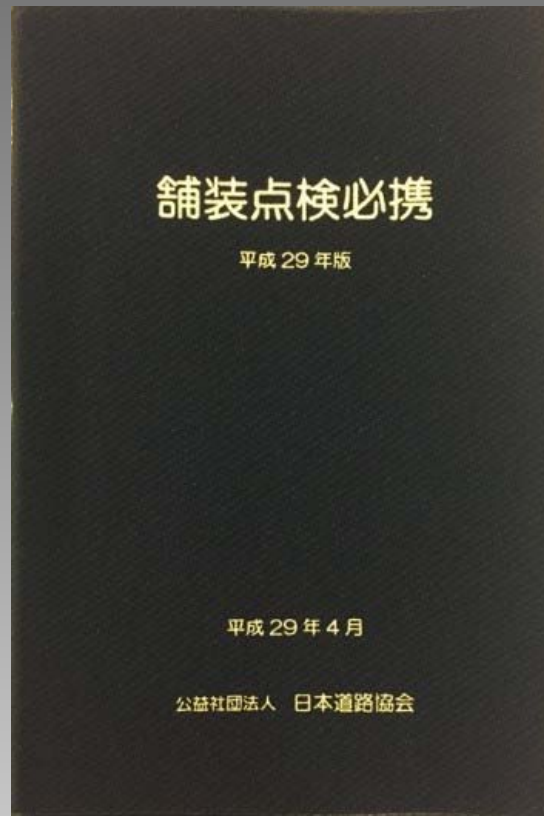


舗装点検必携 平成29年版



舗装委員会 舗装設計施工小委員会

1. はじめに

- 日本には、約100万kmの舗装が供用。膨大なストック量に対して、財政面や管理体制等の制約から、適切な点検が十分なされていない実情。
- 平成28年10月に「舗装点検要領」が策定。
- 「舗装点検必携」は、舗装の点検に係わる業務を行う技術者が、適切に業務を遂行するために知っておくことが有効と思われる情報について、各損傷の特徴とその発生原因、措置の考え方を中心にとりまとめたもの。

1.1. 本必携の位置づけ

1.2. 用途の定義とその解説

1.1. 本必携の位置づけ

「舗装点検要領」に基づくメンテナンスサイクルの構築を支援

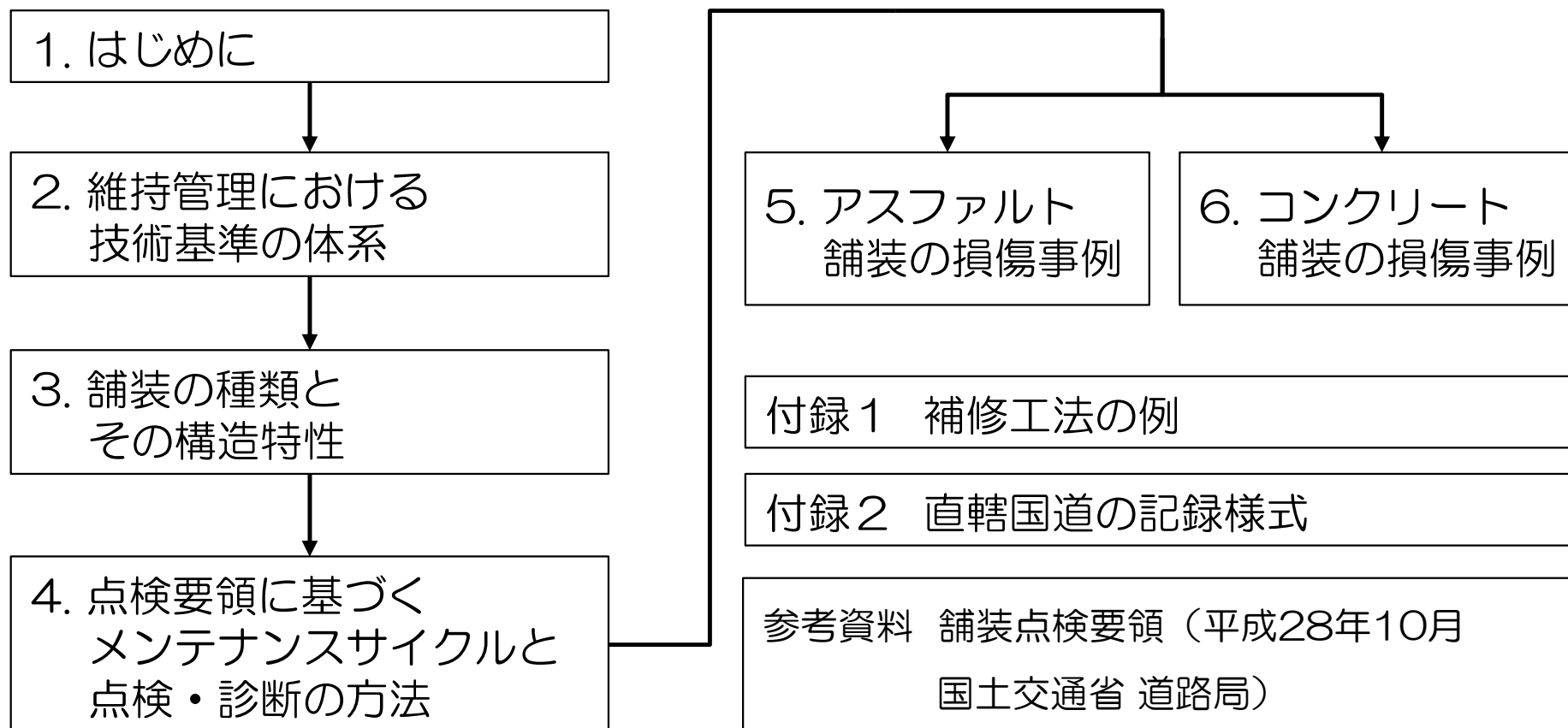
■対象読者

- ・道路管理者をはじめ舗装の点検に係わる業務を行う技術者

■活用場面

- ・「舗装点検要領」に基づくメンテナンスサイクルの考え方、概要を理解
- ・個別の損傷に対して、発生原因に応じた措置を選定

■本必携の構成



1.2. 用語の定義とその解説

修繕

- 措置のうち、管理基準を超過した段階、若しくは早期に超過する見込みとなった段階で実施する切削オーバーレイや路盤を含めた舗装打換えなど、舗装を当初の機能まで回復させる行為

補修

- 措置のうち、管理基準未満で実施される、ひび割れ箇所へのシール材注入や、わだち部の切削など、現状の舗装の機能を維持するための行為

2. 維持管理における技術基準の体系

■ 道路法第42条(道路の維持又は修繕)の規定に基づき政令で定められた技術基準等

(道路法施行令第35条の2第1項第二号)

道路の点検は、トンネル、橋その他の道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物について、道路構造等を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により行うこと。

(道路法施行令第35条の2第2項)

➡ 舗装点検要領

前項に規定するもののほか、道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、国土交通省令で定める。

➡ 道路法施行規則、トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示

➡ 道路トンネル定期点検要領 等

3. 舗装の種類とその構造特性

舗装の点検に先立ち、事前に知っておくべき舗装の種別や構造的な特性、点検時の留意点などをまとめている

- 舗装の機能と分類
- 各舗装における構造特性
- 各舗装における点検時の留意点

3.1. 概説

3.2. アスファルト舗装

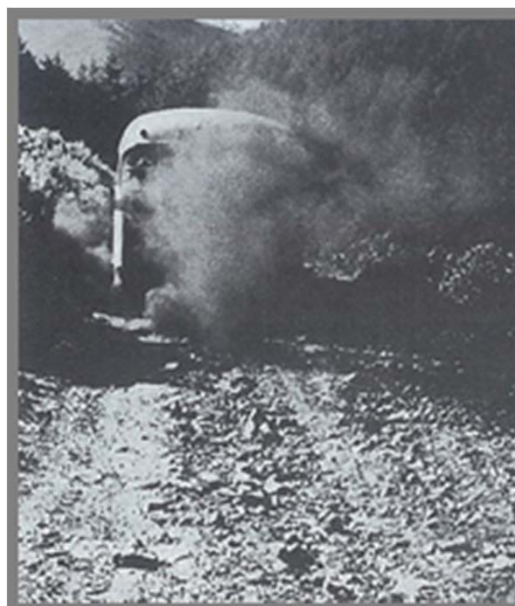
3.3. コンクリート舗装

3.4. その他の舗装

舗装の役割

- ・様々な気象条件・供用条件下にて
- ・タイヤを通じて加わる輪荷重が繰り返し路面に作用する中
 - ・土ぼこりが舞うこともなく
 - ・すべり抵抗性を確保しながら
 - ・路面が大きく凹むことなく

通行する車両等を安定して
支持し続けること



(公社)日本道路協会

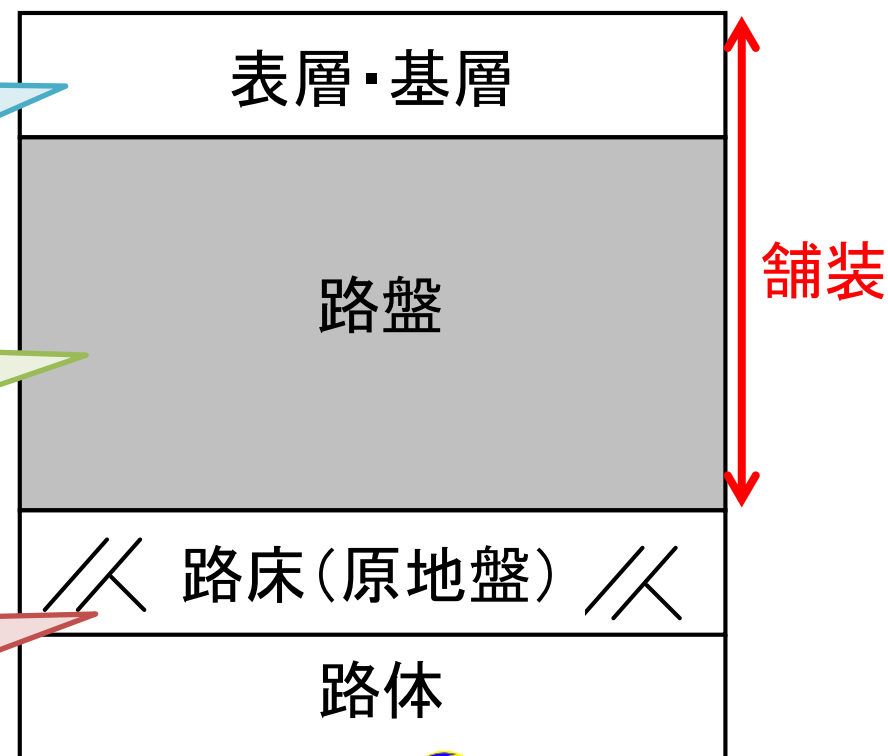
3.1. 概説

- ・ 舗装は、いくつかの層が積み重なった構造となっており、交通荷重を各層で分散し路盤・路床で受け持つ
- ・ 路盤以下の層の支持力が低下すると、表層・基層が早期に劣化するおそれがあるため、雨水などの浸入に対して**路盤以下の層を保護**することが重要

