第1章　総　則

1.1　適用の範囲

(1) 本マニュアルは道路橋における鋼橋のコンクリート系床版の点検，調査，それらの結果に基づく健全性評価，および補修，補強，または予防保全対策などの維持管理に適用する．
(2) 道路橋床版の維持管理は，床版の使用条件，環境条件，およびライフサイクルコストを勘案して，予防保全型維持管理，および事後保全型維持管理を適切に組み合わせ実施するのがよい．

【解説】

(1) 本マニュアルは，道路橋における鋼橋の既設床版の中で，鉄筋コンクリート床版（以下，ＲＣ床版という），プレストレストコンクリート床版（以下，ＰＣ床版という），鋼・コンクリート合成床版（以下，合成床版という）などのコンクリート系床版の点検，調査，それらの結果に基づく健全性評価，および補修，補強または予防保全対策などの維持管理に適用するものとした．

道路橋におけるコンクリート系床版は，移動する輪荷重を直接支持するだけでなく路面が雨水にさらされる宿命にあり水の影響を受けることは避けられない．このため，輪荷重の繰り返し載荷による疲労劣化の促進，塩化物イオンの浸入による鉄筋の腐食とそれに伴うひび割れの進展，上面コンクリートのスケーリングによる凍害劣化の進展，あるいはアルカリ骨材反応による骨材劣化などにより，疲労耐久性が低下する[1),2),3),4)]．このような環境下にある道路橋の床版を適切にかつ効率よく維持管理していくためには，対象とする床版の日常点検に始まって，劣化や損傷が確認された場合には，劣化損傷の要因を特定するための詳細調査を実施する必要がある．そして点検結果や詳細調査結果に基づいて径間またはパネルごとの健全性を精度良く評価し，劣化進行状況に応じて劣化・損傷要因を勘案した適切な対策工法を選定し，実施することが重要である．このような観点から，本マニュアルでは，上記コンクリート系床版の点検，調査に始まる維持管理のフローを示すとともに，事前に劣化の進行を抑制する予防保全対策や劣化が顕在化している場合の補修，補強などの対策工法選定に至る手順を具体的に示すとともに各種の対策工法の特徴と適用性，およびその効果について整理し，効率的に床版の維持管理ができるよう組み立てている．

(2) 我が国では，1960 年代の高度経済成長期に，道路，鉄道，港湾，上・下水道などの社会資本が集中的に整備され，近年，これらの社会資本の高齢化に伴う維持管理・更新が重要な課題となっている．そうした社会情勢の中，国土交通省は，９本の事業分野（道路，交通安全施設，空港，港湾，都市公園，下水道，治水，急傾斜地，海岸）別計画を一本化し，社会資本整備事業を重点的，効果的かつ効率的に推進するため，「社会資本整備重点計画法」（平成 15 年法律第 20 号）を制定した．

本法に基づき作成された第１次「社会資本整備重点計画」（平成 15 年 10 月 10 日閣議決定，計画期間：平成 15～19 年度）においては，「社会資本の更新時期の平準化，維持管理や更新を考慮に入れたトータルコストの縮減などを図るため，総合的な資産管理手法を導入し，効率的・計画的な維持管理を推進する」としている．

また，第２次「社会資本整備重点計画」（平成 21 年３月 31 日閣議決定　計画期間：平成 20～24 年度）では，「我が国の社会資本は，これまでに蓄積されてきたストックのうち高齢化したものの割合が，今後急速に増加するという課題に直面する」ことから，「これからは，施設の状態を定期的に点検・診断し，異常が認められる際には致命的欠陥が発現する前に速やかに対策を講じ，ライフサイクルコスト（以下，LCC という）の縮減を図る「予防保全」の考えに立った戦略的な維持管理・更新を実施していく」としている．

そして，「ストック型社会への対応」という観点に立って，維持管理や更新の推進，ソフト対策の推進といった，社会資本整備の各分野にわたって横断的に取り組むべき課題に重点的に対応することとしている．また，この計画では，これまで実施されてきた道路整備事業が，時代に応じた課題に対応しつつ着実に進められた結果として，一定の道路ストックが形成されていることから，これらの蓄積されたストックを適切に管理し，長寿命化を図るとともに，その機能を最大限に有効活用していくことが今後の方向性として示されている．そして，この長寿命化対策を推進するため，国土交通省は，各地方整備局において平成18年度から直轄道路橋の長寿命化修繕計画を策定中であり，地方公共団体においても，平成19年度から**表-解 1.1.1**[5)]に示すような「長寿命化修繕計画策定事業（補助事業）」により管理する道路橋の長寿命化修繕計画を策定中である．

