

## 第4章 維持・修繕

### 第1節 維持・修繕

#### 1 設計一般

維持、修繕の設計は本章によるものとするが、記述のないものについては、表1-1の関係図書他によるものとする。

表1-1 関係図書

| 関係図書              | 発行年月   | 発行者        |
|-------------------|--------|------------|
| 道路維持修繕要領          | S53.7  | 日本道路協会     |
| 道路橋補修便覧           | H元.8   | 日本道路協会     |
| 鋼道路橋塗装・防食便覧       | H17.2  | 日本道路協会     |
| 舗装設計施工指針          | H18.2  | 日本道路協会     |
| 舗装の構造に関する技術基準・同解説 | H13.9  | 日本道路協会     |
| 路上表層再生工法技術指針(案)   | S63.11 | 日本道路協会     |
| 路上再生路盤工法技術指針(案)   | S62.1  | 日本道路協会     |
| 道路震災対策便覧(震前対策編)   | H18.9  | 日本道路協会     |
| 道路震災対策便覧(震災復旧編)   | H19.3  | 日本道路協会     |
| 道路緑化技術基準・同解説      | S63.12 | 日本道路協会     |
| 道路橋伸縮装置便覧         | S45.11 | 日本道路協会     |
| 鋼橋の疲労             | H9.5   | 日本道路協会     |
| 舗装設計便覧            | H18.2  | 日本道路協会     |
| 舗装性能評価法           | H18.1  | 日本道路協会     |
| 舗装再生便覧            | H22.11 | 日本道路協会     |
| 道路橋マネジメントの手引き     | H16.8  | 海洋架橋・橋梁調査会 |

(注) 使用にあたっては最新版を使用するものとする。

#### 1-1 舗装の維持修繕一般

舗装補修の目的は、

- (1) 路面の走行を確保し、交通の安全と快適性を保つこと。
- (2) 舗装の耐久性を確保し、舗装機能を保つこと。
- (3) 主として舗装に起因する沿道環境の悪化を防ぐこと等であり、補修は構造機能の低下を招かないように適切な時期に実施する。

この際、沿道条件を勘案して次の事項も検討すること。

- (4) 歩道、排水施設、防護柵等の整備
- (5) 官民境界の明示及びその周辺の整備

1-2 アスファルト舗装維持修繕工法

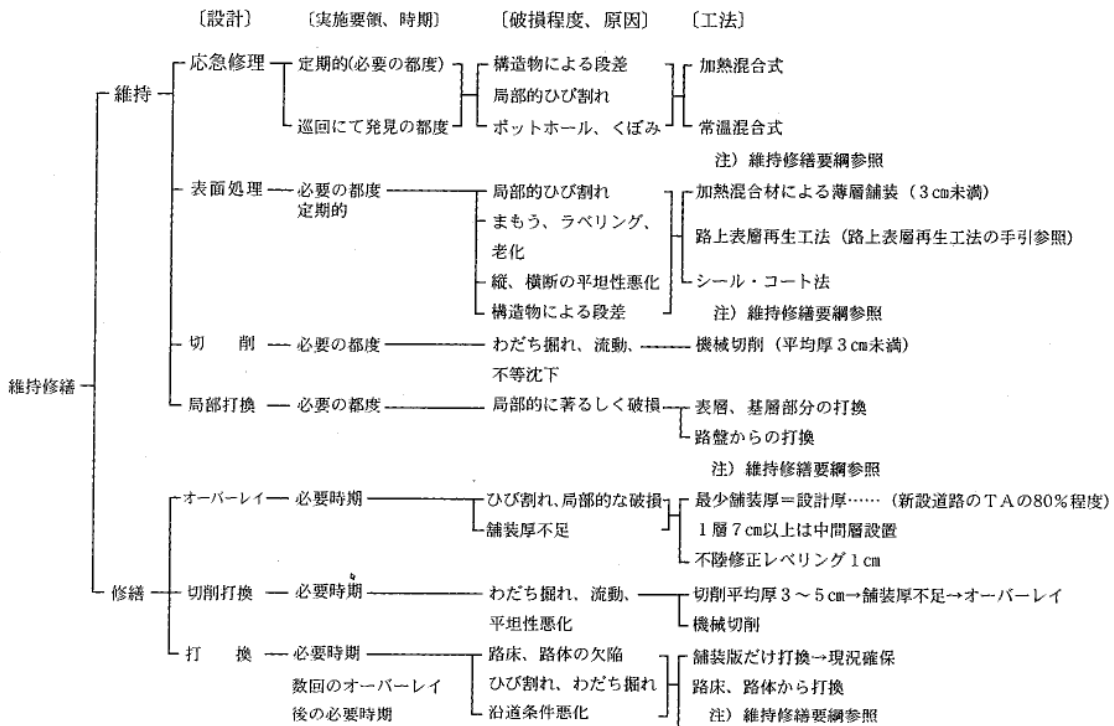


図 1-1

1-3 コンクリート舗装維持修繕工法

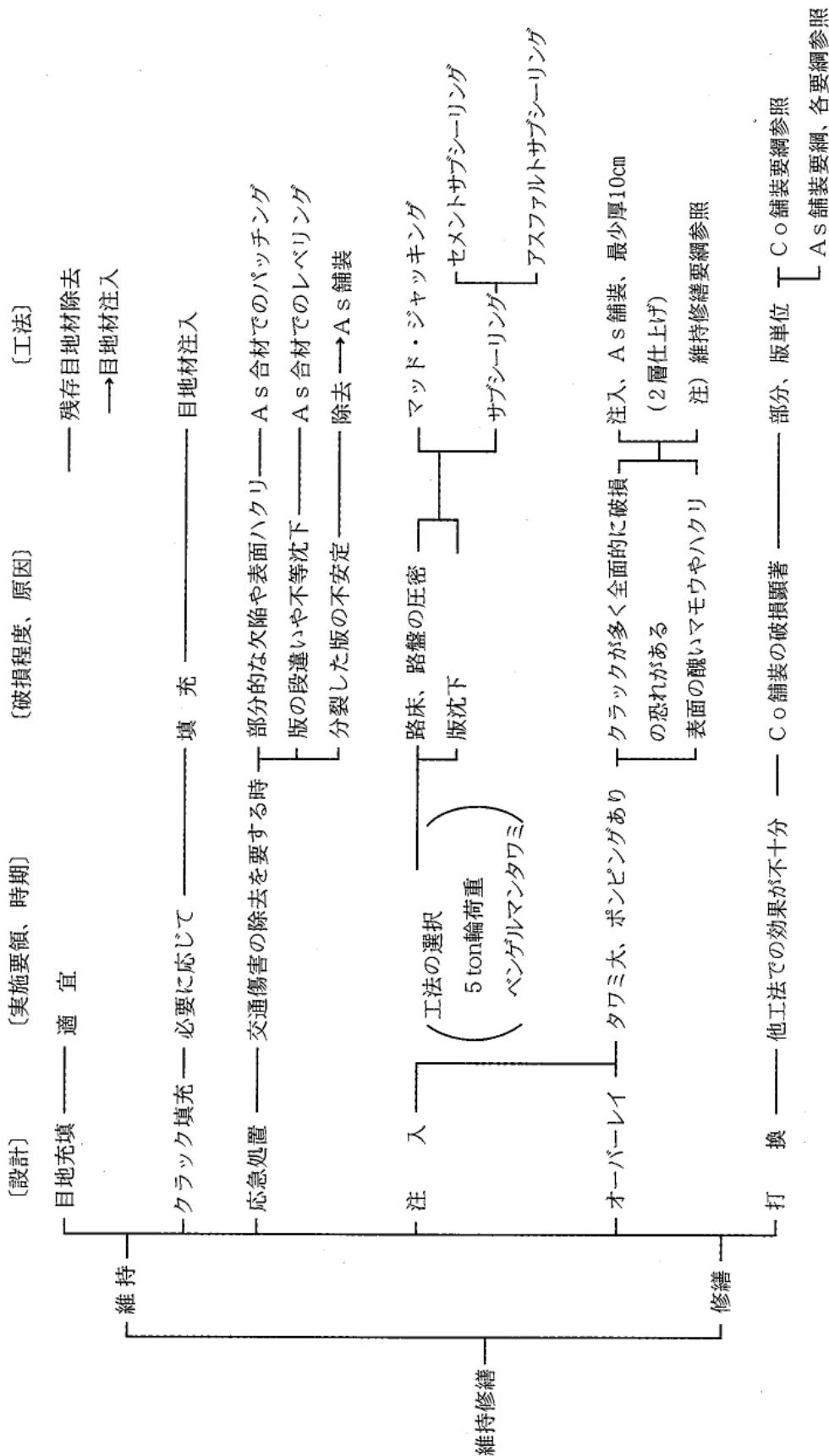


図 1-2

### 1-4 路面切削工

#### (1) 目的

(a) As舗装の表面が連続的或いは、断続的に凹凸を生じたり、Asの流動により平坦性の極端に悪くなった部分を機械によって削り取り、路面の平坦性又は滑り抵抗性を回復させるものである。

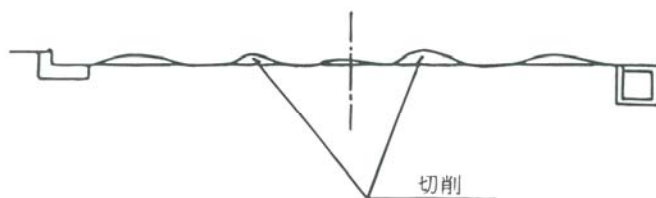


図1-3

(b) 横断こう配は、在来舗装こう配を尊重するが、舗装厚、沿道条件等を考慮してできれば、1.5~2%に近づけること。

#### (2) 測点

測点は、縦断方向 20m 間隔として横断方向は2車線道路において9点を標準とするが、現地のワダチの状況によって間隔、測点数については変えても差つかえない。

#### レベル測定

測定は、延長方向 20m 間隔 横断方向 2車線道路 9点

|    |   |    |              |
|----|---|----|--------------|
| 4車 | 〃 | 片側 | 9点 (全体 18点)  |
| 6車 | 〃 | 〃  | 13点 (全体 26点) |
| 8車 | 〃 | 〃  | 17点 (全体 34点) |