交通の安全性、快適性等に関連する性能を一定の水準に確保して、様々な舗装への要求に応える

表層・基層に均一な支持力を与えるとともに、上層から伝えられた交通荷重を分散して路床に伝達する

舗装と一体となって交通荷重を支持するとともに、舗装の施工基盤としての役割も持つ



舗装の種類

■ アスファルト舗装

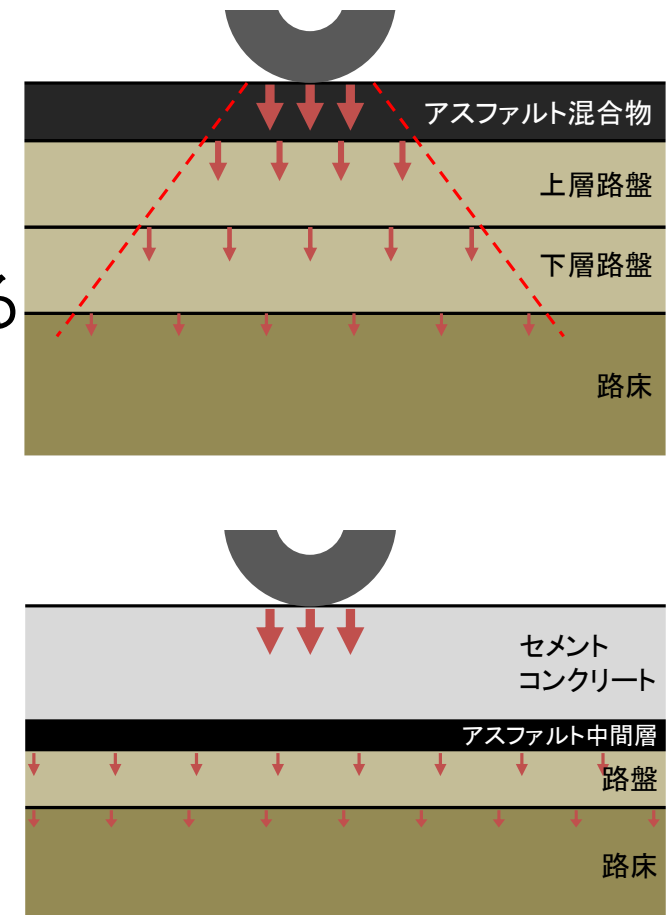
- ・表層にアスファルト混合物を使用している
- ・部分補修が容易で即日交通開放可能である
- ・アスファルト混合物の種類によって、舗装への様々な要求に対応できる

■ コンクリート舗装

- ・表層にセメントコンクリートを使用している
- ・高耐久でわだち掘れなどの変形が生じにくく、長寿命である

■ その他の舗装

- ・半たわみ性舗装
- ・コンポジット舗装



3.2. アスファルト舗装

- 雨水を路面下に浸透させることができる構造かどうかによって2種類に大別している
 - 表層に不透水性材料を用い路面で排水 → 密粒度系アスファルト舗装
 - 表層あるいは表層・基層に透水性のあるポーラスアスファルト混合物を使用 → ポーラスアスファルト舗装
- アスファルト混合物で使用するアスファルトは原油を原料としており、経年でその性状が変化する。その結果、アスファルト舗装はひび割れや施工継目の開きが発生しやすくなる
- アスファルト混合物には速度依存性や温度依存性があり、夏期や交差点付近において特にわだち掘れが発生しやすい
- アスファルト混合物は長時間水に接することにより、骨材の表面からアスファルトが剥離する場合がある

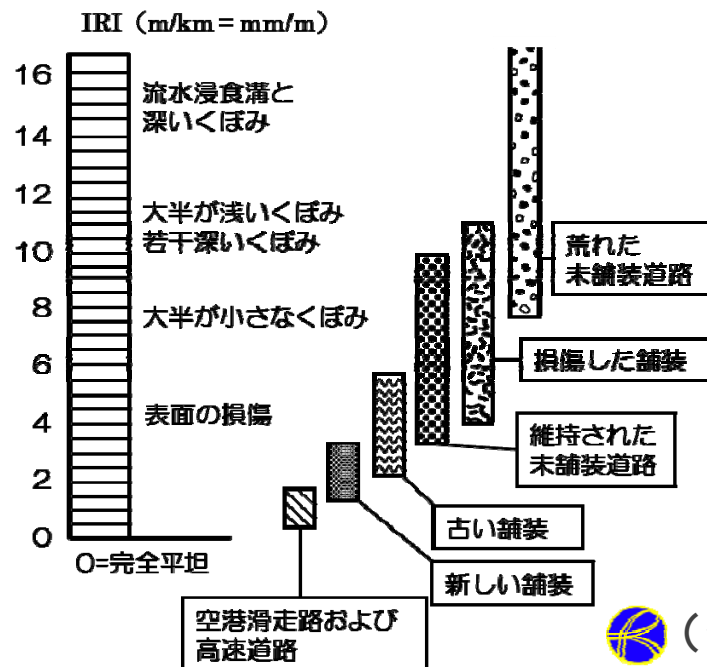
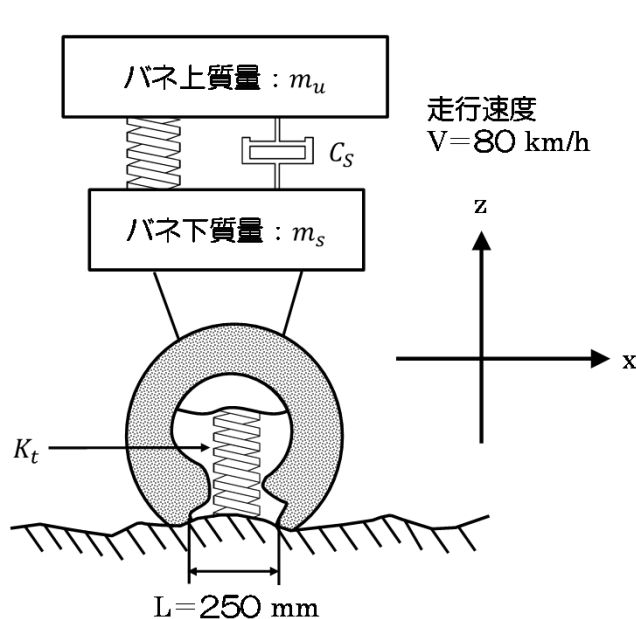
■点検上の留意点

- ・ 主にひび割れとわだち掘れ，縦断方向の凹凸に関して点検を実施する
- ・ それぞれの損傷については，ひび割れ率，わだち掘れ量(※)，IRIなどの評価指標によって評価を行うとよい
 - ※近年の関連図書における「わだち掘れ深さ」と同義
- ・ ひび割れ，わだち掘れは形状や発生位置などに注意する
 - ・ 横方向に線状に発生したもの，車輪通過部に亀甲状に発生したもの，など
 - ・ くぼみだけの場合，ダブルタイヤのわだち形状がある場合，など
- ・ 縦断方向の凹凸は，影響範囲の長さに注意する
 - カルバート上部の影響範囲の短い凹凸，など

IRI (International Roughness Index) とは

- ・ 1989年に世界銀行が提案した路面のラフネス指標
- ・ クォーターカー(※)が80km/hで走行したとき、車両が受ける上下方向変位の単位距離あたりの累積値

※ 2軸4輪の車両の1輪だけを取り出した仮想車両モデル



- ・水準測量による方法からパトロールカーに乗車した調査員の体感や目視による方法まで、様々な測定方法がある

様々な道路の路面の状態について、比較的簡便に相対比較できる

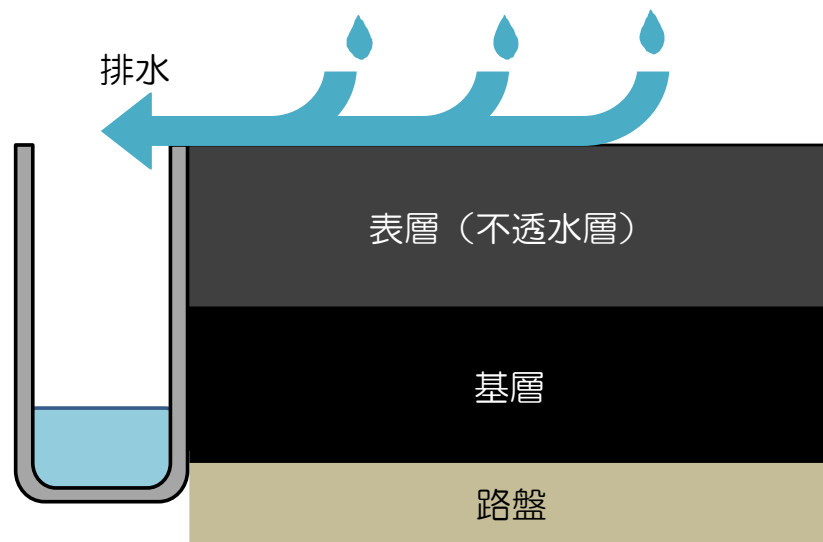
クラス	路面の凹凸等の測定方法	IRIの算出方法
1	水準測量	間隔250mm以下の水準測量で縦断プロファイルを測定し、QCシミュレーションによりIRIを算出する
2	任意の縦断プロファイル測定装置	任意の縦断プロファイル測定装置で縦断プロファイルを測定し、QCシミュレーションによりIRIを算出する
3	RTRRMS(レスポンス型道路ラフネス測定システム)	RTRRMSで任意尺度のラフネス指数を測定し、相関式によりIRIに変換する
4	パトロールカーに乗車した調査員の体感や目視	パトロールカーに乗車した調査員の体感や目視によりIRIを推測する

3.2.① 密粒度系アスファルト舗装

- ・表層のアスファルト混合物は、使用する骨材の最大粒径、合成粒度、フルイ通過量の違いなどによって細かく分類されている
- ・雨水を舗装内へ浸透させず、表面排水によって処理する構造としているため、**表層・基層の不透水性の確保**が重要となる