このような状況を勘案して，本マニュアルでは，道路橋床版の維持管理にあたって，床版の供用年数，交通状況，使用環境，および立地条件などに配慮し，LCCの最小化を目標として，予防保全型維持管理，および事後保全型維持管理を適切に組み合わせ実施するものとした．

予防保全型維持管理は，劣化が顕在化する前に対策を実施することによってLCCを低減できる場合には特に有効であり，劣化がある程度進行している過程であっても，床版の残存使用年数や使用条件，あるいは環境条件を考慮して補修，補強などの事後保全型対策工法と組み合わせ実施することにより効率のよい維持管理が可能となる．したがって，本マニュアルでは，これらを適切に組み合わせ実施することを基本とした．

表-解 1.1.1　道路橋の長寿命化対策に関する補助事業などの概要[5)]

区 分	長寿命化修繕計画策定事業		道路事業費（補助）（拡充）
		改正後（平成21年1月27日）	
事業内容	長寿命化修繕計画の策定	長寿命化修繕計画の策定	点検および長寿命化修繕計画の策定
補助対象（率）	長寿命化修繕計画策定に要する費用（1/2）	長寿命化修繕計画策定および点検に要する費用（1/2）	長寿命化修繕計画策定および点検に要する費用（1/2）
対象橋梁	次に掲げる道路に存する橋梁 ① 一般国道（指定区間外） ② 主要地方道 ③ その他の重要な道路網を形成する都道府県道および市町村道		小規模な道路橋
措置期限	① 都道府県および政令市：平成23年度 ② 市町村：平成25年度		平成21年度限り
採択基準	平成24年度以降（市町村は，平成26年度以降）の補修，補強，架替などへの補助は，地方公共団体が策定する長寿命化修繕計画に基づくものに限る．		

(注)　1 本表の内容は総務省の調査結果による．
2 主要地方道とは,道路法第56条の規定により国土交通大臣が指定する主要な都道府県道又は市道である．
3 採択基準は,国土交通省道路局所管補助事業採択基準などから抜粋した．

1.2　用語の定義

本マニュアルで用いる用語を次のように定義する.

維持管理　：構造物の供用期間において，構造物の性能を要求された水準以上に保持するための全ての技術行為.

予定供用期間　：構造物を供用する予定の期間. 維持管理計画の見直しにともない変更される場合もある.

設計耐用期間　：当初の維持管理計画の範囲内で，特別な補修をすることなしに構造物が当初の目的のために使用されると設計時に想定される期間.

要求性能　：構造物がその目的を達成するために保有すべき性能.

性能レベル　：構造物に要求される性能レベルで，各要求性能に対し必要に応じて設定される.

安全性　：構造物が利用者，および第三者の生命・財産を脅かさないために必要な性能.

使用性　：構造物の使用者が許容限度以上の不快感，不安感を覚えずに構造物を利用するために必要な性能.

耐久性　：繰り返し働く変動作用あるいは長期の環境作用による構造物あるいは部材の性能の低下に対する抵抗性. 一般に，環境作用による鋼材腐食，繰り返し働く変動作用による疲労現象，およびコンクリート部材の材料劣化や耐荷力の低下を考慮する.

点検　：診断において構造物や部材に異常がないか調べる行為の総称. 実施する時期や対象構造物の状態に応じて数種の点検に分かれる.（「**2.2.2　点検の種別と方法**」に詳説）

橋梁検査員　：定期点検を行う場合において，点検計画案の作成，調査結果や所見の記録，対策区分の判定などを行う者.

橋梁点検員　：点検作業において，点検作業班を統括し，安全管理に留意して各作業員の行動を掌握する作業責任者.

調査　：点検において性能評価，対策の要否判定などを行うための根拠となる事象を調べる行為.

標準調査　：各点検で実施する調査として，維持管理計画の中であらかじめ定められたもの.

詳細調査　：標準調査では得られないより詳細な情報を得るために実施する調査の総称.（「**2.3　道路橋床版の詳細調査**」に詳説）

パネル単位　：主桁あるいは縦桁と横桁あるいは対傾構に囲まれた床版の範囲.

径間単位　：上部構造の支承線から支承線までの範囲.

変状　：構造物や部材において発生した通常とは異なる状態. 劣化や損傷は，このうちに含まれる.