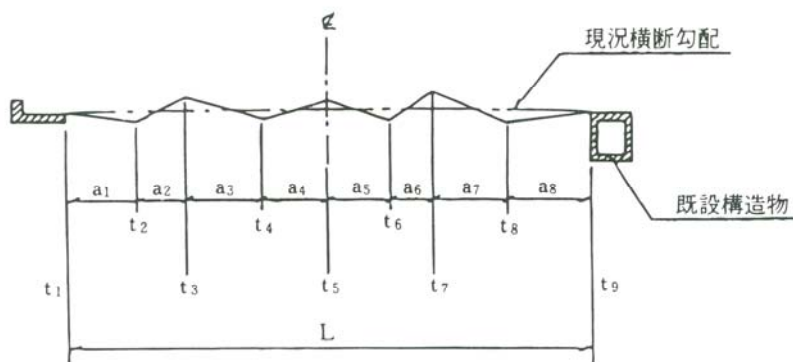


図1-4

$t_1$ 、 $t_9$ 、については本線舗装端部

$t_2$ 、 $t_4$ 、 $t_6$ 、 $t_8$ ……ワダチの谷の部

$t_3$ 、 $t_5$ 、 $t_7$ ……ワダチの山の部

$a_1$ 、 $a_2$ …… $a_8$ については任意の横断で5測線以上横断プロファイルを取って決める。

- (3) 切削厚の計算手順
- (a) 現況横断作成図……現況横断勾配記入
  - (b) 計画横断勾配を決定
  - (c) 計算

$$(T) \text{ 切削厚 (m)} = \frac{\text{切削体積 (m}^3\text{)}}{\text{切削対象面積 (m}^2\text{)}}$$

- (d) 切削厚さの範囲 (T)

$T \leq 3\text{cm}$ 、 $3\text{cm} < T \leq 6\text{cm}$ 、 $6\text{cm} < T \leq 12\text{cm}$  の3種類とし、最大切削深さは15cm程度とする。なお、12cmを超える場合は、2層切削を考える。

### 1-5 舗装修繕工事の設計

舗装修繕工法の選択標準により工法が決定されたら、舗装の構造に関する技術基準・同解説、アスファルト舗装要綱或いはセメントコンクリート舗装要綱、排水性舗装技術指針(案)に従って舗装構造の設計を行うのであるが、人家連担、市街地等によって基準の通り設計できない場合もある。ここで全面打換の修繕では技術基準、要綱等に従い、所要の性能を確保した構造で設計しなければならない。オーバーレイの設計では必ずしも要綱通りの厚さ(強さ)に行わずステージコンストラクション的に必要厚さの80%程度とする場合もある。

- (1) 打換え舗装厚

- (a) 局部的に打換えの場合

(イ) 部分的に打換えを施工する場合の舗装厚は、オーバーレイで算出されたTAと同一とする。

(ロ) 打換え面積がある程度(延長200m、面積1,500m<sup>2</sup>以上)まとまった場合はアスファルト舗装要綱及び本要領舗装工により決定する。

- (b) 全面打換えの場合

舗装の構造に関する技術基準・同解説、アスファルト舗装要綱及び本要領舗装工により決定する。

- (2) レベリング層の平均厚さ

現地の中心線の縦断測量は縦断計画を行うために10m間隔とするが、横断測量は20m間隔に実施し計画を行うものとする。ただし、大規模な沈下修正箇所又はカント修正を行う箇所等は間隔を短縮するものとする。

平均厚の計算は、各断面の立積を求めてその合計値を路面の舗装面積で除した値を平均厚とする。

- (3) 厚さの単位

切削、レベリング、オーバーレイ等の厚さは、t=mm止めとする。

- (4) オーバーレイ

- (a) 目的

舗装の表面にクラックが多くなり、また、局部的な破損が生じていて維持的処置では、近い将来全面的な破損に及ぶと判断される場合に行う舗装工法である。

(b) 設計厚

設計厚さについては、アスファルト舗装要綱、セメントコンクリート舗装要綱に基づいて舗装構造の設計を行うが、人家連担、市街地等によって基準通り設計できない場合もある。オーバーレイの設計では必ずしも要綱通りの厚さ（強さ）に行わず、必要厚さを80%程度とする場合もある。

(c) 路床CBRの測定

路床CBRは下図の位置で測定する。

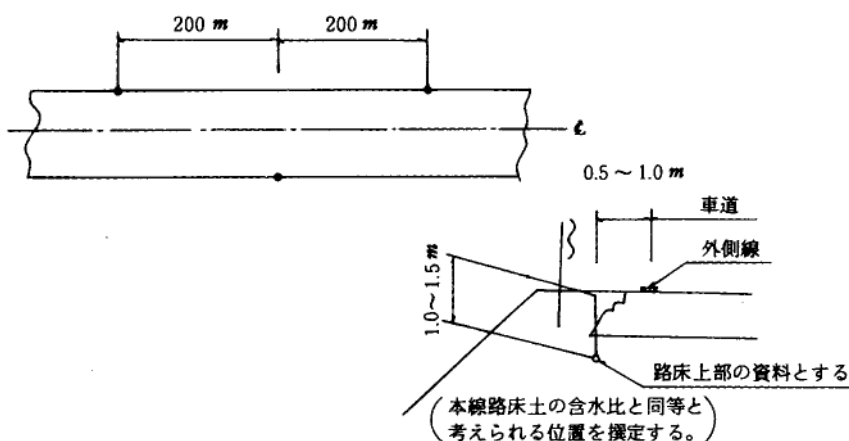


図1-5

(d) オーバーレイの厚さの算定方法数量計算規定による。

(e) 施工と工法の採択

(イ) オーバーレイを平坦に仕上げるためには、在来舗装路面を整正する。レベリング工は、凹部をアスファルト混合物で埋めたり、路面全体の不陸を取るために薄い混合物層を設けることをいう。(TAには含めない。)

(ロ) オーバーレイは、大型車交通が比較的少なく、レベリングをして、オーバーレイをしても悪影響のないと考えられる場合に採用する。

1層の仕上げ厚は、7cm以下を基準とする。

また、レベリング層は、全面的に考える場合、縦横断方向を含めて1cmとし、TA計算で算出された必要厚（設計厚）を満足するように考える必要がある。

(ハ) 部分的な陥没やカント修正を行う必要のある箇所については、レベリングとは別に計画するものとし、レベリング平均厚1cmには含めない。

(5) 路肩舗装

現道に路肩舗装を行う場合は、本要領舗装工に準ずるものとする。

ただし、全面打換等で路肩に側溝などの構造物がある場合、又は人家連担区間で路肩に車輛が乗り入れる場合などは車道と同一の舗装構造とする。

(6) 歩道舗装にカラー舗装及びカラーブロックを施工する場合、構造については「舗装設計施工指針」に準じるものとする。

ただし、乗入口等で、上記により難しい場合は担当課と協議するものとする。

(7) 路面の管理

1) 路面の評価

舗装路面の評価を客観的かつ数量的に表すためMC Iにより指数評価し修繕等の目安としている。

a) アスファルト舗装の供用性評価式

アスファルト舗装の供用性評価は、次式によって行う。

$$MC I = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \dots\dots\dots ①$$

$$MC I_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \dots\dots\dots ②$$

$$MC I_1 = 10 - 2.23C^{0.3} \dots\dots\dots ③$$

$$MC I_2 = 10 - 0.54D^{0.7} \dots\dots\dots ④$$

ここに、C：ひびわれ率（%）

D：わだち掘れ率（mm）

$\sigma$ ：縦断凹凸量（mm）

MC I、MC I<sub>i</sub>：維持管理指数

注) 供用性の評価は①～④式で行い、最も小さい値を用いるものとする。

b) セメントコンクリート舗装の供用性評価式

セメントコンクリート舗装の供用性評価は、次式によってひびわれ度をひびわれ率に変換して行う。

$$C = h \cdot C_0 \dots\dots\dots ⑤$$

$$h = 1 \quad (C_0 \leq 5 \text{度}) \dots\dots\dots ⑥$$

$$h = \frac{C_0 + 25}{30} \quad (5 \text{度} < C_0) \dots\dots\dots ⑦$$

ここに、C：ひびわれ率（%）

C<sub>0</sub>：ひびわれ度（cm/m<sup>2</sup>）

h：変換係数

※C<sub>0</sub>=20度の場合の計算例

⑦式より h = 1.5 と計算される。これを⑤式に代入して C = 30% となる。

よって C = 30% として①～④式により MC I を求める。

2) 路面の性状調査

路面性状調査は原則として下り車線を路面性状自動測定装置により調査し 100m を単位とし区間毎に所要の解読を行い、ひび割れ率、わだち掘れ量、縦断凹凸量を、求めている。

3) MC I の判断基準

望ましい管理水準            MC I    5 以上

補修が必要                MC I    4 以下

早急に補修が必要        MC I    3 以下

しかし、実際にはMC Iが高い箇所においても沿道住民や道路利用者からの苦情が出る場合もある。その場合の判断基準は「道路維持修繕要綱」の維持修繕要否判断の目標値を参考にすると良い。

### 1-6 ひびわれ、たわみ、凹凸量測定要領

#### (1) ひびわれ度の調査

- ① 工事区間の舗装版1枚1枚についてひびわれをスケッチする。
- ② ひびわれ図から舗装版のひびわれの長さを測定し、抽出区間の舗装版面積で割って単位舗装面積当りのひび割れ長さを少数以下1位まで求める。

$$\text{ひびわれ度 (cm/m}^2\text{)} = \frac{\text{ひびわれ長さの合計 (cm)} + \frac{\text{応急処理面積 (m}^2\text{)}}{0.3(\text{m})} \times 100}{(\text{調査区間延長}) \times (\text{調査区間の幅})}$$

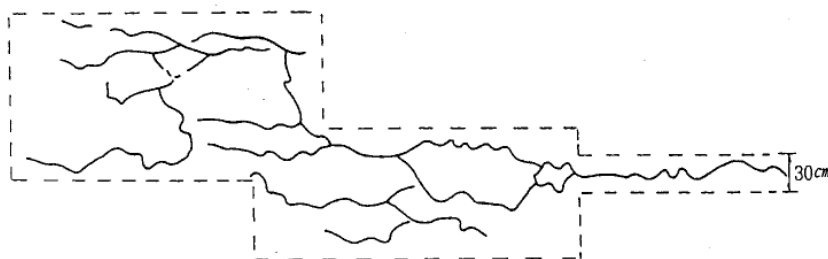
但し、応急処理面積は、1箇所100m<sup>2</sup>以下を原則とし、それ以上の箇所は対象にしないものとする。