■点検上の留意点

- ・**適用した場所や施工状況、混合物の種類、材料**などによって損傷の形態や程度が非常に多様であるため、確認が必要

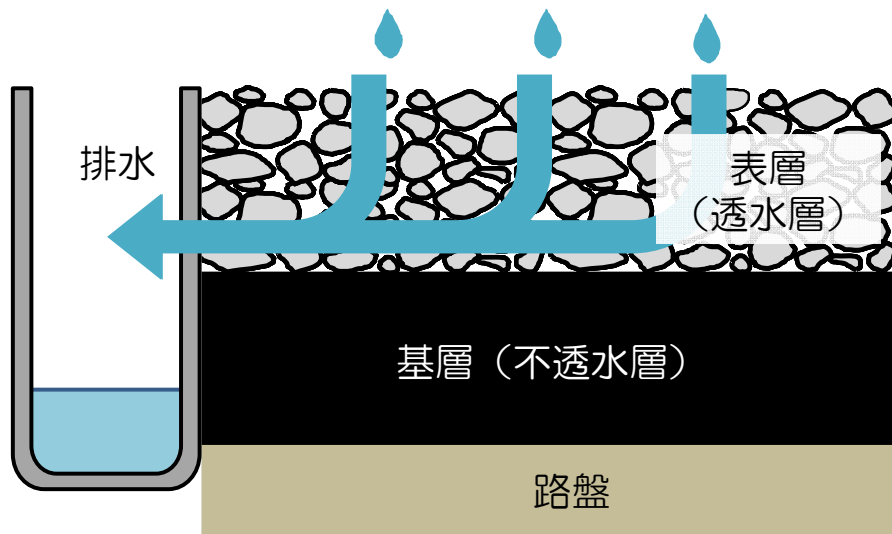


3.2.② ポーラスアスファルト舗装

- ・透水性のあるポーラスアスファルト混合物を表層あるいは表層・基層に用い、雨水を舗装内へ浸透させる機能を有した舗装

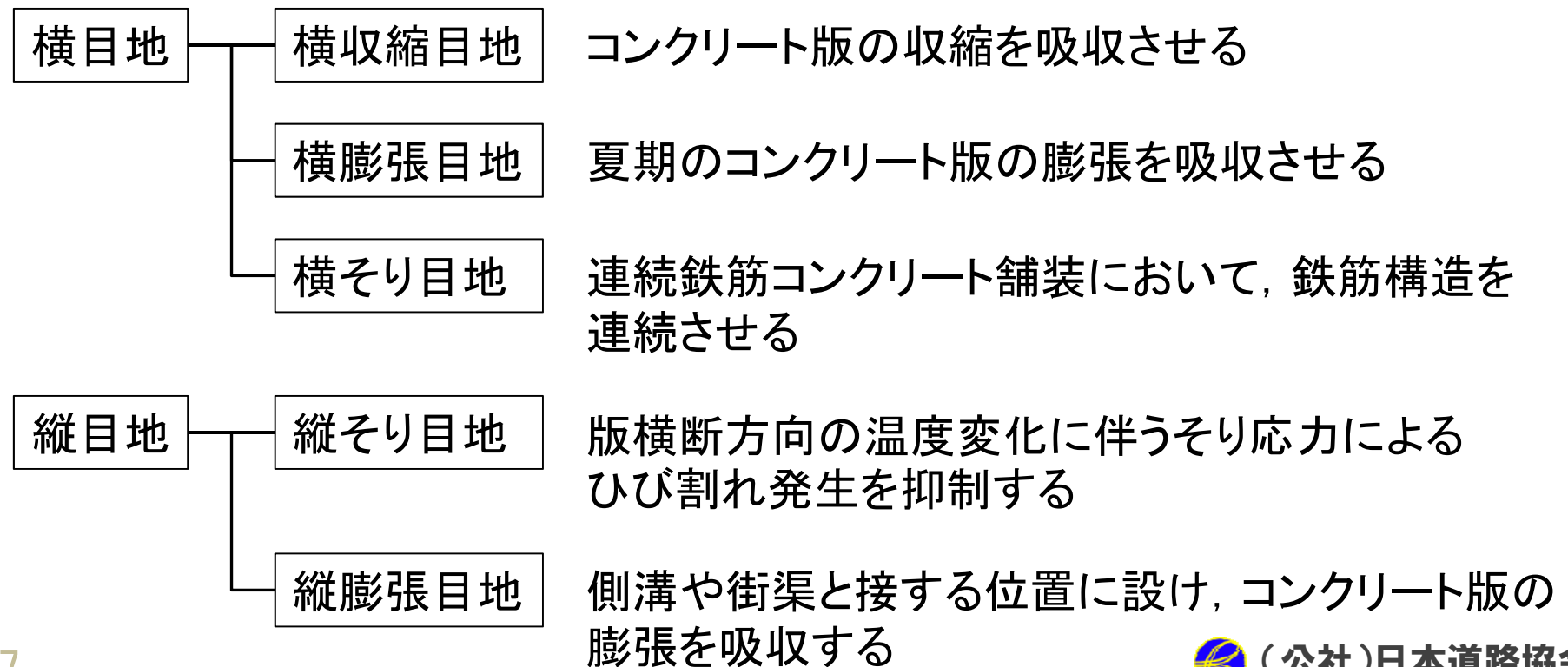
■点検上の留意点

- ・夏期の交差点部におけるタイヤのねじり作用や、軟質な骨材を用いた場合に、**骨材飛散**が生じる場合がある
- ・適用する道路条件によっては、泥や粉塵などの堆積による**空隙づまり**や、アスファルトモルタルによる**空隙つぶれ**が発生する



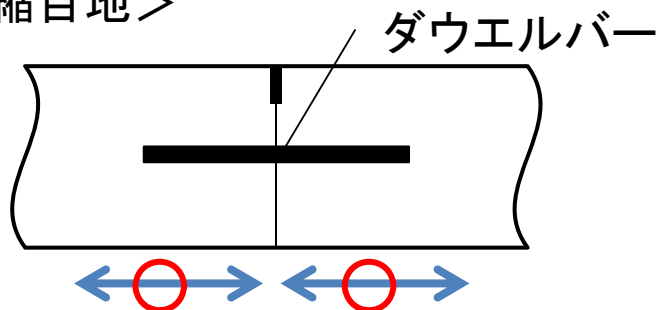
3.3. コンクリート舗装

- ・ コンクリート版の伸縮により不規則な間隔のひび割れが発生することを防止するために、ひび割れを誘導するための目地を設けている
- ・ 目地構造や施工方法により、**普通コンクリート舗装**，**連続鉄筋コンクリート舗装**，**転圧コンクリート舗装**の3種類に大別される

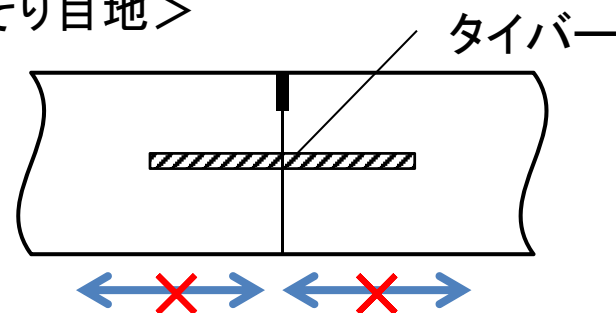


- ・ コンクリート版同士の接続には、ダウエルバーやタイバーを使用し、交通荷重を隣接する版に伝達させる

<横収縮目地>



<縦そり目地>



- ・ 横収縮目地や横膨張目地でのコンクリート版同士の接続には、**ダウエルバー**（普通丸鋼）を使用し、コンクリートに付着させない
- ・ 縦そり目地でのコンクリート版同士の接続には、目地が開かないよう**タイバー**（異形棒鋼）を使用しコンクリートに付着させる

■点検上の留意点

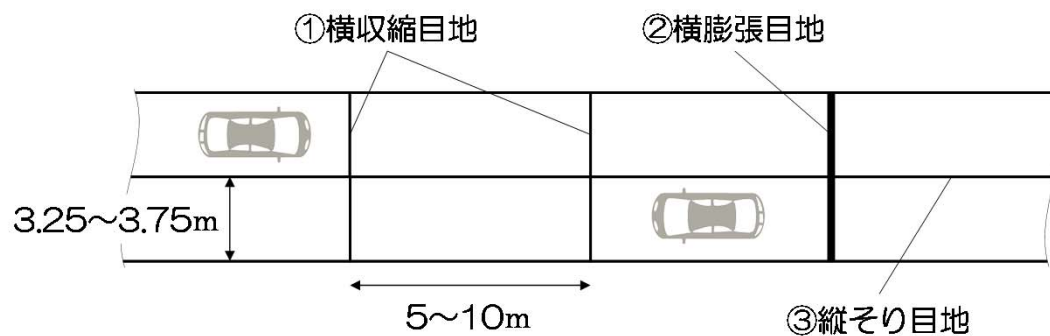
- ・ **目地部**の損傷（目地材の飛散・角欠けなど）や**幅の大きいひび割れ**が生じると、そこから雨水が浸入し、バーの腐食による**荷重伝達機能の低下**や**路盤の支持力低下**につながるおそれがある

3.3.① 普通コンクリート舗装

- 最も一般的なコンクリート舗装で、横目地と縦目地に区切られた矩形のコンクリート版を並べたように構築される
- 横(収縮)目地の間隔は、通常8～10m (鉄網を省略する場合は原則5m)

■ 点検上の留意点

- 版中央付近に発生する横ひび割れは、疲労によるものが多く、供用に伴う繰返し交通荷重によって発生する

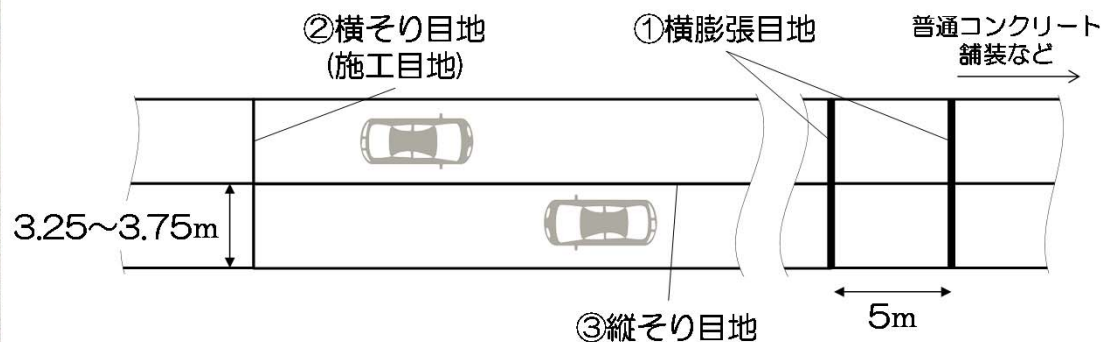


3.3.② 連続鉄筋コンクリート舗装

- ・ 縦方向に配置された鉄筋により、ひび割れ幅の小さい収縮ひび割れを分散して発生させることで、横収縮目地を設けない
- ・ 施工区間の両端部が大きく膨張するため、両端部に横膨張目地を設けて膨張を吸収させている