劣化　：時間の経過に伴って材料の物性や性能が低下すること（例：塩害，中性化，凍結融解，乾燥収縮，疲労劣化など）.

損傷　：劣化が進行し，形状の変化や部分的に欠損が生じた状態. または短時間の内に発生した欠損（例：ひび割れ，はく離，鉄筋腐食，漏水，抜け落ちなど）.

再劣化　：劣化や損傷した部位や部材を補修した後，再び同じ位置で劣化が生じること.

複合劣化　：複数の劣化要因によってコンクリートが劣化すること.（例：塩害と中性化，凍結融解と疲労劣化，など）.

損傷度　：点検結果をもとに，床版のパネル単位での損傷の度合いを示す評価指標．本マニュアルでは，程度の小さい方からa～eの5段階で示す．

変状グレード　：床版の径間単位での損傷の度合いを示す評価指標として，外観変状を区分（グレーディング）したもの．本マニュアルでは，程度の小さい方からⅠ～Ⅴの5段階で示す．

劣化進行過程　：劣化機構別にその進行過程を区分したもの．その時点での外観変状グレードと損なわれている性能の関係から，潜伏期・進展期・加速期・劣化期の4段階に分けられる．

健全度評価　：点検・調査結果に基づく損傷度の評価と対策区分の判定に加え，劣化・損傷要因の特定や各種データや最新の知見に基づいた劣化予測を行った上で，最適な対策工法を選定するための一連の評価．また，このような床版の維持管理に関する評価全般を言う．

健全度ランク　：床版の現在あるいは将来の状態を表す指標で，損傷の程度と損傷要因に関する客観的事実を基に，安全性と対策工法の規模に着目してⅠ～Ⅴ段階にランク付けしたもの．

修繕　：床版および床組の破損対策として行う対策の総称．補修および補強を含む．

補修　：床版および床組の本来の構造を変えることなく，変状が生じた床版の性能を回復させること，あるいは性能低下を遅らせることを目的とした行為．

補強　：床版および床組の従来の構造を変更し，力学的な性能を初期の状態より高いものに向上させることを目的とした行為．

初期欠陥　：施工時あるいは竣工直後間もなく発生したひび割れや豆板（ジャンカ），コールドジョイント，砂すじなどをいう．ひび割れに関しては，水和熱や乾燥収縮等による材料的な要因によるものも含む．

角落ち（角欠け）：走行車両の影響を受け，ひび割れ開口部に開閉運動が生じ，その作用でひび割れの角が落ちる現象．

スケーリング　：コンクリート表面のモルタル層が，薄片状にはく離またははく落する現象

ポップアウト　：表層下の骨材粒子などの膨張による破壊でできた表面の円錐状のはく落

はく離（うき）　：かぶり部分のコンクリートに構造物表面と平行にひび割れや空洞化が生じる現象．鉄筋の腐食膨張によるものが多く，進行するとかぶりコンクリートのはく落を招く．

層間はく離　：床版とその上部に施工される防水工やアスファルトなどの層間で接着力が切れてはく離を生じる現象．床版上面への増厚補強や，床版下面への鋼板や連続シートによって補強した場合も，コンクリートとそれら補強材の層間で発生したはく離も含む．

エフロレッセンス：コンクリート中もしくはコンクリート表面の可溶成分（遊離石灰：f-CaO）が，ひび割れ間の水分の移動によりコンクリート表面に移動し，表面での水分の逸散や空気中の炭酸ガスなどの吸収によって，溶解した成分（$CaCO_3$やNa_2CO_3など）が析出した現象．白色や明褐色をしており白華，白華現象ともいう．

ポットホール　：アスファルト舗装の表面にできる局部的な小穴．

ひび割れ密度　：1パネル内に存在するひび割れの総延長をパネル面積で割った値．

床版打換え　：床版を部分的にコンクリートで打ち換える行為．

床版取替え　：床版全体を取り替える行為．

輪荷重走行試験：任意の荷重を作用させながら試験体上を輪荷重が往復運動する試験．連続的な移動載荷が可能で，輪荷重走行疲労試験とも言う．フライホイール等の回転力を往復運動に変換するクランク式と移動台車に駆動装置を搭載する自走式に大別される．

アセットマネジメント	：道路を資産としてとらえ，道路構造物の状態を客観的に把握・評価し，中長期的な資産の状態を予測するとともに，予算制約の中で，適切な対策を施すことを考慮して，道路構造物を計画的かつ効率的に管理する手法.
BMS	：橋梁（ブリッジ）マネジメントシステムの略語で，橋梁の将来の状態予測を行い最適な管理計画の策定を支援するツールのこと.