(注) ひびわれ長さの測定は10%程度の精度でよい。

#### (2) ひびわれ率の調査

工事区間全長にわたり、ひびわれ発生している部分の面積をはかり集計する。ひびわれ面積はひびわれの抱絡線を多数の矩形により置きかえ、矩形の面積を求める。(図一A)

パッチング面積はすべてパッチングを行った部分の面積を求める。



図一A

(注) 縦クラックが一本のびている場合は幅30cmとする。

工事区間のひびわれ率、パッチング率は次式により計算する。

$$\text{ひびわれ率} = \frac{\text{ひびわれ面積の合計} + \text{応急処理面積}}{(\text{調査区間延長}) \times (\text{調査区間の幅})} \times 100(\%)$$

但し、応急処理面積は、1箇所100m<sup>2</sup>以下を原則とし、それ以上の箇所は対象としないものとする。

$$\text{パッチング率} = \frac{\text{パッチング面積の合計}}{(\text{調査区間延長}) \times (\text{調査区間の幅})} \times 100(\%)$$

ひびわれ率 パッチング率は小数以下1位まで求める。

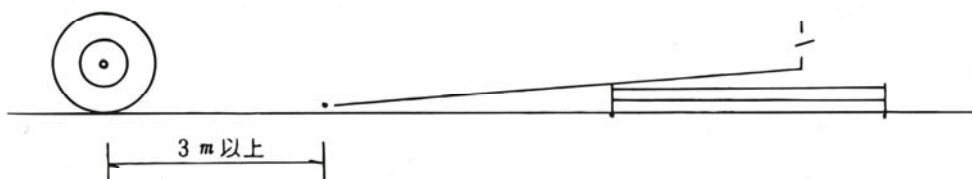
#### (3) ベンケルマンビームによるたわみ量の測定

- ① 測定車(トラック)を停止させ、ベンケルマンビームの先端を片後輪の2つのタイヤの中央に置く。
- ② ブザーを動かした後ダイヤルゲージを読みとる。





- ③ 車をゆっくり約3 m以上、ダイヤルゲージが静止するまで前進させる。



- ④ 再びブザーを動かした後ダイヤルゲージを読みとる。  
⑤ 最初の読みと後の読みの差を求め、2倍してたわみ量とする。  
たわみ量 (mm) = {(最初の読み) - (後の読み)} × 2

注 i) 測定車の後輪荷重はロードメーターなどを用いて別々に所要重量を調整することが望ましいが、ロードメーターなどのない場合には、車両重量計に後輪の双方をのせ、積荷を平均にならした上で軸重を調整すればよい。

なお、輪荷重の調整時には4輪をできるだけ同一高さにおき、車体が傾かないように注意すること。

- ii) 5 t 輪荷重で測定したコンクリート舗装または特に良好なアスファルト舗装のたわみ量は0.1～0.6 mmの範囲にある。

#### (4) 凹凸量の測定

- ① 凹凸量の測定は調査区間全線にわたり、最も車輪がよく通過すると考えられる所。即ち車線縁から内側へ80～100 cmの付近を中心線に沿って平行に行う。
- ② 使用する測定器は、直読式凹凸測定器(図-A)又はプロフィールメータ(図-B)とする。
- ③ 測定間隔は1.5mとする。直読式の場合は図-Cのように測定器を移動させながら1.5m間隔に測定する。プロフィールメータの場合は記録紙上に記録された波形により1.5m間隔で基準線からの波高をよみとる。

- ④ 区間ごとに、次式によって標準偏差を計算し、平坦性の測定値とする。単位はmmとし、小数点以下2桁までとする。ただし、平坦性測定の障害となるマンホール等の部分のデータは除外する。

$$\sigma = \sqrt{\{\sum d^2 - (\sum d)^2 / n\} / \{n - 1\}}$$

a : 平坦性 (mm)

d : 波高の測定値 (mm)

n : データ数

図-A 直読式凹凸測定器

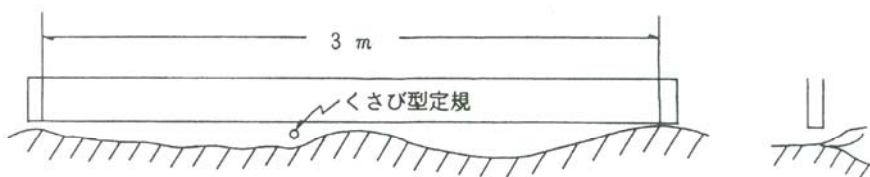


図-B プロフィールメータ

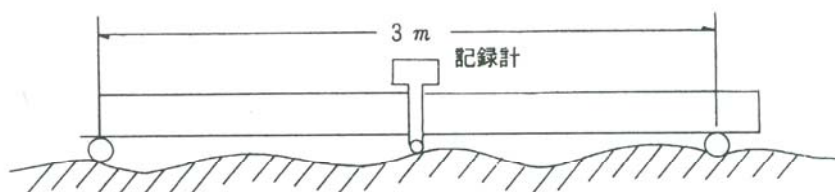
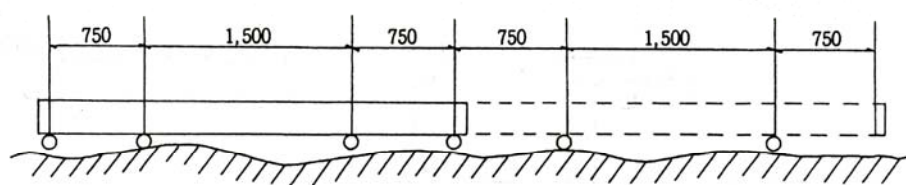


図-C 直読式の測定位置



第1回の測定器の設置位置

(次回の測定器の設置位置)

○印は測定

### 1-7 現道工事の耐流動対策

現道工事における耐流動対策については、「第1章 道路設計 第3節 舗装 2. アスファルト舗装 2-2 耐流動性を考慮したアスファルト混合物」を参照すること。

## 1-8 舗装修繕工事の低騒音（排水性舗装）対策について

- 1 排水性舗装は、空隙率の大きい多孔質なアスファルト混合物（ポーラスアスファルト混合物）の層の下に、不透水性の層を設けたもので、その機能としては、道路表面の雨水を速やかに排水することによる車両の走行安全性の向上効果のほか、表面から内部まで多くの空隙が存在することによる道路交通走行騒音の低減効果等がある。しかしながら、通常の舗装と比べ高価なことから、現道工事における排水性舗装の計画については、「舗装設計施工指針」（社）日本道路協会）及び次によるものとする。
- 2 採択基準について  
沿道の状況を踏まえ、環境基準を超過している箇所からの採択を原則とする。  
なお、事故対策等により行う箇所については、**担当課**と協議の上実施する。
- 3 設計・施工について  
排水性舗装は空隙率 20%程度を確保するものとし、使用バインダーは、耐久性、機能の維持性を考慮し、ポリマー改質アスファルトH型を使用し、また砕石は硬質砂岩の使用を原則とする。  
なお、不透水層を設けるものとし、再生粗粒度アスコンを標準とする。
- 4 排水構造について  
舗装設計施工指針の排水処理例を参考とする。
- 5 維持管理について  
排水性舗装は、機能保持が重要な課題となっている。空隙つぶれについては、骨材、バインダー等の選定により改善されつつあるが、塵埃の目詰については2～3年程度で機能を失っている例も見受けられ、機能回復の処理が必要となるが施工直後の状況まで回復することは不可能であり、供用年数が長くなるほど回復率も低下する傾向にあり、2～3年程度を目途とし、定期的に機能回復を図る必要がある。
- 6 その他  
排水性機能層の等値換算係数については1.0とする。

### 1-9 夜間工事の実施基準について

- (1) 次の各号の一に該当する場合における道路工事（占用工事を含む。以下同じ。）については、夜間工事として設計積算するものとする。ただし、自動車の夜間交通量が昼間交通量の概ね60%をこえる場合は、この限りではない。
- (a) 現在の自動車交通量が、道路構造令第5条の表に掲げる設計基準交通量の概ね1.8倍以上あり、かつ迂回路の状況が良好でない区間における車道上の道路工事を行う場合。
  - (b) 車道の一部を閉そくし、一車線を残して交互交通処理（時間的に区切って上下交互に通行させる交通処理方法）を行う道路工事において、残る車線の合計量がおおむね600台/時をこえる場合。
  - (c) 車道一部を閉そくし、二車線以上残して行う道路工事及び迂回路を利用することにより残る一車線を一方通行として行う道路工事において残る車線の一車線当り交通量がおおむね1,000台/時を越える場合。
  - (d) 前項の規定にかかわらず警察等よりの要望が強くその理由が妥当と認められる場合は、**担当課**と協議のうえ夜間工事として積算することもできる。
- (2) 前項に掲げるもののうち、次の各号の一に該当する場合における道路工事は、前項の規定にかかわらずB種により施工することができるものとする。
- (a) 工法上継続して工事を行わなければその施工が著しく困難である場合。
  - (b) 交通量が比較的少ない曜日に工事を施工することによって工期の短縮をはかる場合。
  - (c) その他やむを得ない事情により、特に工期の短縮をはかる必要がある場合。
- (3) 夜間工事の採用については騒音公害等との関係もあり交通処理等を十分に検討し、昼間工事で実施することも検討すること。

#### 備考

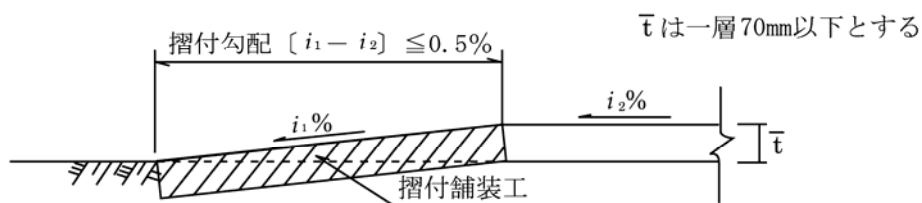
- 1 (1)にただし書の昼間交通量とは24時間交通量のうち午前7時から午後7時までの12時間交通量をいう。  
夜間交通量とは午後7時以降の12時間交通量をいう。
- 2 (1)・(b)の交互交通において自動車の待時間をおおむね3分以下とするよう交通量に応じて閉そく区間延長を定めなければならない。
- 3 作業種別  
A種……昼間交通量を確保するため夜間作業のみによるもの。  
B種……交通障害を最短期間に止めるため昼間兼行作業によるもの。  
C種……昼間作業によるもの。