■ 点検上の留意点

- ・ 横膨張目地部は目地が開きやすく、角欠けなどの損傷が生じやすい
- ・ 2車線同時施工の際に、縦目地を設けないと不規則な縦ひび割れが生じる場合がある

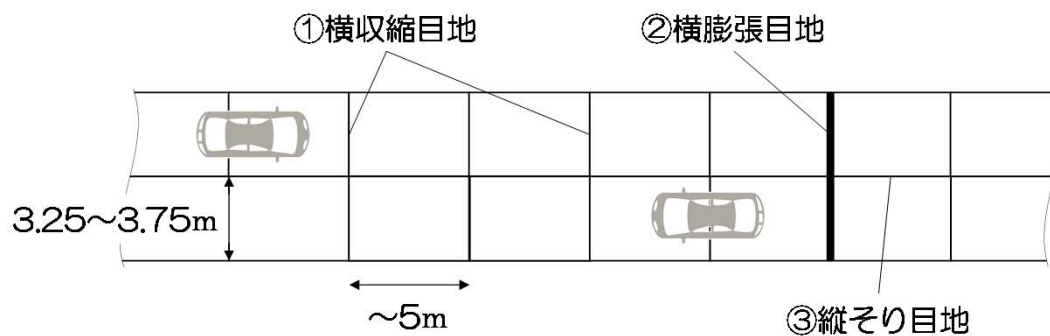


3.3.③ 転圧コンクリート舗装

- ・ 単位水量の少ないコンクリートをアスファルトフィニッシャーで敷きならし、ローラで締め固めて施工する舗装
- ・ 施工の都合上、ダウエルバーやタイバーなどの目地金物を設置できない。代わりに骨材のかみ合わせで荷重を伝達させる

■ 点検上の留意点

- ・ 骨材のかみ合わせで荷重を伝達させるため、目地が開いた場合、版の沈下により段差や隅角部におけるひび割れ・角欠けが生じやすい



3.4. その他の舗装

3.4.① 半たわみ性舗装

- ・ 空隙率の大きい開粒度アスファルト混合物に、特殊セメントミルクを浸透させた舗装

■ 点検上の留意点

- ・ 舗装の施工目地には凹凸やひび割れが発生しやすい
- ・ 表面にセメントミルクが残った場合、すべり抵抗値の低下の原因となりやすい



3.4.② コンポジット舗装

- ・ コンクリート版などの剛性の高い版の上にアスファルト混合物層を設けた舗装

■ 点検上の留意点

- ・ 普通コンクリート舗装および転圧コンクリート舗装を基盤とした場合に、下層のコンクリート版の目地部やひび割れの直上にリフレクションクラックが発生することがある



結果的にコンポジット舗装となった区間における 目地部のリフレクションクラック

- ・ 供用中のコンクリート舗装にアスファルト混合物を重ねて敷設することで、結果的にコンポジット舗装と同様の構造となる場合がある
- ・ コンクリート版の目地部の機能を考慮しないで敷設すると、リフレクションクラックが亀甲状ひび割れに進展し、骨材飛散や段差の発生につながることもある

アスファルト混合物層を打ち換えるだけでは、再び早期にリフレクションクラックが発生し進展するおそれがある



目地部上のアスファルト混合物層を部分的に撤去し、基盤であるコンクリート版の目地部の状況や荷重伝達機能の有無を確認

4. 点検要領に基づくメンテナンスサイクル と点検・診断の方法

4.1. 点検要領に基づくメンテナンスサイクル

■点検要領に基づくメンテナンスサイクルの考え方

- ・表層や基層が有する、**路盤以下の層を保護**する機能に着目
- ・以下を通じ、舗装の長寿命化・ライフサイクルコスト（LCC）の削減を目指す
 - 切削オーバーレイ等の修繕の間隔を適切に延伸
 - 大がかりな工事となる路盤からの打換えとなる損傷を回避

■アスファルト舗装のメンテナンスサイクルの考え方

アスファルト舗装：路盤以下の層が損傷しないような管理を目指す

そのために、

- ・表層等(表層・基層)を適時修繕しつつ、その修繕間隔を延ばす
- ・修繕間隔を延ばすためには表層の供用年数に目標期間(使用目標年数)を設定
- ・なお、ストック量が膨大であることもあり、使用目標年数の設定は、それが特に効果的である「損傷の進行が早い道路等」が対象

■コンクリート舗装のメンテナンスサイクルの考え方

**コンクリート舗装：コンクリート版の持つ高耐久性能を
最大限発揮させる管理を目指す**

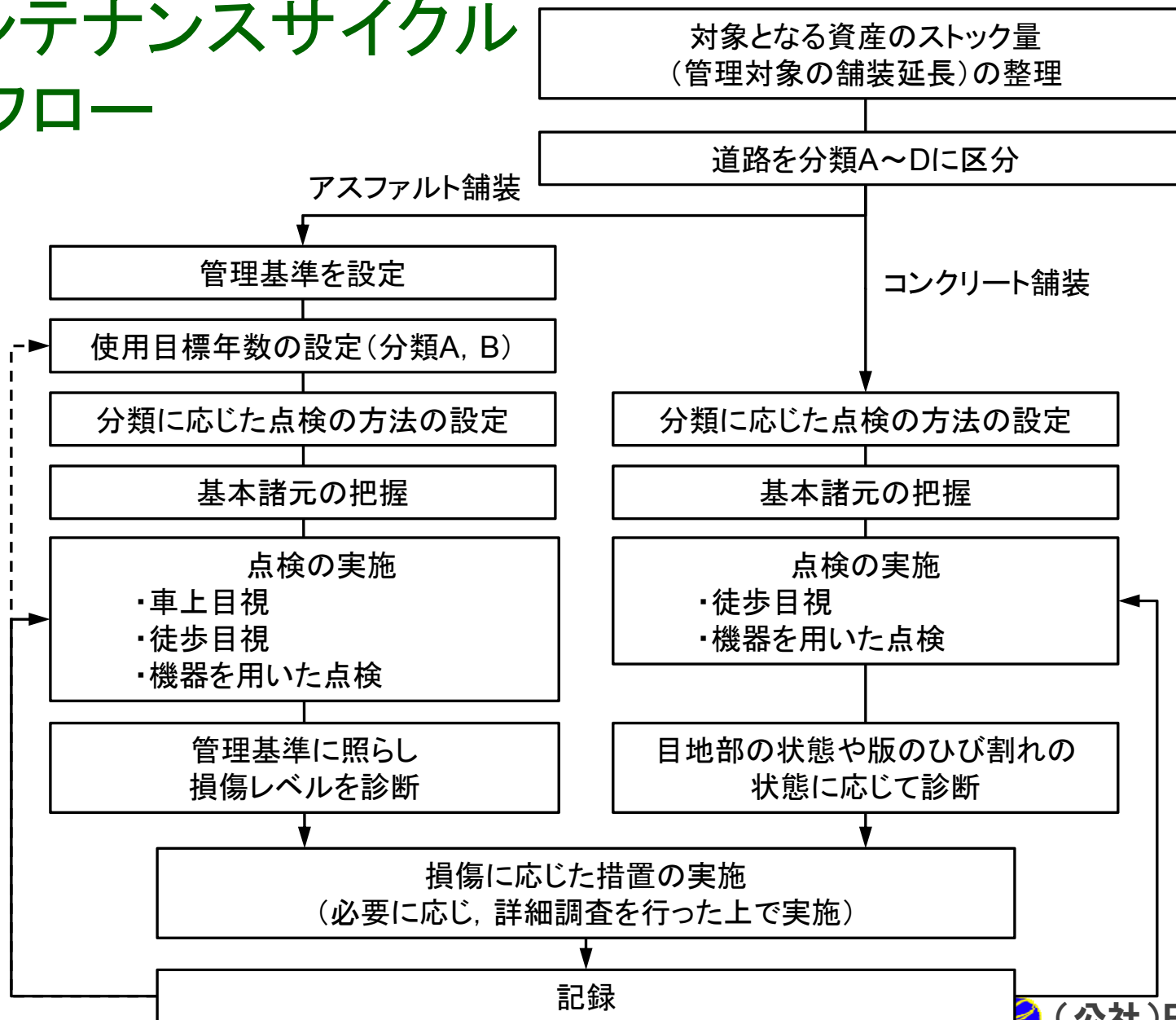
そのために、

- ・版を使い続けることができるよう、構造的弱点である目地部を中心に点検
- ・横ひび割れ等については必要に応じて版としての構造機能に影響がないか確認

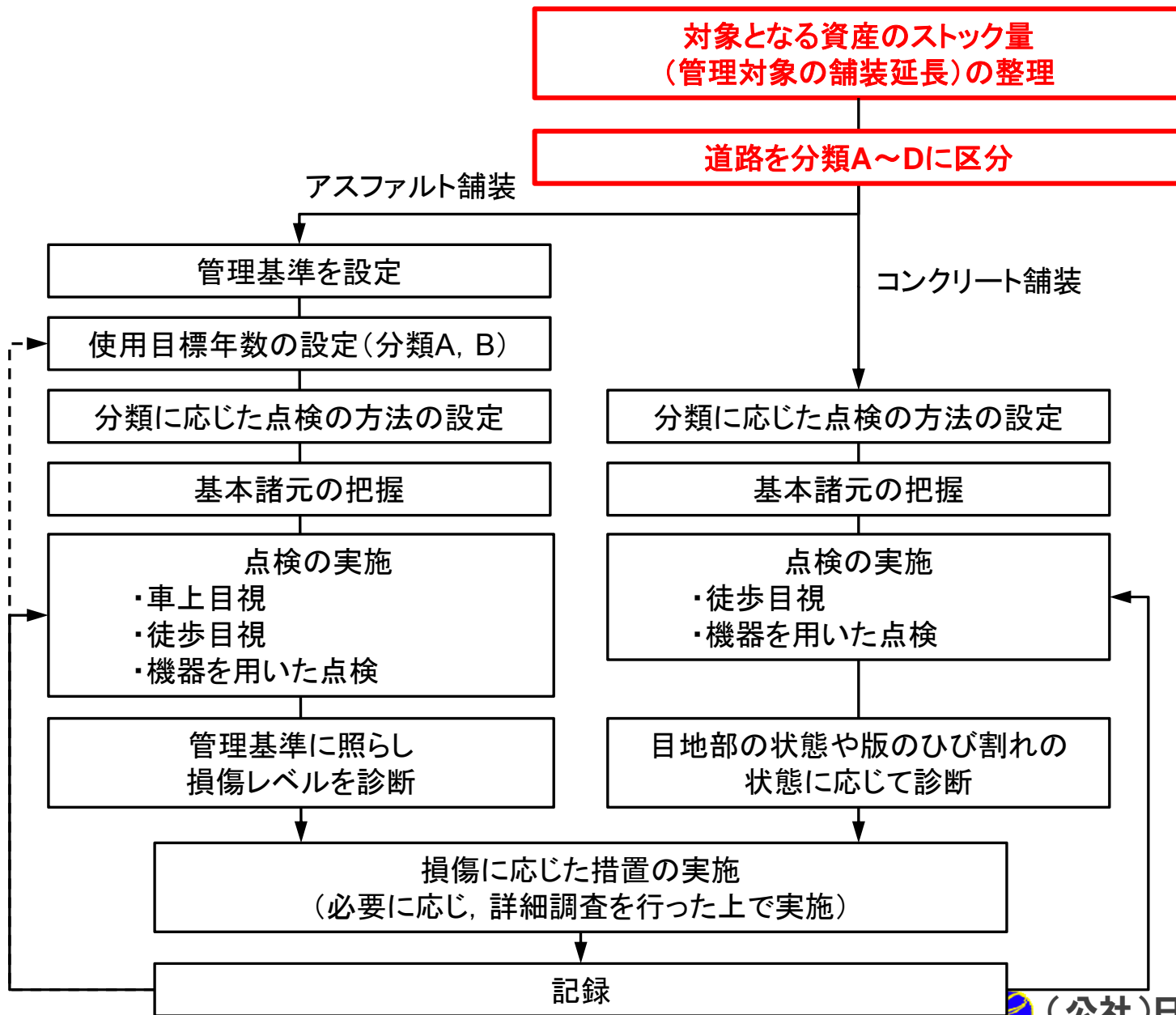
■メンテナンスサイクルの考え方に関する留意事項

舗装のストック量は膨大であり、その管理体制や財政面等、管理上の制約もあることから、道路を分類し、その分類に応じたメリハリのあるメンテナンスサイクルを構築していくことが肝要