【解説】

本節では，本マニュアルで共通に用いられている用語を抽出した．これら用語の定義については，以下の基準・指針等を参照した．また，いずれの基準類にも用語の定義として記載がないものに関しては，当小委員会から発刊した既存の委員会報告書や関連する学術論文等を参照した.

・（社）土木学会編「2007年制定　鋼・合成構造標準示方書［総則編］
・（社）土木学会編「2007年制定　コンクリート標準示方書［維持管理編］」
・（社）日本コンクリート工学会編「コンクリートのひび割れ調査．補修・補強指針-2009-」
・（社）日本コンクリート工学会編「コンクリート便覧」
・NEXCO東日本・中日本・西日本「保全点検要領H18.4版」
・国土交通省「橋梁定期点検要領（案）H16.3（国土交通省）」

1.3　維持管理の流れ

道路橋床版の維持管理にあたっては，床版の要求性能を供用期間中適切に保持できるよう，床版のライフサイクル全般について配慮するとともに，点検から対策の実施に至る維持管理の流れを勘案したうえで，維持管理計画を策定し実施するのがよい．

【解説】

道路橋床版の標準的な維持管理の流れと，本マニュアルで扱っている章との関係を**図-解 1.3.1** に示す．

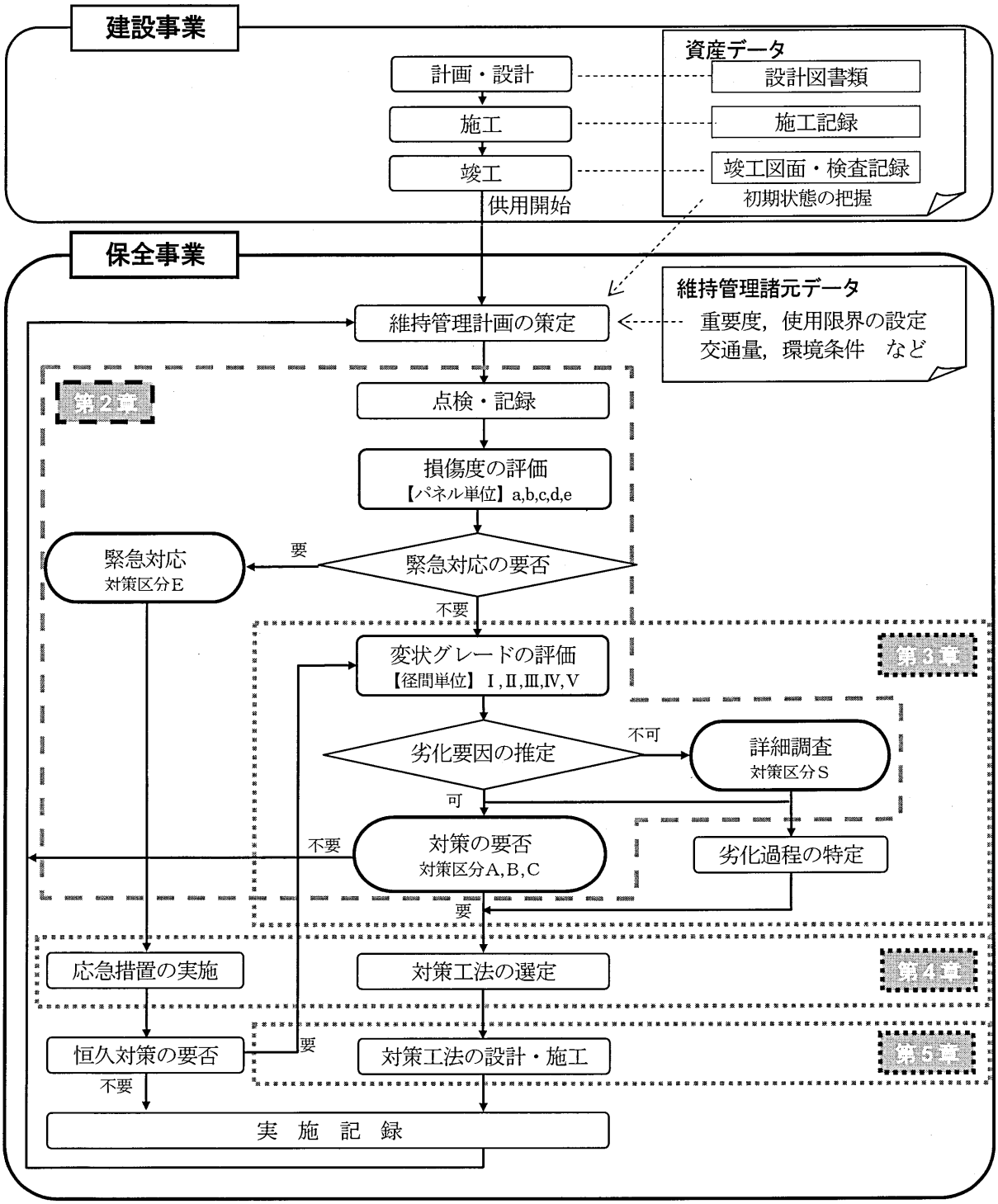

図-解 1.3.1　道路橋の標準的な維持管理の流れ

道路橋床版に求められる要求性能は，安全性能，使用性能，第三者影響度に関する性能，および耐久性能であり，コンクリート標準示方書［維持管理編］[6]の考え方を踏襲して，床版の維持管理においてもこれらの要求性能を供用期間中適切に保持できるよう配慮するものとした．道路橋床版は移動輪荷重の作用を直接受け過酷な使用環境下にあるため，供用期間中における橋梁の定期点検，点検結果の評価，判定を適切に実施するとともに，異常があれば詳細調査を実施し損傷要因を特定するとともに損傷要因に見合った適切な対策工法を実施して，上記要求性能を常に保持するとともにLCCを最小化できるよう維持管理計画を策定し，実施する必要がある．

本マニュアルでは，道路橋床版の維持管理において，LCCの縮減が図れ，効率的な維持管理が実践できるよう，適切な点検データの収集・蓄積，精度の高い健全性の評価と劣化予測，および最適な補修工法の選定を可能とすることを目指し，点検から対策の実施に至る維持管理の流れを**図-解1.3.1**のようにとりまとめた．また，この維持管理フローにおける各工程と本マニュアルでの記載章との対応を図に併記した．