### 1-10 舗装の摺付

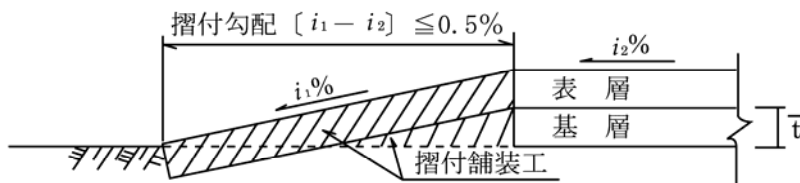
起終点の摺付は、摺付勾配  $0.5\%$ 以下を標準とするがオーバーレイによる影響で、在来の縦断線形の悪化等を生じないように現場条件を勘案の上、工事ごとに決定し設計図に明示すること。

#### (1) 起終点の摺付

オーバーレイ  
一層の場合



オーバーレイ  
二層の場合



切削オーバーレイの場合

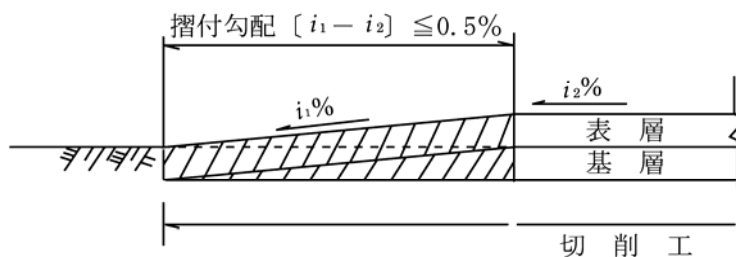


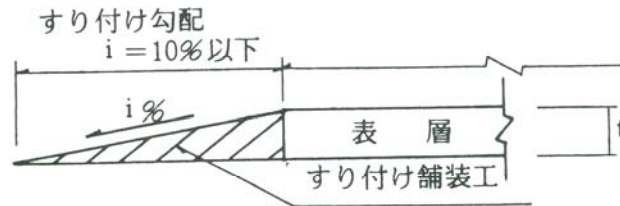
図 1-6

(2) 取付道路又は乗入れ箇所の摺付

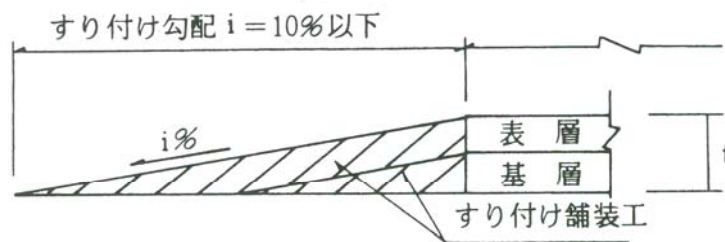
2車線以上の交通については(1)起終点の摺付と同程度とする。(図1-8参照)。

乗入れ箇所については民地側の地形、排水、交通量等を勘案の上、決定するものとするが一般には下図を標準とする。

一層の場合



二層の場合



構造物との摺付

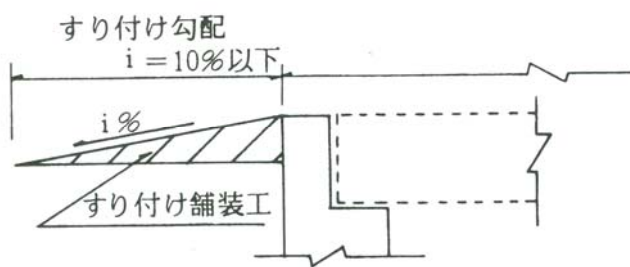


図1-7

### 1-11 路肩部の舗装勾配及び構造物の嵩上

舗装等により路面の嵩上げが生じた場合の舗装の摺付及び構造物の嵩上げ方法は次記によること。

- 1) 路肩の舗装勾配は、車道の横断勾配に合わせることを標準とする。

※路肩とは、道路構造令でいう幅員とする。

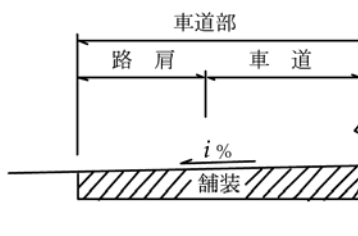


図 1-8

- 2) 路肩の広い場合の摺付勾配は一般には下図を標準とする。

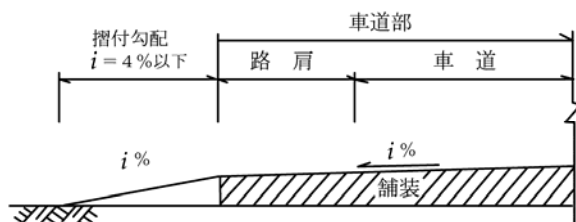
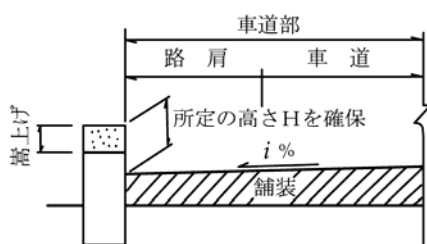


図 1-9

注) 摺付勾配内に構造物のある場合は構造物を嵩上げする。

- 3) 路肩に接する施設、構造物は、所定の高さを確保するよう嵩上げすることを標準とする。

(A) 縁石工



ただし、やむを得ない場合であってもHは15 cm以上確保しなければならない。

図 1-10

(B) ガードレール

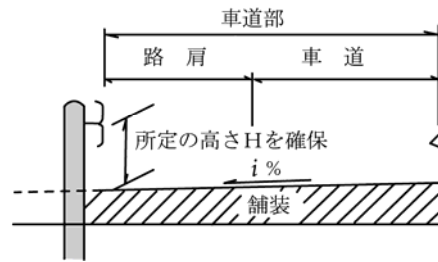


図 1-11

(C) 側溝

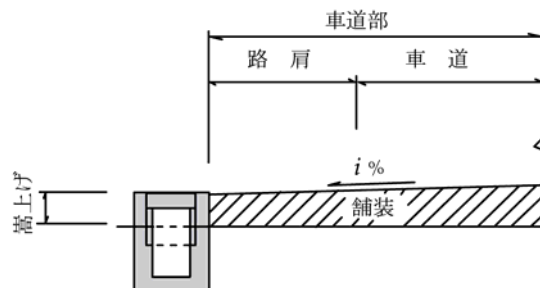


図 1-12

4) 歩道の嵩上げは一般には下図を標準とする。

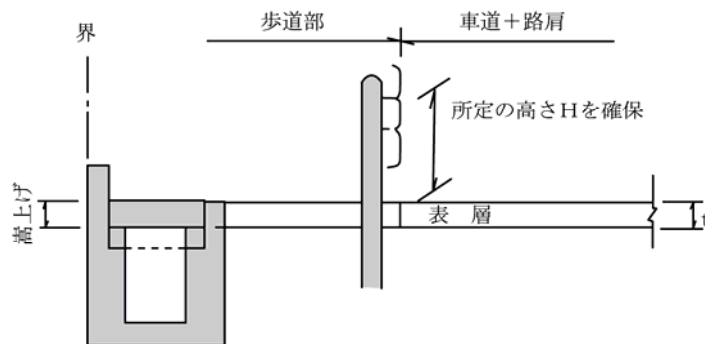


図 1-13

5) 現場条件等により、歩道部の嵩上げが困難な場合は、下図によることができる。



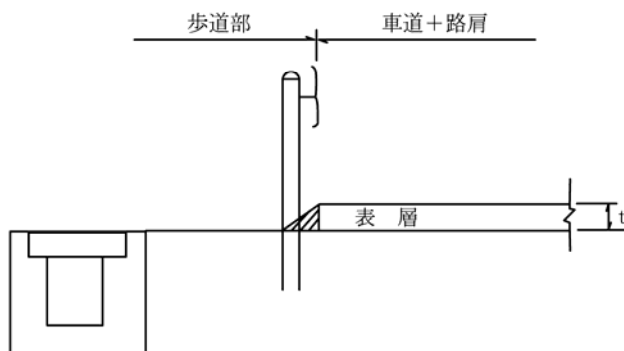


図 1-14

6) 乗入部のある歩道摺付勾配は下記を標準とする。

(断面)

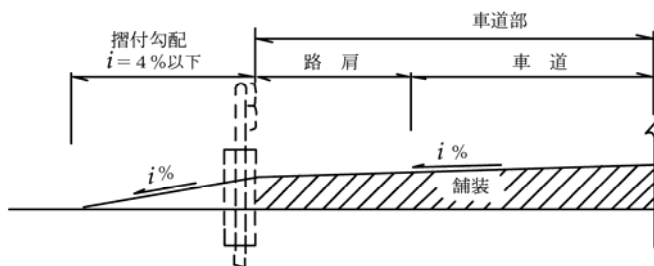


図 1-15

注) 摺付勾配内に構造物のある場合は、構造物の嵩上げをする。

(平面)