■メンテナンスサイクル のフロー



4. 点検要領に基づくメンテナンス サイクルと点検・診断の方法



■道路の分類

- ・道路の役割や性格，修繕実施の効率性，舗装のストック量，管理体制等の観点から，道路を分類A～Dに区分

大分類	小分類	分類
損傷の進行が早い道路等 (例えば，大型車交通量が多い道路)	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
		B
損傷の進行が緩やかな道路等 (例えば，大型車交通量が少ない道路)		C
	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

■道路の分類(イメージ)

特性		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	高速道路
	損傷の進行が早い道路 等 (例えば, 大型車交通量が多い道路)	B	直轄国道
	損傷の進行が緩やかな道路 等 (例えば, 大型車交通量が少ない道路)	C	補助国道・県道
	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	政令市・一般市道 市町村道

※市町村道でも緊急輸送道路など道路の特性や利用形態等によって分類Bに区分される場合もある

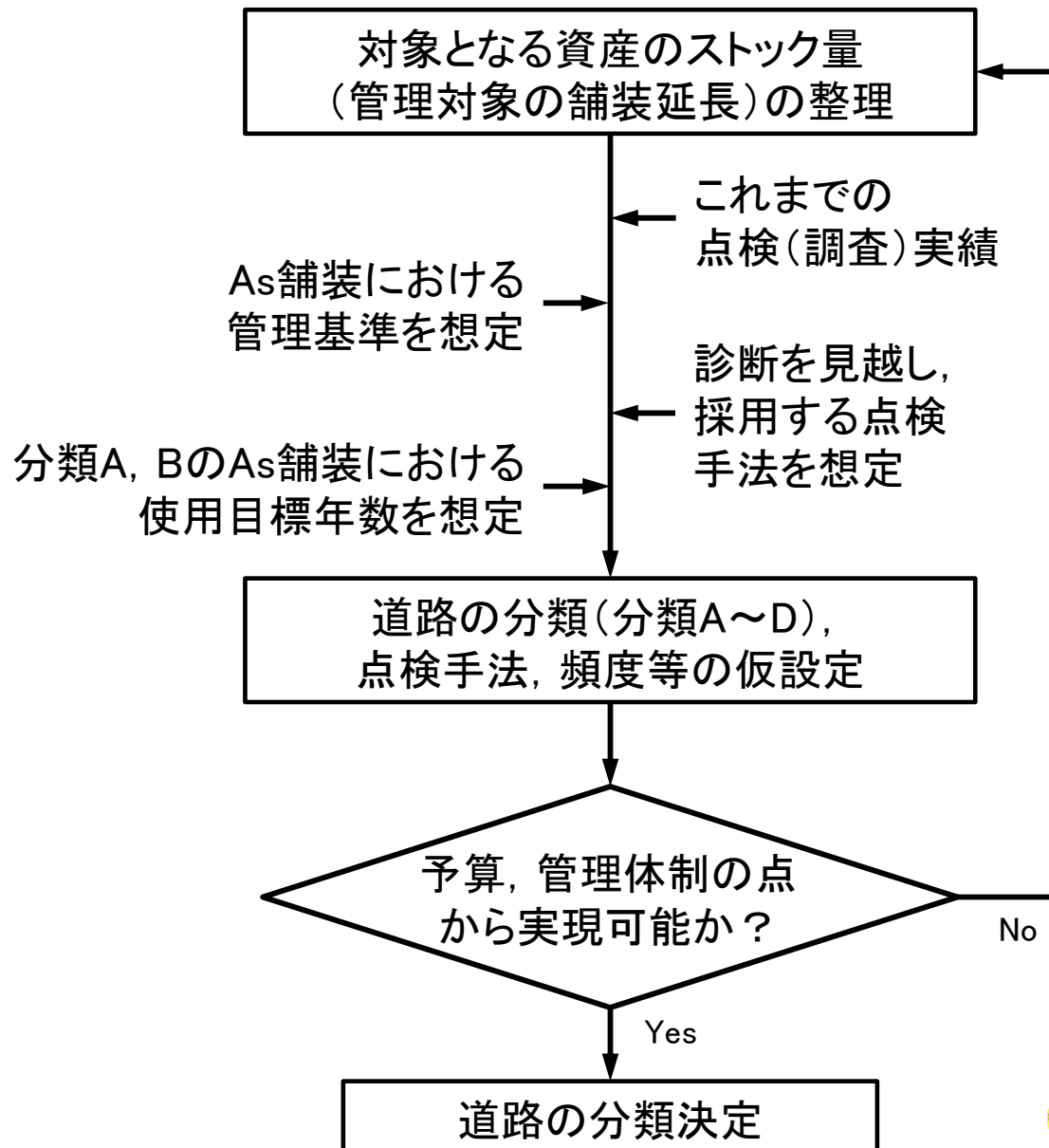
- 各道路をどの分類にするかは道路管理者が判断

■ 分類A～Dに区分する上での配慮事項

- 管理する道路の各路線の役割や性格，舗装の総延長（車線延長）
- これまでの点検（調査）の実績
- アスファルト舗装で設定する管理基準
- 各分類の道路における点検・診断イメージの想定
- 分類A，Bの道路のアスファルト舗装では使用目標年数を設定

※分類Aの道路においては，高速走行など求められるサービス水準等を考慮し，各段階において道路の特性に応じた手法を用いることができる。

■ 道路の区分フロー



■ 分類Aの道路の点検・診断のイメージ

- 高速走行など求められるサービス水準が高く、また高速走行による車上目視も困難であることから、路面性状測定車などを用いた点検を実施
- 各道路の特性に応じ、独自のメンテナンスサイクル（たとえば、点検対象の指標、点検頻度の設定等）の構築も可能

■ 分類Bの道路の点検・診断のイメージ

- ・点検は5年に1回程度以上の頻度で実施
- ・健全～修繕段階の3区分で診断していく点検手法を採用（目視による手法でもよいし，機器を用いた手法でもよい）
- ・アスファルト舗装においては，使用目標年数を設定するとともに，**ひび割れ率**，**わだち掘れ量**，**IRI**の3指標を基本とする管理基準を道路管理者が設定して診断を実施

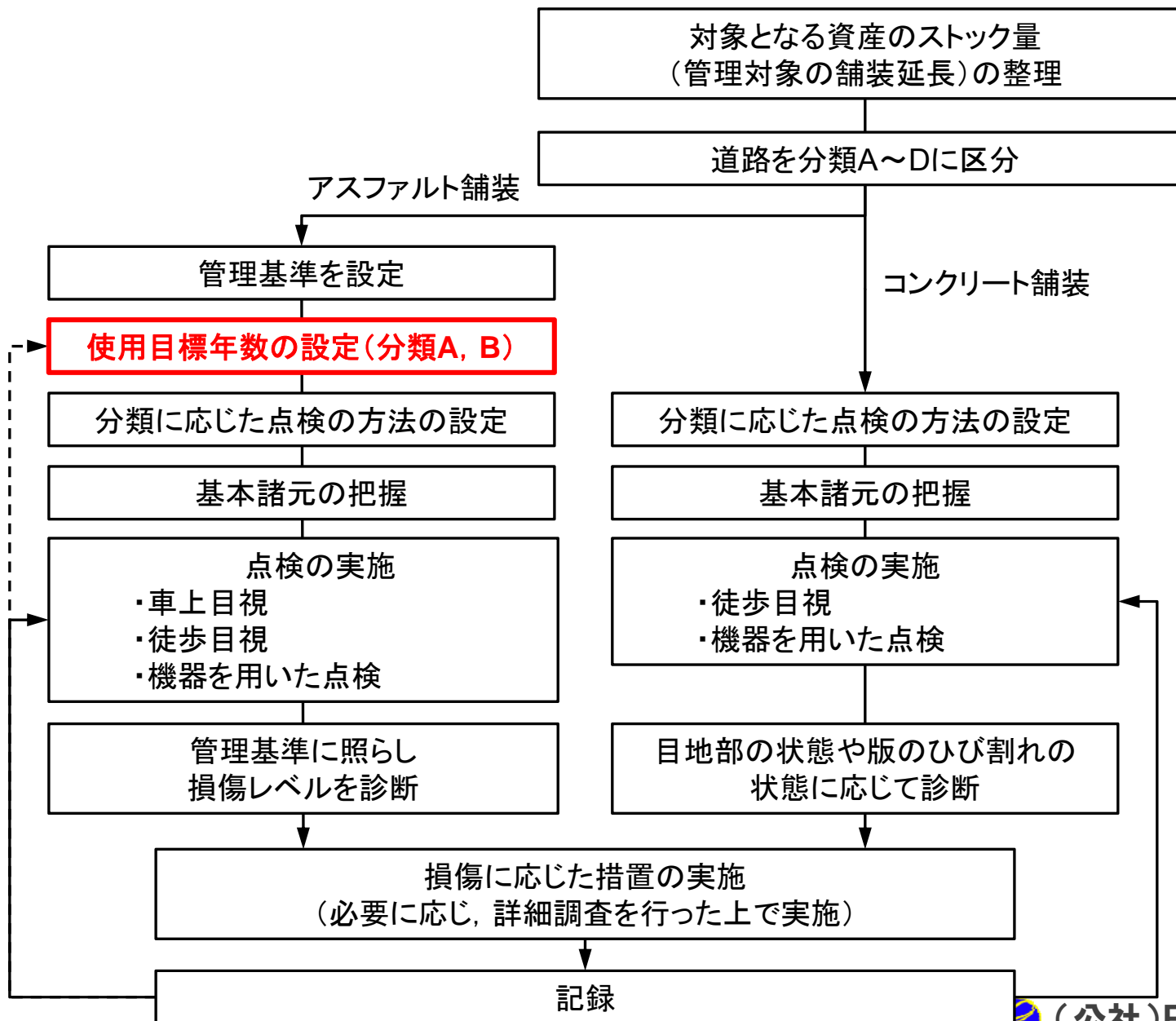
■ 分類Cの道路の点検・診断のイメージ

- 点検頻度は定めず，点検漏れがないように計画的に点検を実施（たとえば，10年で一巡，という計画でも可．なお，これは一例であり，計画の内容は道路管理者が適切に設定）
- 健全～修繕段階の3区分で診断していく点検手法を採用（機器を用いた手法でもよいし，目視による手法でもよい）
- アスファルト舗装においては，道路管理者が適切に管理基準を設定して診断を実施（管理基準の対象とする指標は，道路管理者が損傷の特性等に応じて設定）