以下に，道路橋床版の維持管理の実務において道路管理者が本マニュアルを有効活用できるように，維持管理における各工程の定義と運用方法について解説する．さらに，点検および調査から診断および対策に至る維持管理の流れに沿って維持管理計画が適切に実行できるように，維持管理の実施にあたっての具体例や実務における課題と着目点を紹介する．

1)マニュアルにおける各工程の定義と運用方法

a) 損傷度の評価について

損傷度の評価は，損傷項目ごとに損傷の種別や大きさなど，構造物の状態を客観的事実として評価し，記録するものである．

・劣化・損傷要因までの評価は含まれてはおらず，点検項目ごとに客観的な損傷状態の評価をパネル単位にて行うものである．

・損傷度の評価は，点検員による項目ごとの定性的な評価であるが，部位および損傷項目ごとの統一的な点検データの統計分析により定量的・客観的な評価となる．

・道路管理上の安全（走行性確保），第三者被害（構造物はく落による被害など）への対応が優先されるため，このような損傷に対しては必然的に安全側の評価となり，損傷度が高めに評価される傾向がある．

b) 健全度評価について

健全度評価とは，基本的に補修・補強対策を実施する損傷を対象とし，損傷度の評価と対策区分の判定に加え，劣化・損傷要因の特定を行うとともに，各種データ（計測・試験・解析）に基づき耐荷力評価，劣化予測による残存耐荷力・余寿命評価を行った上で総合的に床版の健全度を評価し，最適な対策工法の選定を行うための一連の評価を指し，床版の維持管理に関する評価全般を示すものである．

本マニュアルにおける健全度評価は，劣化要因ごとに評価する劣化進行過程のように床版の外観変状のグレードにて段階評価するものとは別に，各調査結果や本マニュアルの3.3に示した評価方法を基にした保有性能（耐荷力評価，余寿命評価など）および要求性能に基づいて総合的な評価を行うものを示している．

c）健全度ランクについて

健全度ランク[7]は，**表-解1.3.1**に示すように，床版の現在あるいは将来の状態を表すものとし，損傷の程度と損傷要因に関する客観的事実を基に床版の安全性と対策工法の規模（施工範囲，補修・補強対策のレベルなど）に着目してⅠ～Ⅴ段階にランク付けしたものである．

表-解 1.3.1　健全度の定義 [7)]