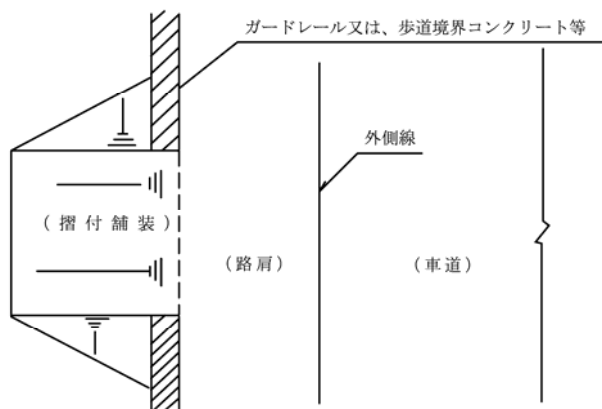


図 1-16

### 1-12 施工時の段差摺付について

#### 1) 段差摺付の考え方

##### (1) 標準断面

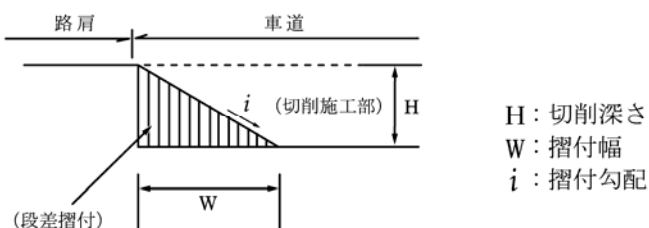


図 1-17

摺付勾配は、10%を標準とする。ただし、摺付幅は最小 200mm 最大 800mm とする。

段差と摺付幅の例

H = 10mm ..... W = 200mm

H = 50mm ..... W = 500mm

H = 90mm ..... W = 800mm

(2) 摺付材は、本舗装前に撤去することを原則とする。

(3) 平均段差深さが 100mm を超える場合は、摺付以外の方法(バリケードで囲う等)を考慮する。

蓋を掛ける必要のない場合

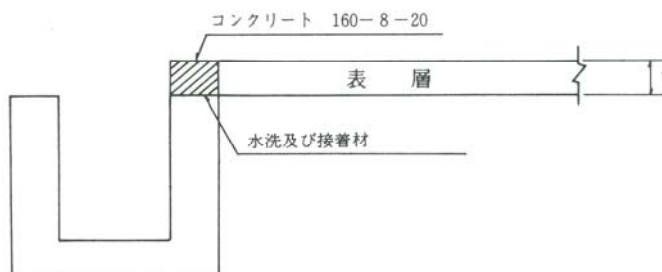


図 1-18

1-13 側溝嵩上構造  
① 側溝嵩上工

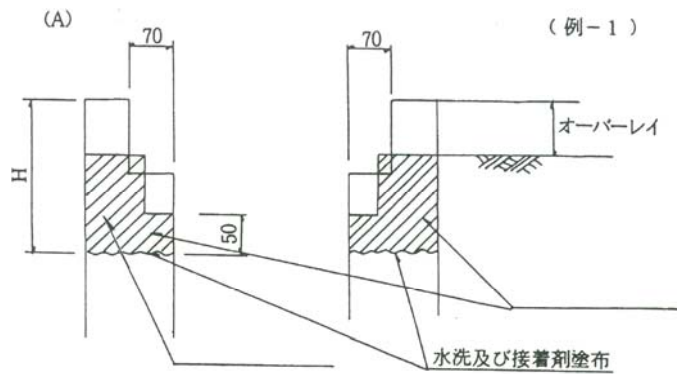


図 1-19

型枠は 10 cm 程度のダブリを見込んでよい。

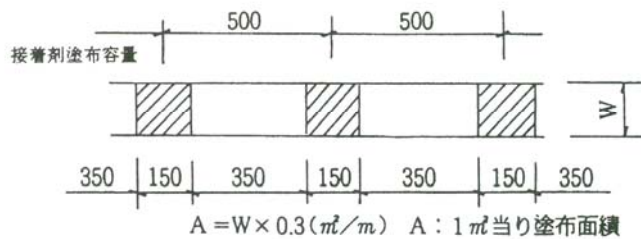
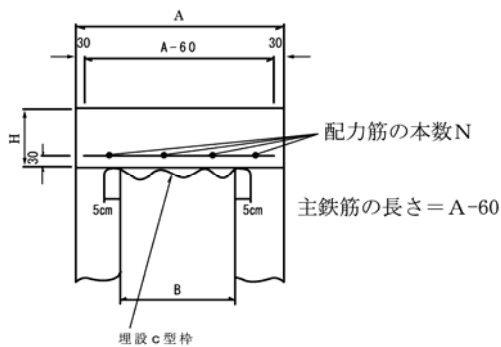


図 1-20

1-14 現場打ち側溝蓋の構造

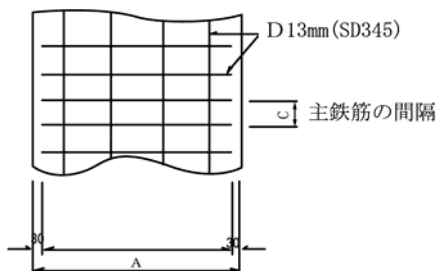
現場打ち側溝蓋の構造は下記を標準とするが、下記以外の規格を使用する場合は土木構造物標準設計によるものとする。



○埋設型枠については、樹脂版とする。

○コンクリート基準強度

$\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$  とする



○鉄筋のかぶりは 30mm とする。(但し主鉄筋の中心迄)

図 1-21 側溝蓋の構造 (標準)

表1-2 側溝蓋の構造寸法(標準)

|        | B   | H   | N<br>配力筋<br>の本数 | C<br>主鉄筋<br>の間隔 | 主鉄筋<br>の本数<br>(本/m) | 摘 要   |
|--------|-----|-----|-----------------|-----------------|---------------------|---|
| 路<br>肩 | 300 | 110 | 4               | 130             | 7.7                 | (C2型)<br>側溝新設する場合の側壁厚さは土木<br>構造物標準設計によるものとする。 |
|        | 400 | 120 | 4               | 130             | 7.7                 |   |
|        | 500 | 130 | 4               | 100             | 10.0                |   |
| 歩<br>道 | 300 | 100 | 4               | 130             | 7.7                 | (C1型)<br>側溝新設する場合の側壁厚さは土木<br>構造物標準設計によるものとする。 |
|        | 400 | 100 | 4               | 130             | 7.7                 |   |
|        | 500 | 100 | 4               | 130             | 7.7                 |   |
|        | 600 | 100 | 4               | 130             | 7.7                 |   |
|        | 700 | 100 | 4               | 130             | 7.7                 |   |

#### 1-15 その他

- (1) 維持修繕工事の工事測量の測点は距離標を基準に決定するものとする。
- (2) 横断図には道路境界を必ず明記すること。
- (3) 災害復旧工事の事務の処理については、特に迅速を心がけ「災害関係法令例規集(社団法人全国防災協会)」、「直轄道路災害復旧事業事務取扱要綱」により適切な処理を計ること。

## 2 橋梁の点検

### ① 一般橋梁の補修

維持修繕の費用を節減しつつ、橋の寿命を最大限に活用するため、橋の状態を的確に把握（各種点検等）し、損傷や異常に対し、すみやかに適切な対応（補修・補強等）を行うものとする。

### ② 点検等及び補修等の種類

点検等及び補修等の種類の標準は次のとおりとする。

#### (1) 通常点検

通常点検とは、損傷の早期発見を図るために、道路の通常巡回として実施するもので、道路パトロールカー内からの目視を主体とした点検をいう。

#### (2) 定期点検

定期点検とは、橋梁の損傷状況を把握し、損傷の判定を行うために、頻度を定めて定期的実施するもので、近接目視を基本としながら目的に応じて必要な点検機械・器具を用いて実施する詳細な点検をいう。

#### (3) 中間点検

中間点検とは、定期点検を補うために、定期点検の中間年に、実施するもので、既設の点検設備や路上・路下からの目視を基本とした点検をいう。

#### (4) 特定点検

特定点検とは、特定の事象を対象に、予め頻度を定めて実施する点検をいう。

#### (5) 異常時点検

異常時点検とは、地震、台風、集中豪雨、豪雪等の災害や大きな事故が発生した場合、橋梁に予期していなかった異常が発見された場合などに行う点検をいう。

#### (6) 詳細調査

詳細調査とは、補修等の必要性の判定や補修等の方法を決定するに際して、損傷原因や損傷の程度をより詳細に把握するために実施する調査をいう。

#### (7) 追跡調査

追跡調査とは、詳細調査などにより把握した損傷に対してその進行状況を把握するために、損傷に応じて頻度を定めて継続的に実施する調査をいう。

#### (8) 維持

維持とは、既設橋の機能を保持するため、一般に日常計画的に反復して行われる措置をいう。

#### (9) 補修

補修とは、既設橋に生じた損傷を直し、もとの機能を回復させることを目的とした措置をいう。

#### (10) 補強

補強とは、既設橋に生じた損傷の補修にあたってもとの機能以上の機能向上を図ること、又は、特に損傷がなくても積極的に既設橋の機能向上を図ることを目的とした措置をいう。

参考図書：道路橋マネジメントの手引き（H16.8）  
発行：（財）海洋架橋・橋梁調査会

### 3 橋梁の維持補修

#### 3-1 伸縮装置の破損と点検

##### 3-1-1 破損原因

伸縮装置が破損する主たる原因を下記に示す。

- ① 杵の破損および欠陥
- ② 胸壁の破損および欠陥
- ③ 桁の破損および欠陥
- ④ 床版の破損および欠陥
- ⑤ 舗装の破損および欠陥

##### 3-1-2 破損の状況

伸縮装置の破損箇所と状況を下記に示す。

###### a) ゴム系ジョイント

- ① ゴムの破損及び脱落
- ② 後打ち材の破損
- ③ 取り付け舗装のわだち掘れ等による衝撃のための破損
- ④ 締め付けボルトの緩み及び破損

###### b) 鋼製ジョイント

- ① フェースプレートの破損
- ② アンカーの破損
- ③ フィンガーのかみ合い不正
- ④ 溶接破損

##### 3-1-3 埋設ジョイント

ゴム系の伸縮継手を取り替える場合、下記の項目に該当する橋梁は埋設ジョイントの採用を検討する（検討内容等については担当課と協議）。

- ① 付近に民家等があり、騒音・振動に配慮する必要がある場合
- ② 桁のたわみが少ないコンクリート橋
- ③ 桁遊間が 30mm 程度

#### 3-2 床版補修

##### 3-2-1 鉄筋コンクリート床版の破損

鉄筋コンクリート床版の破損は、破損場所や破損原因によってさまざまな形態をとるものと考えられるが、既往の破損事例にみるかぎり、床版の圧縮側コンクリートの圧壊や鉄筋の引張破断によって床版が破壊したものはほとんどなく、コンクリートの引張縁に生じたひびわれが時間とともに次第に発達し、いわゆる亀甲状のひびわれ網が形成されて、部分的にコンクリートが陥没したり抜け落ちたりする場合がほとんどである。