■ 分類Dの道路の点検・診断のイメージ

- ・巡視の機会を通じた路面管理（点検要領に基づく点検・診断は不要）とすることも可能

4. 点検要領に基づくメンテナンスサイクルと点検・診断の方法



■ 使用目標年数

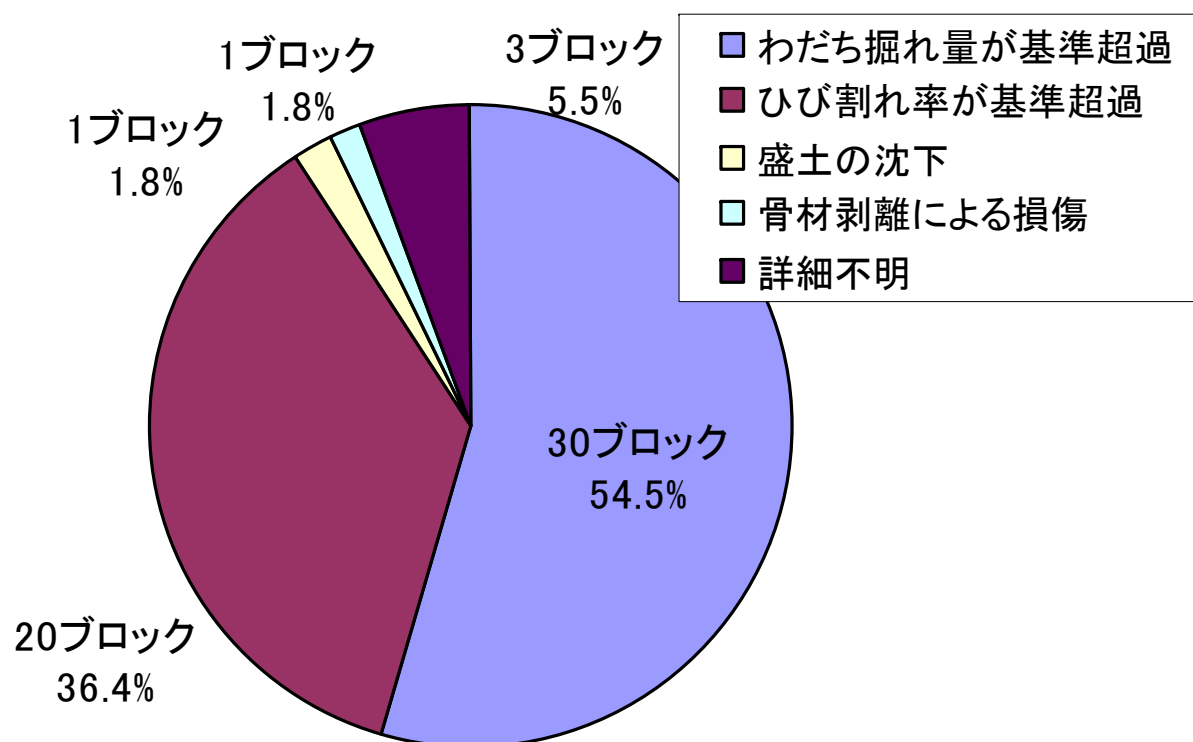
- ・分類A, Bの道路のアスファルト舗装については、使用目標年数を設定する

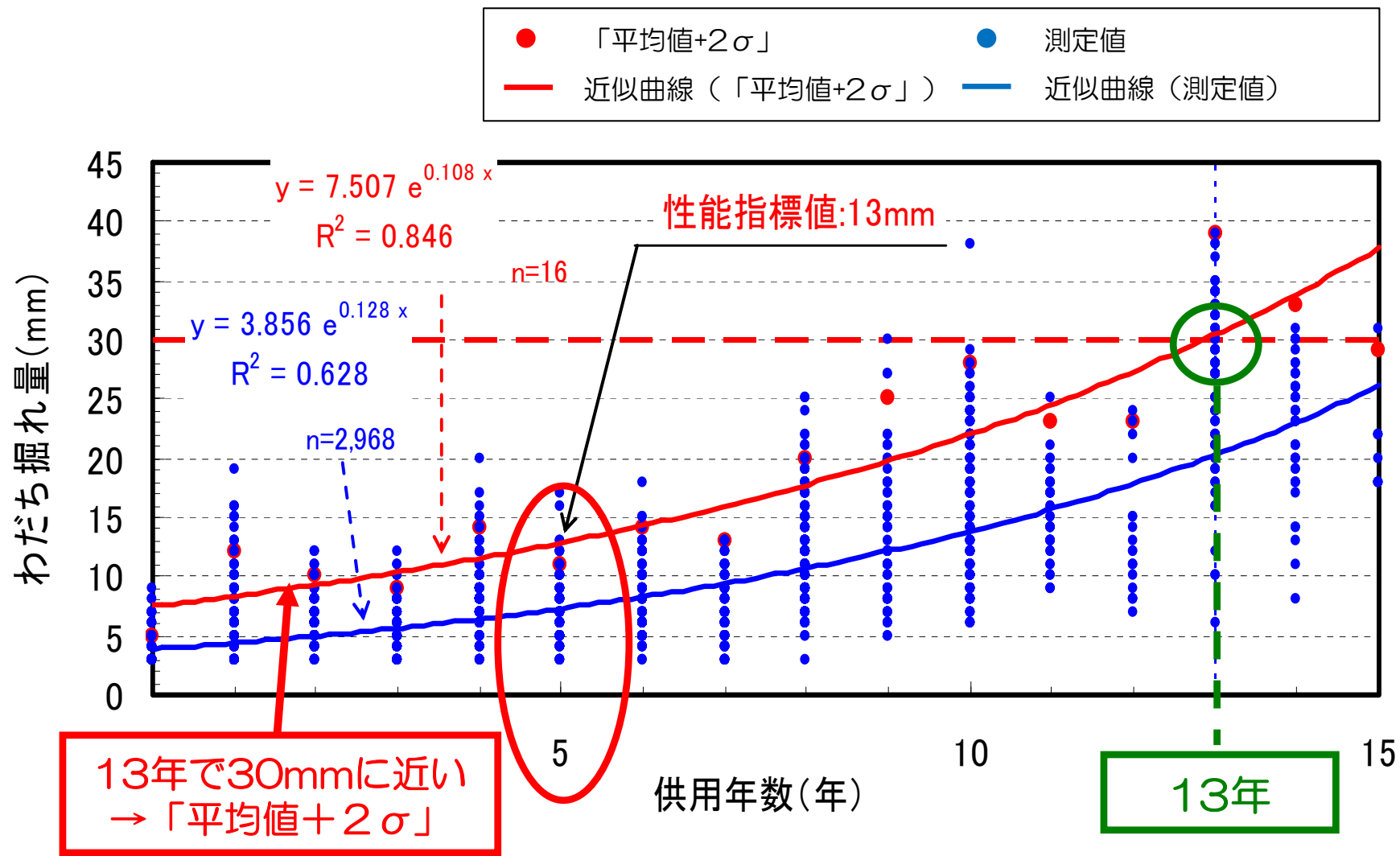
※なお、分類Aの道路においては、高速走行など求められるサービス水準等を考慮し、各段階において道路の特性に応じた手法を用いることができる

- ・早期劣化区間の把握や当該区間における適切な措置の実施による早期劣化区間の排除、使用目標年数を意識した管理を実施することで、舗装を長寿命化へ誘導する目的で設定するものであり、これまでの修繕サイクルの平均等を踏まえて設定する

使用目標年数の設定

■東北地方整備局での検討事例 (舗装工事の長期保証制度の導入時)





■ 診断区分

■ アスファルト舗装

- ・ 設定した管理基準との対比で診断

診断区分Ⅰ：健全 診断区分Ⅱ：表層機能保持段階

診断区分Ⅲ：修繕段階

— 診断区分Ⅲ－1：表層等修繕

— 診断区分Ⅲ－2：路盤打換等

■ コンクリート舗装

- ・ 目地部や版のひび割れの損傷の状況に基づき診断

診断区分Ⅰ：健全 診断区分Ⅱ：補修段階

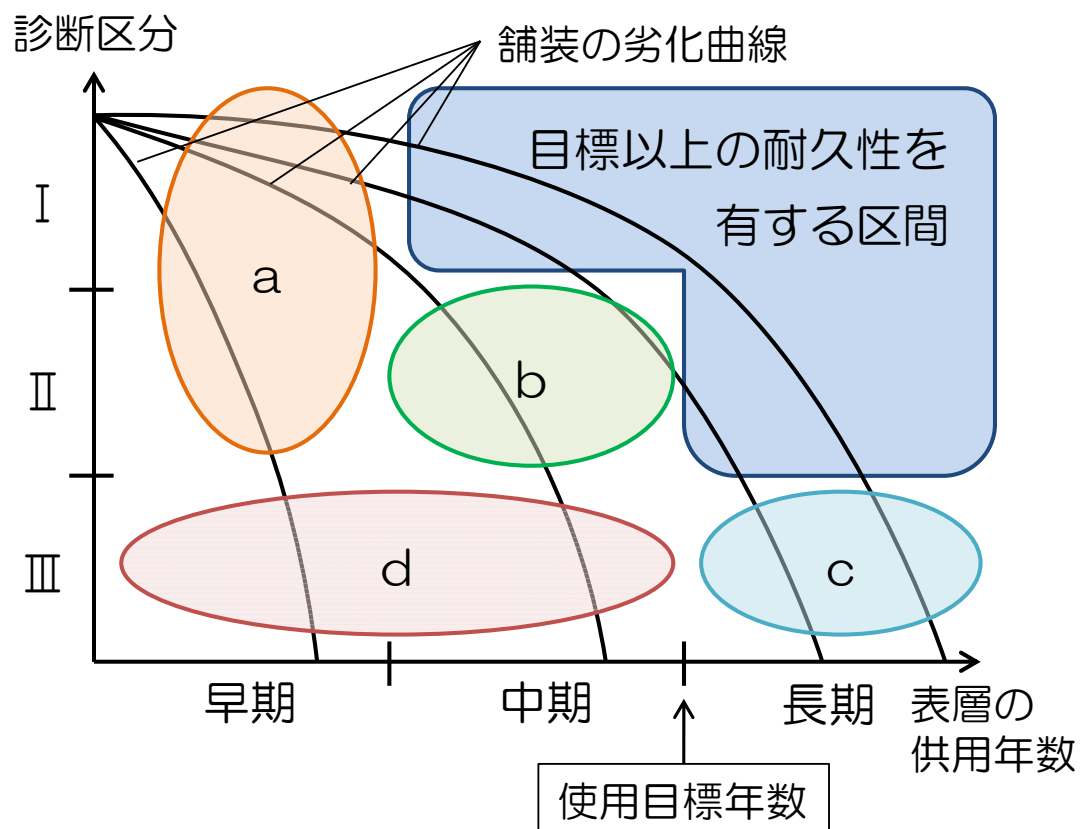
診断区分Ⅲ：修繕段階

■ 損傷に応じた措置・詳細調査の実施

- ・点検・診断の結果に基づいて、措置や詳細調査について検討し、実施
- ・個別の損傷については、本図書の
「5. アスファルト舗装の損傷事例」
「6. コンクリート舗装の損傷事例」
などを参考に適切な措置を検討し、実施
(午後の講習内容)