健全度ランク	状　態　（構造物の安全性と対策工法の規模）
Ⅰ	・劣化や変状がほとんど認められない. ・機能的に問題がない.
Ⅱ	・軽微な劣化や変状が認められる. ・部材の機能低下は見られず，利用者等への影響はない.
Ⅲ	・劣化や変状が進行している. ・部材の機能低下は小さく，利用者等への影響はほとんどない. ・一般的に小規模な対策により機能の回復が図られる.
Ⅳ	・劣化や変状が広範囲に進行している. ・部材の機能低下が進行し，利用者等への影響が危惧される. ・比較的規模の大きな対策が必要となる.
Ⅴ	・劣化や変状が著しく進行している. ・部材の機能が大きく低下しており，利用者等への危険が及ぶ恐れがある. ・大規模な対策，部材の更新または架替の必要がある.

d) 床版の劣化・損傷による変状グレードについて

道路橋床版の維持管理では，本来，アセットマネジメントにおいて健全度評価を行い，健全度ランクを判定したうえで，床版の維持管理を実施することが望ましい．しかし，現状の評価技術では，十分な対応が困難な状況である．そこで，本マニュアルでは，この健全度ランクを判定する簡易法として，床版のパネル単位の損傷度評価結果に基づいた床版の径間単位での損傷度の評価指標として**表-解 1.3.2** に示す外観変状のグレード（以下，変状グレードという）Ⅰ～Ⅴを定義し，この変状グレードにより対策区分における対策の要否を判定する評価法を提案している．

表-解 1.3.2　変状グレードの定義

変状グレード	道路橋床版の状態（機能面での安全性）	対策の規模
Ⅰ	劣化・損傷がほとんど認められない．（機能的に問題がない）	補修なし
Ⅱ	軽微な劣化・損傷が認められる．（機能低下は見られない）	補修なし（予防保全）
Ⅲ	劣化・損傷が部分的に進行している．（機能低下が小さい）	小規模補修（機能回復） 又は比較的規模の大きな 補修（予防保全）
Ⅳ	劣化・損傷が広範囲に進行している．（機能低下が進行中）	比較的規模の大きな補修
Ⅴ	劣化・損傷が著しく進行している．（機能低下が大きい）	大規模補修または更新

・変状グレードとは，床版の損傷項目を代表的な３項目（上面：舗装の劣化，下面：ひび割れ・遊離石灰など，はく離・鉄筋腐食など）に集約し，その項目ごとに径間単位で変状グレードをⅠ～Ⅴ段階で定量的に評価するものである．そして，本マニュアルではこの変状グレード（Ⅰ～Ⅴ）を対策区分（A・B・C）による対策要否の判定，あるいは劣化過程（潜伏期，進展期，加速期，劣化期）に対応させることにより，床版の維持管理を行うものとした．

・本グレーディングによる評価方法は，コンクリート標準示方書 [6)] の，「性能評価は，定量的な方法で行うことが望ましいが，性能によっては用いる評価式がないものもあり，また評価式は提案されているがその精度が必ずしも満足できないものもある．そこで，実用性の高いグレーディングに基づく半定量的な評価方法を性能照査に基づく方法に代えて用いてもよい」との考え方に基づいている．

e) 対策区分の判定について

対策区分の判定は，点検結果における損傷度の評価を基に，適切な技術員が判定単位で総合的に診断を行い，維持管理における対策の要否を判断し記録するものである．

・評価された損傷について，最初に緊急対応の要否を判定し，必要に応じて応急措置を実施した後，恒久的な対策の要否を判定することが適切である．また，対策の要否を判定する際，劣化要因が推定できない場合は，詳細調査を行い，必要に応じて劣化過程を特定し，適切な対策工法を選定する必要がある．

・損傷項目ごとに損傷の大小を考慮し損傷状態を把握した上で評価を行い，径間単位を基本とし，必要に応じてパネル単位にて対策を判定するものとする．

・この判定には，資産諸元，構造形式，および維持管理条件などの重要度のほか，技術者の知識に基づく今後の劣化予測などの技術的な判断が加味されている．

・対策が必要と判定された損傷でも，実務において財政面，現場条件，あるいは他工事との調整などの要因で対策実施の有無が再検討され，実施が先送りにされるなど，結果として対策できないで損傷が累積する傾向があるので注意が必要である．

f) 劣化進行過程について

劣化進行過程とは，劣化要因（輪荷重による疲労，塩害，凍害，中性化，アルカリシリカ反応など）ごとに，劣化進行に伴う外観変状のグレードと損なわれている性能の関係から，劣化過程（潜伏期，進展期，加速期，劣化期）によって現状での性能低下状況を評価するものである．