鉄筋コンクリート床版としてもっとも一般的に用いられている「主鉄筋が車両進行方向に直角な1方向版」の場合について、床版コンクリートの抜け落ちに至るまでの、もっとも多く見られる破損進行の過程をみると、おおむね次のようである。

- ① 1方向（主として主鉄筋方向）のひびわれの生成

床版はずれ止め（ジベル）により、鋼げたに固定されているため、コンクリートの

乾燥収縮によって床版には引張応力が生じる。

一方、床版に輪荷重が載ると、主鉄筋方向ばかりでなく配力鉄筋方向にも曲げモーメントが生ずる。したがって、先ず最初に主鉄筋方向のひびわれが発生する割合が多い。

② 縦横のひびわれの生成

①のひびわれが成長するにつれて、それに直角な方向にもひびわれが生じ、それが発達して網の目状のひびわれが形成されるようになる。主鉄筋方向にひびわれが生じた①の状態においては、配力鉄筋方向の曲げ剛性は主鉄筋方向の曲げ剛性に比べてかなり小さくなり、ひびわれのために剛性の低下した配力鉄筋方向の曲げモーメント負担率は低下し、その反面剛性の大きい主鉄筋方向の曲げモーメント負担率が大きくなるため配力鉄筋方向のひびわれが生ずるようになる。

③ 縦横のひびわれの発達と細網化

②のように縦横に生成されたひびわれが輪荷重の繰返し作用をうけて次第にその長さ、幅、深さを増し、やがてひびわれが床版全厚におよぶようになると、床版下面には石灰質の白い滲出物がみられるようになる。これは、床版の上面から浸透した水がコンクリート中の遊離石灰とともに床版下面に滲出するためであり、したがって、床版下面に白色の滲出物があることは、その部分のひびわれが床版全厚を貫いている証拠とみることができる。

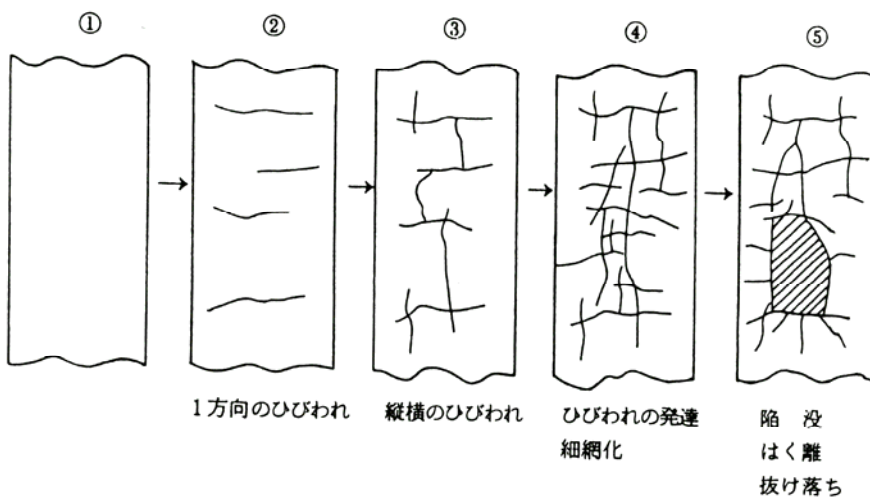
④ 変形の増大と破壊のはじまり

網の目状のひびわれが③のような状態にまですすむと、床版の輪重分配機能がかなり低下し、輪荷重は局部的に集中してかかるようになる。そのため、輪荷重通過時には局部的に大きな変形が起こってひびわれが開き、輪荷重が去るとひびわれが閉じるという動作がくり返される。ひびわれが開いたり閉じたりするときに、輪荷重の打撃的な作用によりひびわれの縁が欠けはじめる。このような状態になると、床版の破損は急速にすすむようになる。

⑤ コンクリートの剥離、抜け落ち

④の状態がさらにすすむと、コンクリートの剥離や陥没が生ずる。このような状態では、その直上の路面の舗装にも放射状ないしは、くもの巣状のひびわれが生じていたりそこが陥没していたりすることが多い。

このような状態もある限界に達すると、コンクリート抜け落ち、床版に穴があく。以上のようなひびわれの変化の過程を模式的に示す。



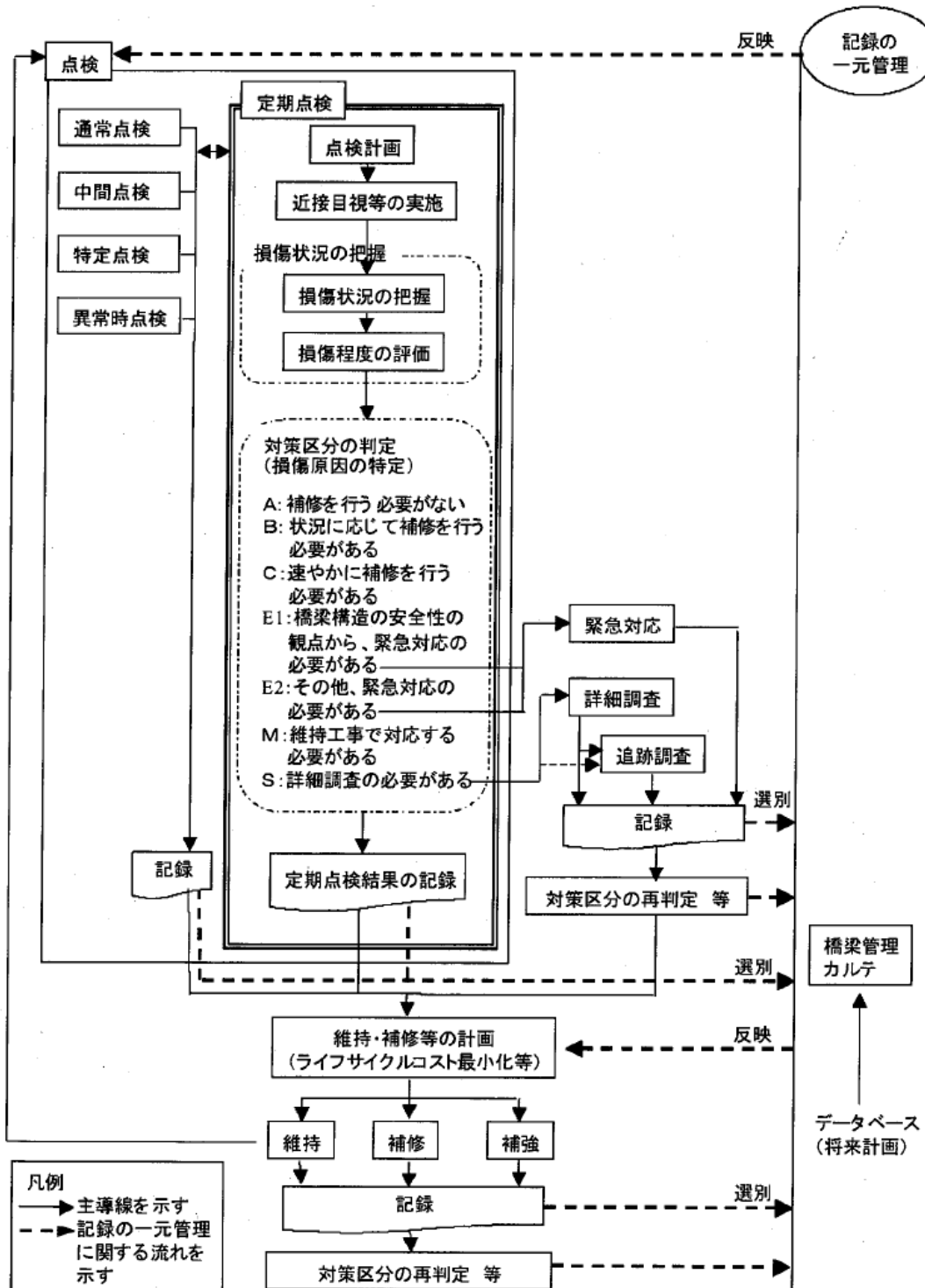
③ 各種点検要領等

(1) 定期点検

定期点検は「道路橋マネジメントの手引き」(H16.8 海洋架橋・橋梁調査会に掲載されている「橋梁定期点検要領(案)」(H16.3 国土交通省 道路局 国道・防災課)によるものとし、点検の頻度は供用後2年以内に初回を行うものとし、2回目以降は、原則として5年以内に行うものとする。

定期点検のフローは下記に示すとおりとする。

定期点検に関連する維持管理フロー

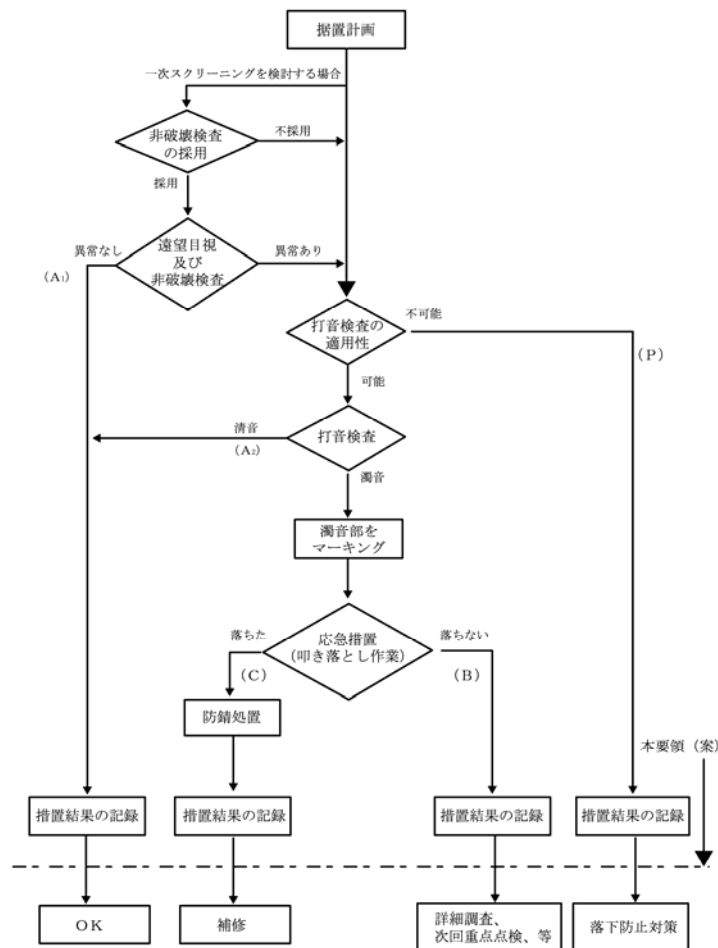




(2) 特定点検

I) 橋梁のコンクリート部材を対象に、第三者被害の可能性がある損傷の点検及び発見された損傷に対する応急措置(以下両者を合わせて「措置」という)は「道路橋マネジメントの手引き」(H16.8 海洋架橋・橋梁調査会に掲載されている「橋梁における第三者被害措置要領(案)」(H16.3 国土交通省 道路局 国道・防災課)によるものとし、点検の頻度は原則2~3年に1回(通常は定期点検時及び中間点検時に実施するものとする)点検を行うものとする。