■ 使用目標年数を設定する意義

- ・供用に伴う舗装の劣化の進行速度にはバラツキがある
- ・使用目標年数の設定を通じ，早期劣化区間について診断区分に応じた措置を実施し，右側の曲線に近づける



4. 点検要領に基づくメンテナンス
サイクルと点検・診断の方法

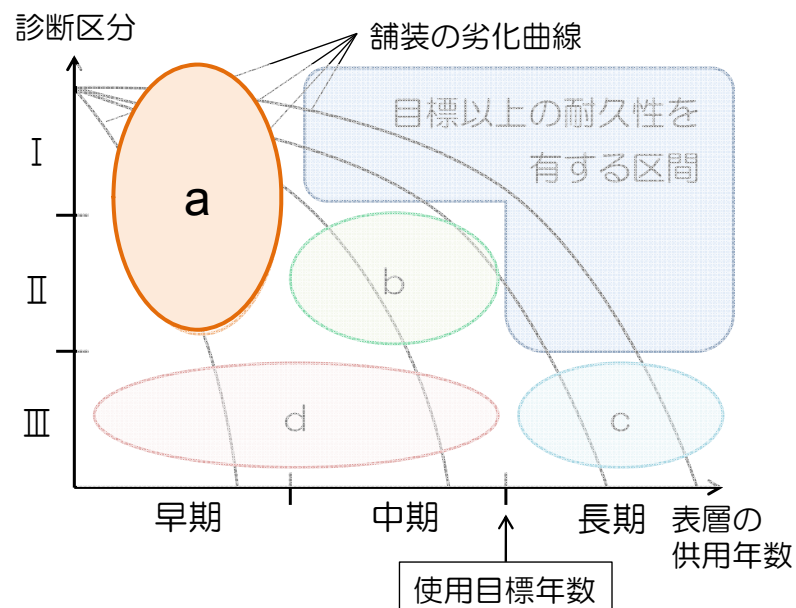
■ aの領域

- ・診断区分Ⅱに達した区間では、すみやかな補修，たとえばひび割れ部へのシール材注入，わだち部オーバーレイ等を実施

- ・診断区分Ⅰの区間でも，早期劣化の原因となる損傷(※)に対する補修を行うことが望ましい

※ひび割れ率は小さくても，

- ・路盤への雨水の浸入が多いことが想定されるひび割れ幅の大きいひび割れ，
- ・路盤材の噴出跡があるひび割れがある場合など



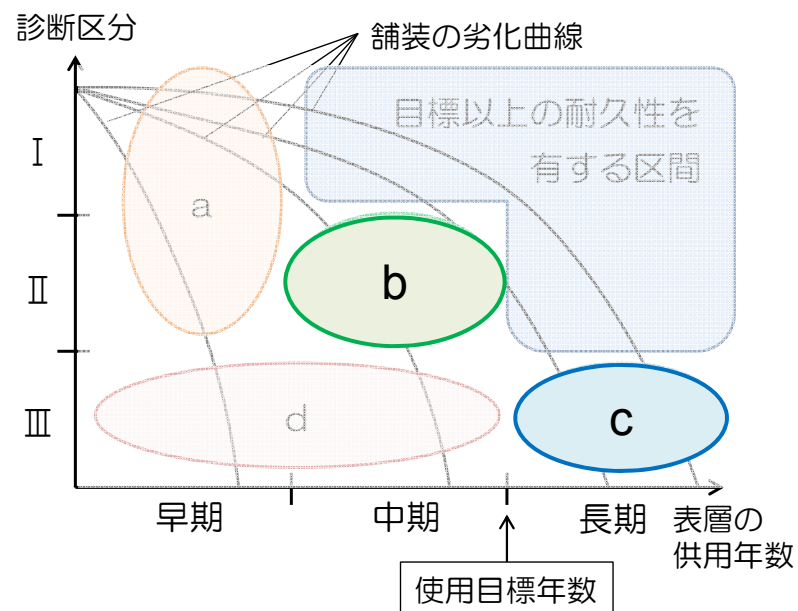
4. 点検要領に基づくメンテナンスサイクルと点検・診断の方法

■ bの領域

- ・このままでは使用目標年数に到達することが難しいと想定される場合は、補修を実施

■ cの領域

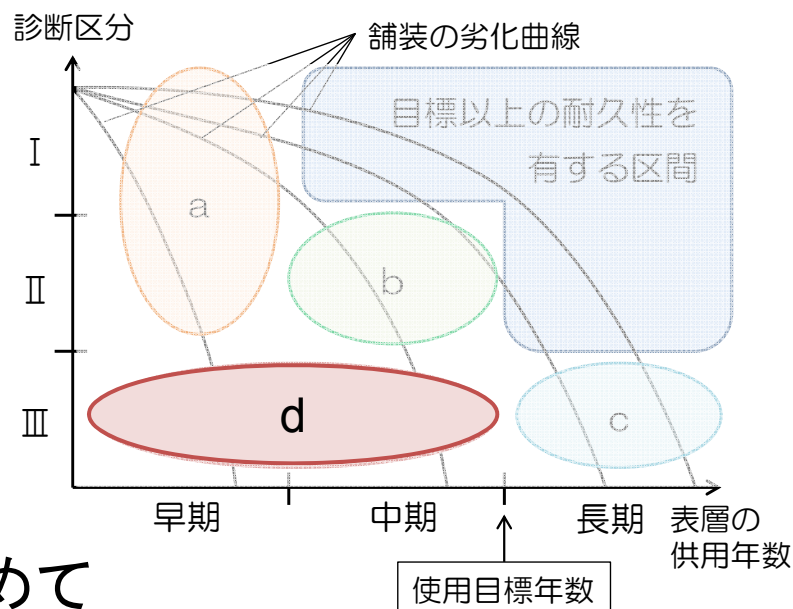
- ・診断区分がⅢに達した区間については、切削オーバーレイを中心とした工法で修繕(点検要領でいう「表層等修繕」)を実施



4. 点検要領に基づくメンテナンスサイクルと点検・診断の方法

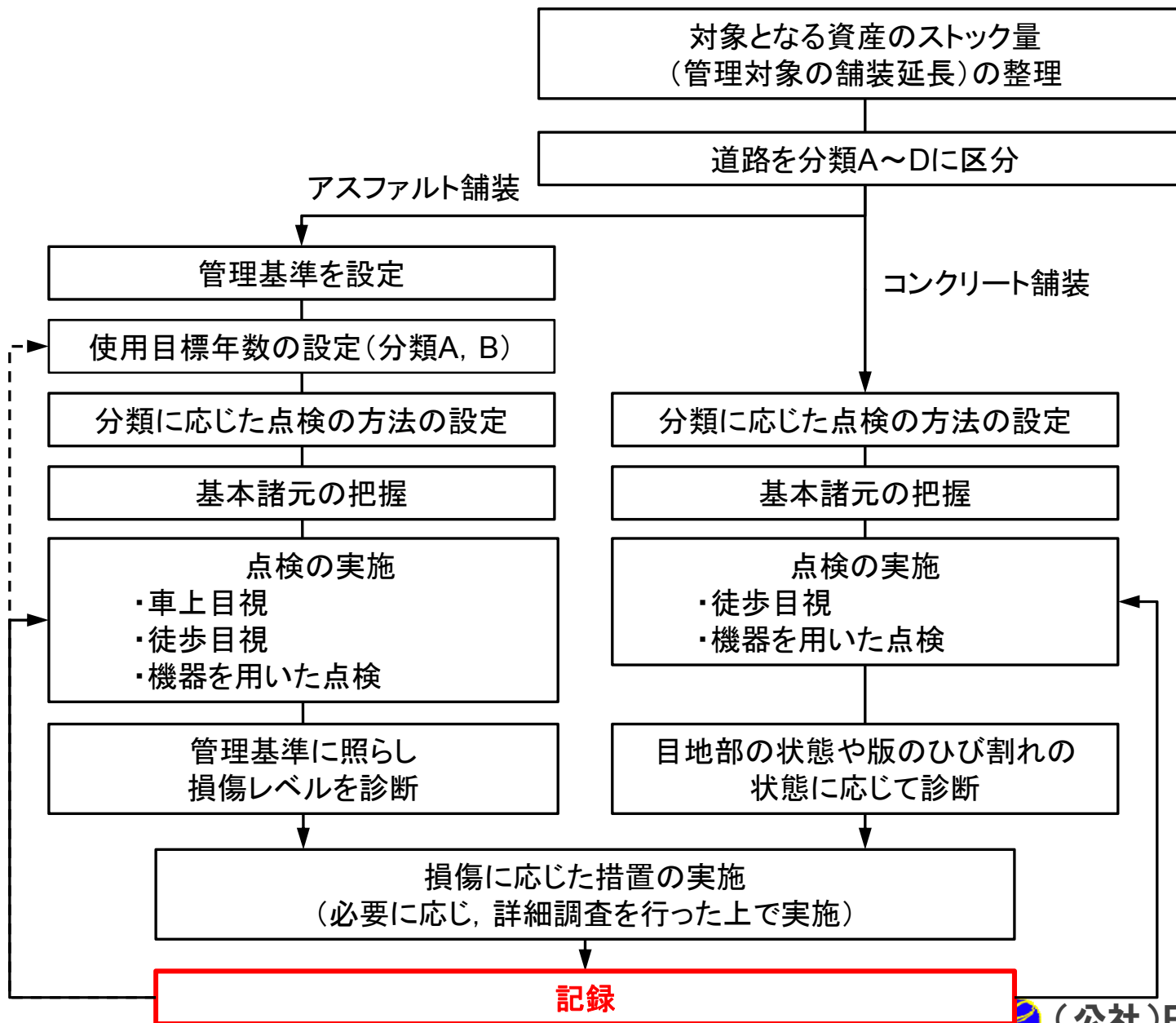
■ dの領域

- ・診断区分Ⅰ，Ⅱの段階で補修措置を実施してきたものの，表層の供用年数が使用目標年数よりも早期の段階で管理基準を超過した区間
- ・詳細調査を実施し路盤以下の層を含めて健全性を確認し，修繕後は表層の供用年数が使用目標年数に到達するよう，適切な修繕設計に基づく措置(※)を実施