劣化要因によっては，加速期が前期・後期に分けられているものや健全度ランクと一致していないものもあるため，本マニュアルでは，それぞれの要因について変状グレードと劣化過程の対応を示し，主たる劣化要因に対し劣化過程を特定することにより対策工法選定とリンクさせる手法をとっている．

g) 損傷度の評価から対策工法の選定までのマニュアルの運用について

維持管理の実務で本マニュアルを有効に活用できるように，実務において，損傷度の評価から対策工法の選定に至るマニュアル運用上の大まかなフローを**図-解 1.3.2** に示すとともに，維持管理におけるマニュアルの運用方法について代表例を挙げて以下に概説する．

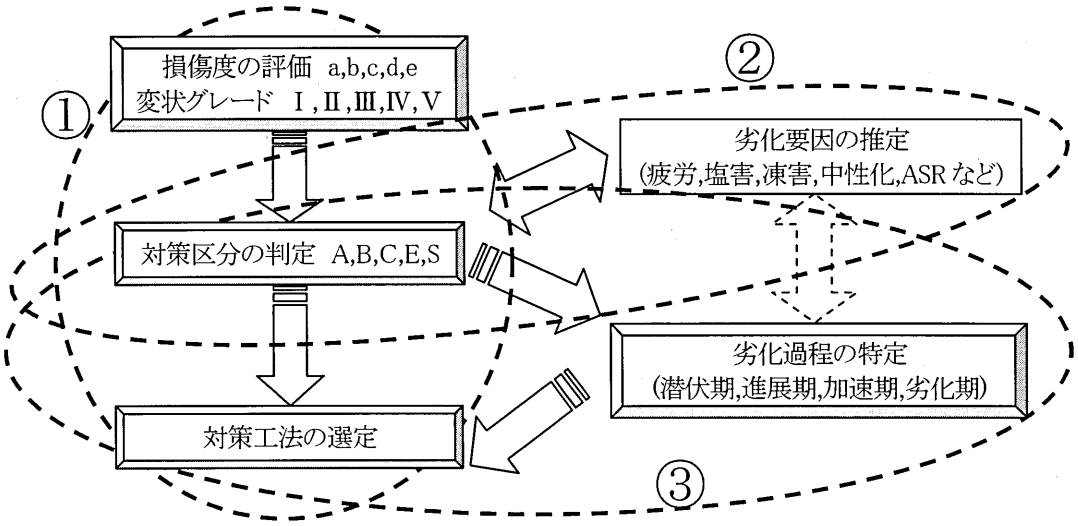

図-解 1.3.2　損傷度の評価から対策工法の選定までの関連イメージ

①損傷度の評価⇒対策区分の判定⇒対策工法の選定

・通常の維持管理において対応可能な損傷（確立された工法により対策が可能なもの）

主な損傷としては，走行の安全性や第三者被害を防止するため，維持管理において緊急対応が必要なもので，舗装のポットホールの発生，床版下面のコンクリート片の剥落などが対象となる．

②対策区分の判定⇔劣化要因の推定

・計画的な補修補強が必要な損傷（特殊な損傷や量が多く対策の優先順位付けが必要なもの）

主な損傷としては，パネル単位の損傷度の評価結果から径間単位の床版の変状を評価し，劣化要因を推定するとともに必要に応じて詳細調査を行い保有性能・劣化進行度などを加味して総合的な判定を行う必要があるもので，中性化，ひび割れ，鉄筋腐食など，損傷の進行に応じて，予防保全的な対応が有効となるものが対象となる．

③対策区分の判定⇒劣化過程の特定⇒対策工法選定

・短期・中期的な補修補強計画が必要な損傷（改築・大規模補修などの抜本的な対策が必要なもの）

主な損傷としては，対策工法を選定するために詳細調査を行う必要があり，劣化要因に対し，変状グレードから劣化過程を特定した上で，環境条件（交通量，路下条件，施工条件など）などの各評価要素を考慮した総合的判断に基づいて対策を実施するもので，橋梁単位での上面増厚や下面補強などによる補強，床版の部分打替えや全面取替えなどが対象となる．