措置の標準的なフローを下記に示す。



措置の標準的なフロー

損傷判定区分（コンクリート部材）

| 判定区分           | 措置結果                  |
|----------------|-----------------------|
| A <sub>1</sub> | 遠望目視及び非破壊検査の結果、異常なし。  |
| A <sub>2</sub> | 打音検査の結果、異常なし。         |
| B              | 応急措置（叩き落とし作業）で落ちなかった。 |
| C              | 応急措置（叩き落とし作業）で落ちた。    |
| P              | 打音検査不可能（落下予防対策が必要）    |

参考図書「橋梁における第三者被害措置要領（案）」

II) 塩害による劣化が生じる可能性があるコンクリート橋については、「道路橋マネジメントの手引き」（H16.8 海洋架橋・橋梁調査会に掲載されている「コンクリート橋の塩害に関する特定点検要領（案）」によるものとし、点検の頻度は原則10年に1度行うものとする。  
標準的なフローを下記に示す。

塩害点検に関連する標準的なフローは、図-1のとおりとする。

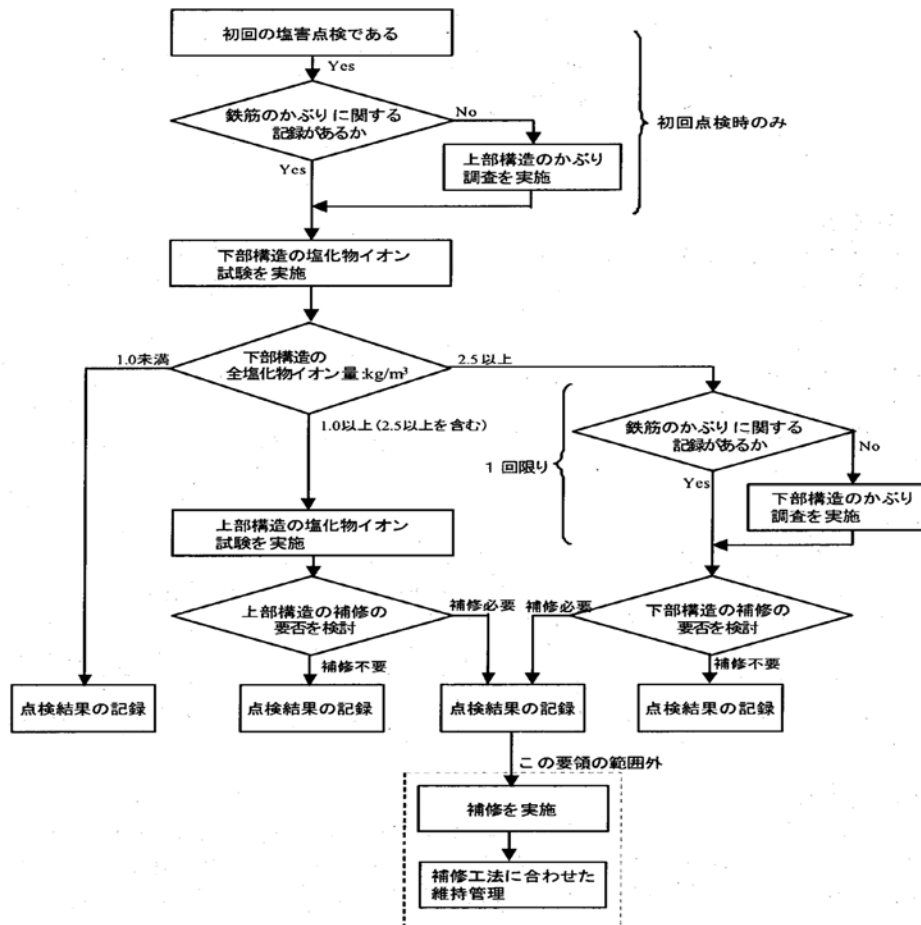


図-1 塩害点検に関連するフロー

(解説)

外部から塩分が供給されるおそれがある環境条件にある無塗装の構造物では、鋼材位置のコンクリート中に含まれる塩化物イオン量から、塩害の可能性を推定するものとした。

このため、塩害点検時に、鋼材のかぶり測定と、コンクリート中に含まれる塩化物イオン量の測定を行う。ただし、かぶりについては、供用期間中に大きく変化することが考えにくいので、初回の塩害点検時に一度だけ測定し、二回目以降の点検ではその記録を活用することにした。

#### ④ 点検の記録

点検の記録は、原則として「橋梁定期点検要領(案)」の「付録-3 定期点検結果の記入要領」によるものとする。

### 3-2-2 床版の補修(例)

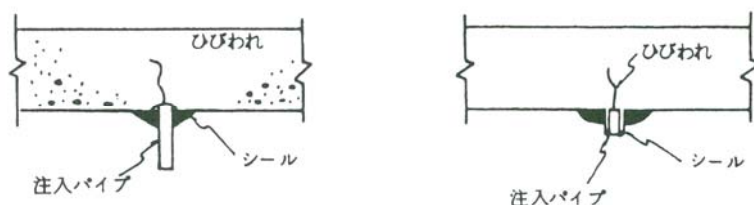
鉄筋コンクリート床版の異常を的確に補修するためには、現況を十分に把握することによって始まるから、点検を通じて床版に損傷が生ずるに至った原因を出来る限り明らかにすると共にすでに生じている損傷が補修により、再使用に耐え得る程度のものか否か判断する必要がある。

#### ① 路面の修復

路面の平滑に保って、輪荷重による衝撃をできるだけ緩和してやれば床版の負担はそれだけで軽減される。耐力不足の床版を補強する場合も、単に床版に対して直接的な補強を施すだけでなく、路面の修復による間接的な補強にも努めるべきである。

#### ② ひびわれ注入

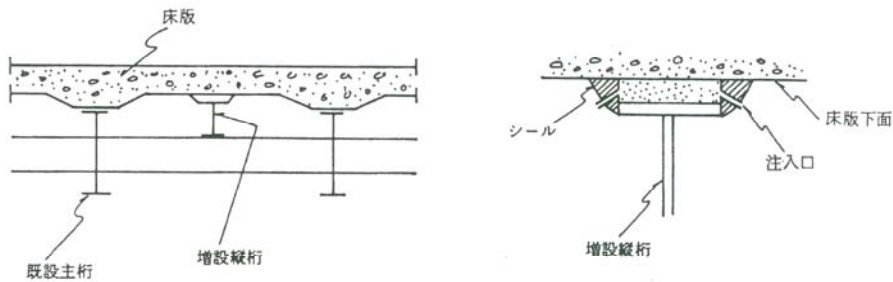
床版の維持・補修の一つとして、床版コンクリートのひびわれへの樹脂注入もしばしば行なわれている。樹脂材の弾性係数コンクリートのそれにくらべて一般にかなり小さいので、樹脂注入を行なうだけで床版の直接的な耐力増強を期待するには難があるが、コンクリートのひびわれ部分を樹脂で充てんすることにより床版の水密性を増し、コンクリートおよび鉄筋の劣化を防ぐ効果がある。



#### ③ 縦桁増設

床版を支持する既存の主桁の間に新たに縦桁を増設して床版を支持させ、床版の支間を短縮させることにより、床版に作用する曲げモーメントを減少させる。

増設する縦桁は、その上フランジが直接床版下面に接するように設置することが困難なため、縦桁の上フランジ上面と床版下面との間に一定のすき間(4~6 mm)を保つように縦桁を設置し、フランジ両縁をシールしたのち、すき間を樹脂で充てんして床版と縦桁との密着をはかる。この場合、すき間はできるだけ小さくするのがよく、そのためもし床版コンクリート面に大きな不陸があるときは、縦桁のフランジ幅相当の範囲をグラインダーがけするなどしてできるだけ平滑に仕上げておくのがよい。

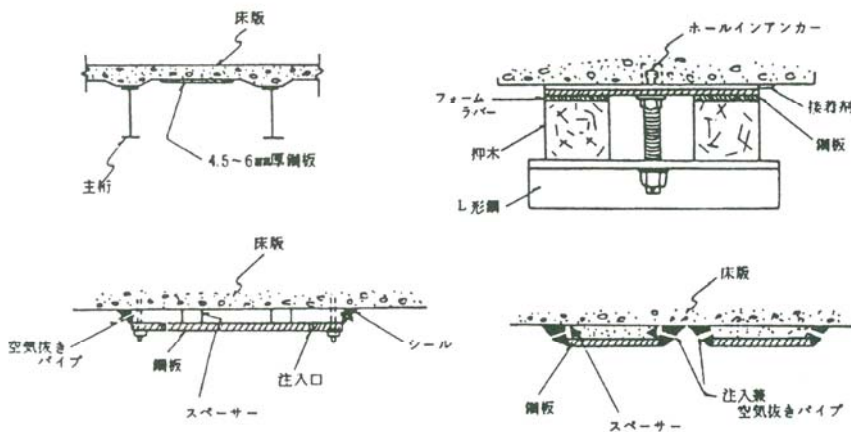


④ 鋼板接着

床版コンクリートの引張面に鋼板を接着し、既存のコンクリート床版と一体化させて活荷重に対する抵抗力を増強する。

接着する鋼板としては、厚さ 4.5～6 mm 程度のものが一般に用いられる。鋼板接着の作業性の面では、薄い板の方が床版面とのなじみがとりやすく、コンクリート面との接着が容易である。また、人力で扱える 1 枚の鋼板の重量には限度があるが、薄い板であるほど 1 枚あたりの面積が大きいものを用いることができ、それだけ継手の箇所が少なくなるので有利となる。