※路盤からの打換え等，点検要領でいう「路盤打換え等」

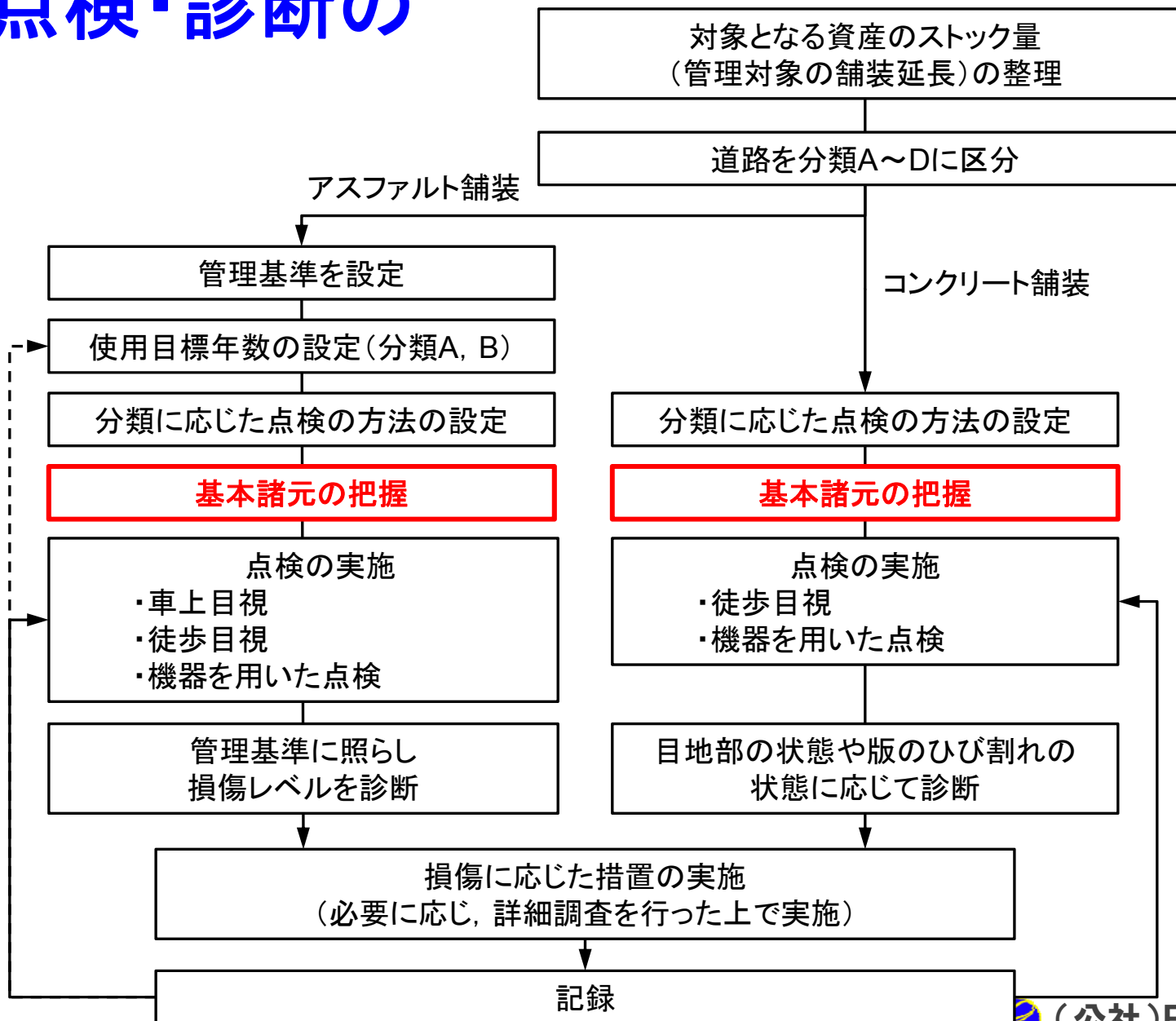
4. 点検要領に基づくメンテナンス サイクルと点検・診断の方法



■ 記録

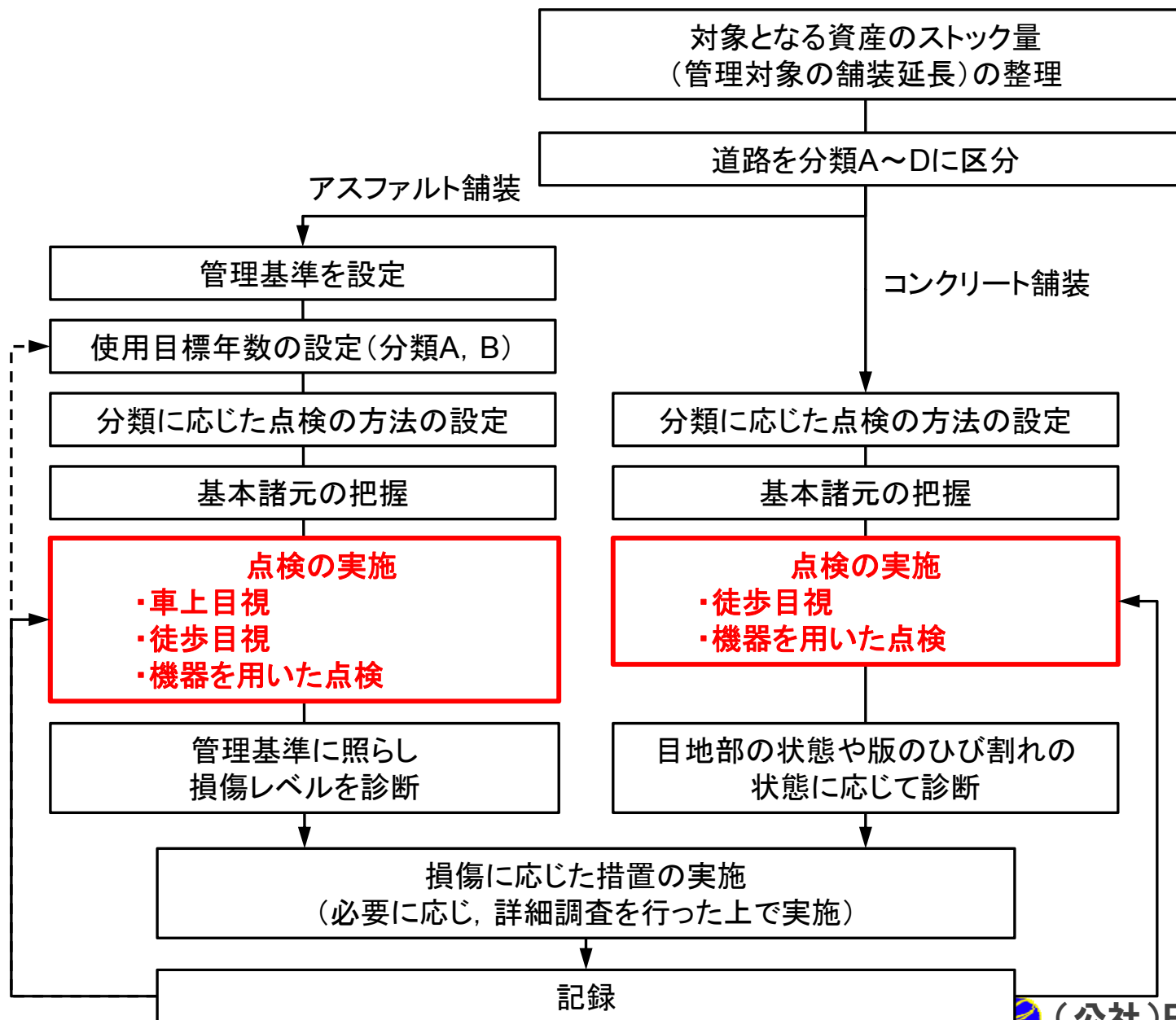
- ・対象とする舗装の点検，診断，措置の結果を記録し，当該舗装が供用されている期間はこれを保存
- ・措置の内容や詳細調査の結果についても，次回点検を行う際の貴重な情報となるため保存

4.2. 点検・診断の方法



■ 基本諸元の把握

- 起終点や主要な交差点の位置，現地で診断区分ごとに分割する地点を特定する際の日印（特徴のある建物名称等）
- 車線数や交通量（大型車交通量，舗装計画交通量区分など）
- 沿道区分や環境区分
- 舗装構成や舗設時期，「損傷の進行が早い道路等」においては，表層の供用年数および使用目標年数
- 前回点検時の診断区分，措置等の記録
- 当該範囲における過去の補修履歴



■ 点検の実施

- ・アスファルト舗装については、道路管理者が適切に管理基準を設定し、目視または機器を用いた点検など適切な手法により舗装の状態を把握
- ・コンクリート舗装については、構造的な弱点である目地部の損傷状況やコンクリート版のひび割れ状況を点検するため、車上ではなく直接目視にて確認することが基本

■ 車上月視による点検(As舗装)

- ・調査は運転者1名と点検・記録員1名以上で実施
- ・走行速度は30km/h程度が評価をしやすい
- ・点検・記録員は、管理基準に照らして損傷レベルが小, 中, 大か, という3区分で点検対象車線を区分
- ・実際の点検時は、損傷レベル小, 中, 大の区分の境界の地点を記録していくとよい
- ・1回の走行で網羅的に損傷を把握することは困難であるため、対象とする管理指標(ひび割れ率, わだち掘れ量, IRI)ごとに繰り返し走行し、目視点検を実施

■ 徒歩目視による点検（As舗装，Co舗装）

■ アスファルト舗装

- ・設定した管理指標に照らし，1度の目視で損傷レベルが小，中，大か，という3区分で点検対象車線を区分
- ・IRIについては，徒歩目視のみでの診断は難しい場合があり，そのような場合は車両での巡視の際に体感する上下振動も考慮するとよい

■ コンクリート舗装

- ・目地部での目地材の充填状況や段差・角欠けの有無，コンクリート版のひび割れの状況を点検

■ 機器を用いた点検

- ・機器には、路面性状測定車のように、ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIを同時に定量的に調査するものや、スマートフォン等の機器を用いて個別の指標に関して調査するものなど様々なものが存在
- ・これまでの点検（調査）実績も踏まえ、どの機器をどのように用いるのか、あらかじめ検討した上で採用

■ 現地踏査終了後の整理

- ・現地で記録した資料をもとに，診断区分Ⅰ，Ⅱ，Ⅲの区間の位置や車線延長を整理
- ・複数の指標による管理基準を設定している場合は，いずれかの損傷でも損傷レベルの大きい方の区分で当該区間の健全性を診断
- ・なお，その後の管理の参考となるため，それぞれの指標での診断区分も合わせて記録しておくとい

■ 写真撮影

- いずれの手法においても、同一の診断区分の区間ごとに代表的な路面の状況写真を記録しておくことが望ましい
- その際、写真は路面の損傷の程度が把握できるもののほか、周辺の様子がわかる写真も撮影
- なお、車上目視による場合は、点検時に写真を撮影しておくことのほか、点検後に診断区分を整理し、各診断区分の位置を把握した上で再度写真を撮影することも、診断区分の再確認という面でも有効