2) 道路橋床版の維持管理における実務上の課題と留意点

道路橋床版の維持管理の実務者が本マニュアルを活用する際の課題と留意点を以下に示す．

a) 車両通行時の安全性および第三者被害に対する安全確保（管理瑕疵）への対応

・構造物の劣化・損傷が走行に支障となる場合

・コンクリート片の落下など，第三者被害が想定される場合

・事故や災害などにより通行止めが発生し応急処置・仮復旧が必要な場合

維持管理の実務では，これらのケースは最優先に対応する必要がある損傷で，ほとんどの場合は応急措置としての対策工法がほぼ確立されている．また，恒久的な対策が必要な場合は，詳細調査などを実施し，健全性を再評価した上で恒久的な対策を実施しなければならない．

b) 予算要求および維持管理計画の策定のための定量的な資料作成

・損傷評価を基に資料を作成すると損傷量が多い場合煩雑となるため，部材・径間単位ごとに損傷の傾向と損傷状態が把握できる資料を作成することが適切と考えられる．

・対策区分の判定に用いられた損傷の中でも，緊急対応や速やかな補修が必要な判定となった損傷を重点的に集計すると補修・補強計画が作成しやすい．

・集計された損傷に対して，統計的分析により橋梁または路線単位で対象範囲を設定し，中長期的に見て効率的な補修・補強計画を策定し，予算措置を行う根拠資料とすることが望ましい．

維持管理の実務では，以上の点に留意し，定量的な資料を作成し対応することが望ましい．また，対策区分の判定単位は，ある程度優先順位付けや対象損傷数量をまとめたうえで，維持管理履歴や未対策の累積損傷量を把握しておくと比較的管理しやすい．

c) 限られた予算で適切な維持管理を実施していくための課題

・過去に補修などの対策を行っているが維持管理履歴が記録されていないため，劣化要因が特定できない場合

・専門知識が十分でなく補修の優先順位付けや，適切な工法選定ができない状況下で，担当者の判断だけで実施の有無や補修内容を決定している場合．

・適切な診断や工法選定がなされておらず，工事を実施したものの早期に再劣化が発生する場合．

以上に示した状況は，維持管理の実務において維持管理計画を立て予算をとったものの，床版の劣

化・損傷要因を正しく把握できていない場合や対策工法の選定に問題があるケースと考えられる．そこで，点検員による点検結果を内部で再評価を行う２次審査などで専門家の知見に基づいた定性的・定量的な総合評価が行え，それに基づいて工法選定ができる審査体制を確立することが望まれる．しかし，現状では，予算などの問題や現場条件により未対策の損傷が年々累積しており，結果的には対症療法的な事後保全となる傾向があることに留意する必要がある．

d) 国道と地方道の通行車両の荷重特性の相違に対する対応

・国道，地方道路，有料道路では，通行車両の輪荷重条件（過大な輪荷重，大型車交通量など）に相違がある．

・場合によっては，路線もしくは橋梁ごとに通行車両の輪荷重条件に異なった特性がある．

道路橋床版の維持管理では，通行車両の荷重特性は床版の耐荷力や耐久性に大きな影響を及ぼすため，上記の点に留意して，維持管理の基本データを基に地域特性および床版の劣化・損傷傾向を把握して柔軟に対応することが重要である．特に，個別橋梁に対し対策の有無を判定する際，荷重条件（交通輪荷重・大型車混入率など）や構造条件（適用基準・床版厚・強度など）が厳しい場合，地域特性や輪荷重特性に基づいた劣化進行の速度を加味し，通常より予防保全に重点を置いた対応とすることが重要である．

【参考文献】

1) 松井繁之:移動荷重を受ける道路橋RC床版の疲労強度と水の影響について, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.9, No.2，pp.627-632，1987.

2) 西川和廣，見波潔，柏原荘助，山本幹雄：広暮坪陸橋の塩害による損傷と対策，①過去の損傷および補修，橋梁と基礎，Vol.27，No.11，1993. 11.

3)三田村浩，佐藤京，本多幸一，松井繁之：道路橋ＲＣ床版上面の凍害劣化と疲労寿命への影響，土木学会，構造工学論文集，Vol.55A，pp.1420-1431，2009.

4) 児島孝之，杉江功，丸山悟，村山康雄：アルカリ骨材反応による RC 床版の損傷と補修，コンクリート工学，Vol.32，No.2，1994. 2.

5) 総務省：社会資本の維持管理および更新に関する行政評価・監視　ー道路橋の保全などを中心としてー　結果に基づく勧告，平成22年2月

6) 土木学会：2007年制定　コンクリート標準示方書［維持管理編］，平成20年3月

7) 国土交通省国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料 523 号，道路橋の計画的管理に関する調査研究―橋梁マネジメントシステム（BMS）ー，平成21年3月