コンクリートと鋼板との接着にはエポキシ系の樹脂材料が用いられる。この場合の接着の仕方により、圧着法と注入法とがある



⑤ FRP接着

FRPはガラス繊維を主たる補強材とする低圧成形樹脂の積層成形品であるが、床版補強にこれを用いるときは、ガラスロービンググロスにエポキシ樹脂を塗布か浸させて積層接着させながらFRP層を形成させる方法をとる。

FRPによる補強は、素材が柔軟であるため床版コンクリートのなじみがとりやすいうえ、軽量であるため作業性はきわめてよいが、鋼板接着の場合と比べて最大の欠点はその弾性係数が小さいことにあり、補強効率は鋼板のそれにおよばない。

⑥ 床版増厚

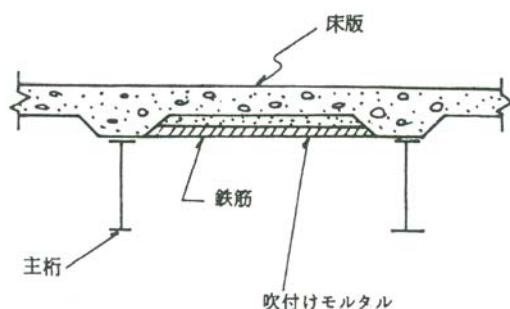
床版上面に鉄筋網又はソリッド・タイプの格子部材（I ビーム、グレーチング）を置いてコンクリートを打設するもので新旧床版が一体または重ね版として働き輪

荷重分布が良くなり、旧床版の作用力が減少する。しかし、死荷重増加に伴う影響は橋梁型式により異なるから十分検討をすることが必要である。

⑦ モルタル吹付

床版の引張側コンクリート面に鉄筋を沿わせ、これにモルタルを吹きつけて既存の床版と一体化させる方法である。この方法は、結果的に床版厚を大きくし、引張鉄筋量を増すことによって床版の耐力増強をはかるものである。

このときモルタルが硬化するまでは床版に振動や変形を与えないために、通行規制を行なうなどの配慮が必要である。



⑧ 打換え（現場打ち鉄筋コンクリート床版）

破損した床版をとりこわして新しい鉄筋コンクリート床版に打換えるためには、工事中全面交通止めまたは車線規制を行わなければならないが、このような通行規制が可能であれば、新しいコンクリート床版への打換えが望ましい。

車両を一部通行させながら分割施工する場合には、打設したコンクリートが硬化するまでの間、過度な振動や衝撃および変形を与えないように注意し、通行車両の速度規制などを考慮する必要がある。工事期間をとくに短縮する必要がある場合は超早強セメント、超速セメント、超速硬セメントなどの速硬性のセメントを用いるのも一法であるが、これらのセメントは初期の発熱が大きいのでコンクリートの温度管理、初期養生に注意して扱うことが必要である。

床版の打換えにあたっては、打換えの前後における死荷重の変化が他の部材におよぼす影響についてあらかじめ照査し、必要があれば床組の補強等も同時に考慮する。設計耐力の小さな床版をとりこわして打換える場合、一般に新しい床版の版厚が大きくなって死荷重増大をとまうことが多いが、この場合、縦桁の増設などにより床版の支間短縮をはかることが容易ならば、床版の死荷重を増さずに打換えることができ、主構造に対する影響も少なくなつて有利となる場合がある。床版の死荷重軽減のため、軽量コンクリートを用いる場合には、とくに入念な品質管理が要求される。

⑨ 他型式の床版へ取替える

現場打ち鉄筋コンクリート床版以外の床版型式として、次のようなものがある。

- 1) 鋼床版
- 2) コンクリート充填 I 形鋼格子床版
- 3) 覆工版形成の鋼または鋳鉄パネル床版
- 4) プレキャストコンクリート床版

これらは現場打ち鉄筋コンクリート床版にくらべて工事は高くなるが、一般に軽量であり、また工期もかなり短縮することができる。

⑩ 初期又は応急的対策

床版に発生した小規模な損傷や緊急性を要する対策工として次の方法がある。

- 1) 局部的に生じた損傷による交通不能に対し、路面交通の確保を主目的として短時間に完了し得る処置で鋼板を敷並べたり、覆工板を設置するといった応急措置を行い、後にコンクリート部分打設を施工する。
- 2) ひびわれに遊離石灰が多くみられる場合、内部のコンクリート或いは鉄筋を水分から防護するため、部分的な舗装の打直しを行うと効果がある。
- 3) コンクリート表面に剥離、劣化が生じている時は、その内部のコンクリート或いは鉄筋を防護し、又断面欠損を補う目的で、モルタル或いは樹脂を充填する。工事は、損傷附近の劣化したコンクリートを十分にハツって、強度の低下していないコンクリートを露出させてからパテ材を充填する必要がある。

## 4 鋼橋塗装（塗替）

塗装の塗替えについては「沖縄地区鋼橋塗装マニュアル」（H20.8 沖縄総合事務局 沖縄県）に準拠して実施するものとする。

## 5 防災

### 5-1 調査

危険箇所の調査は下記を目安に実施するものとする。

なお詳細については「平成8年度 道路防災総点検要領（豪雨・豪雪等）」を参考とされたい。

#### 共通事項

- 1) 災害に至る可能性がある要因が明らかに認められる箇所を優先的に実施する。
- 2) 過去の災害履歴のある箇所に注意する。特に直近の対策工実施後に災害の履歴があれば優先的に実施する。

#### (1) 落石・崩壊

- ① 高さ15m以上の法面・自然斜面、または勾配45°以上の自然斜面。
- ② 表層に浮石、転石が存在する箇所。
- ③ 崩壊性の土質、岩質、構造の箇所。
- ④ 既設対策工が老朽化している、または対策工の効果を点検する必要がある箇所。

#### (2) 岩石崩壊

岩盤が露出した高さ15m以上ののり面・斜面が存在する箇所。

#### (3) 地すべり

- ① 下記のいずれかに該当する箇所。
  - ・地すべり危険箇所。
  - ・地すべり防止区域
- ② 現地で地すべり現象が認められる箇所。  
(道路構造物の変状、路上から見える周辺地形を含めた範囲の地すべり現象が認められる箇所。)

#### (4) 土石流

道路を横断して沈下する溪流(小河川を含む)で、下記の①～④の条件をすべて満たす箇所。

- ① 当該道路が橋、ボックスカルバート、洗越(あらいごし)等で溪流を横切っている場合。  
ただし、(a)トンネルで溪流を横断している箇所、(b)桁下高さ10m以上で、かつ、流路幅20m以上の橋梁箇所は除く。
- ② 流域面積は1ha(0.01 km<sup>2</sup>)以上。
- ③ 上流の最急溪床勾配10°以上。
- ④ 横断地点の河床勾配2°以上。

(5) 盛土

高さ5m以上の盛土で、下記の①～②の条件に一つでもあてはまるもの。

- ① 立地条件が下記のa)～j)に一つでも該当する箇所。  
a)地すべり地形、b)集水地形、c)崖錐地形、d)急斜面上、e)前面に河川がある、  
f)谷底低地、g)埋め立て地、h)干拓地などの人工造成地盤、i)軟弱地盤、(沖積低地  
地で以下の徴地形に該当する箇所)現・旧河道、砂丘(または砂州)間低地、後背湿地、  
せき止め沼沢地、潟湖跡、j)橋梁取付部
- ② 排水施設に問題が認められる箇所。

(6) 擁壁

下記の①、②の条件に一つでも該当する箇所。

- ① 変状が周囲に影響を及ぼす擁壁(石積、ブロック積、混合擁壁、重力式擁壁、もたれ式  
擁壁については高さ3m以上、それ以外の形式については高さ5m以上)。
- ② 立地条件が下記のa)～j)に一つでも該当する箇所。  
a)地すべり地形、b)集水地形、c)崖錐地形、d)急斜面上、e)前面に河川がある、  
f)谷底低地、g)埋め立て地、h)干拓地などの人工造成地盤、i)軟弱地盤、(沖積低  
地で以下の徴地形に該当する箇所)現・旧河道、砂丘(または砂州)間低地、後背湿地、せ  
き止め沼沢地、潟湖跡、j)橋梁取付部

(7) 橋梁基礎の洗掘

河川区域内に設けられた橋梁のうち、下記を除く橋梁。

- ① 停滞した水域等で明らかに洗掘のおそれのないもの。
- ② 橋脚がなく橋台のみの橋梁で、上下流が河川改修済みであり護岸が堅固なもの。
- ③ 適切な洗掘防止工が十分な範囲にわたって施されており、洗掘防止工に変状が  
ないもの。
- ④ 杭、ケーソン、鋼管矢板基礎で、現在の最深河床または計面河床の低い方を基  
準として根入れ(河床から支持層までの深さ)が十分(15m以上、かつ河川直角方  
向の橋梁幅の8倍以上)なもの。
- ⑤ 平成2年度防災点検で洗掘がなく、基礎が安定していることが確認されている  
もので、その後洪水がなく、河川改修等による水流の変化等がないもの。
- ⑥ 橋長が15m未満のもの。ただし、橋長が15m未満であっても、過去の災害履歴、  
河川の状況、橋梁の構造などから被災の可能性が高いと考えられるものはこの限  
りではない。



## 5-2 対策工

対策工の選定、設計にあたっては下記図書等を参考にするものとする。

- (1) 落石対策便覧 (日本道路協会 H12. 6)
- (2) 新・斜面崩壊防止工事の設計と実例 (全国治水砂防協会 H19. 9)  
—急傾斜地崩壊防止工事技術指針—
- (3) 道路土工要綱 (日本道路協会 H21. 6)
- (4) 道路土工一切土工・斜面安定工指針 (日本道路協会 H21. 6)