

インフラ長寿命化計画の手引き

平成29年11 月

国土交通省鉄道局技術企画課

インフラ長寿命化計画の手引き

1. 手引きの目的、位置づけ	
1. 1 本手引きの目的	1
1. 2 位置づけ	1
2. 行動計画について	
2. 1 目的	2
2. 2 行動計画の策定について	
① 対象施設	2
② 計画期間	3
③ 対象施設の現状と課題	4
④ 中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し	5
⑤ 必要施策に係る取組の方向性	6
⑥ フォローアップ計画	7
⑦ ひな型	8
3. 個別施設計画	
3. 1 目的	12
3. 2 個別施設計画の策定について	
①対象施設	12
②計画期間	13
③対策の優先順位の考え方	13
④個別施設の状態等	13
⑤対策内容と実施時期	14
⑥対策費用	14
⑦ひな型	15
4. 別添資料について	16
5. まとめ	17
【別添資料】	
1. 中長期的な維持管理計画における補修・補強工事の概要	
2. 行動計画及び個別施設計画の記載例	

1. 手引きの目的、位置づけ

1. 1 本手引きの目的

○ インフラ長寿命化基本計画(以下「基本計画」という。)とは、平成25年11月に政府のインフラ関係を管理・所管する関係省庁により構成された「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」において、「国民の安全・安心を確保し、中長期的な維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減や予算の平準化を図るとともに、維持管理・更新に係る産業(メンテナンス産業)の競争力を確保するための方向性を示すものとして、国や地方公共団体、その他民間企業等が管理するあらゆるインフラを対象に、「基本計画」を策定し、国や地方公共団体等が一丸となってインフラの戦略的な維持管理・更新等を推進する。」と示されたことを踏まえ策定されたものである。

○ その基本計画では、各インフラの管理者に対し、「基本計画に基づき、インフラの維持管理・更新等を着実に推進するための中長期的な取組の方向性を明らかにする計画として「インフラ長寿命化計画(以下「行動計画」という。)」を策定する」とされており、更に、「行動計画に基づき、個別施設毎の具体的な対応方針を定める計画として、「個別施設毎の長寿命化計画(以下「個別施設計画」)」という。」を策定する」とされている。

○ このように、中期的な取組の方向性を明らかにする計画である行動計画と個別施設毎の具体的な対応方針を定める計画である個別施設計画を、インフラの管理者は策定する必要が生じた。

これに対し、基本計画では、それぞれの計画について、記載すべき事項が示されているが、鉄道に特化した内容でも無いことから、管理者が鉄道施設に対する行動計画及び個別施設計画を策定する際に参考となる解説などをまとめたものが、本手引きである。

1. 2 位置づけ

○ 本手引きは、鉄道事業者等が鉄道施設についての行動計画や個別施設計画を策定する際の参考資料として作成したものである。よって、必ずこの手引きに沿って行動計画や個別施設計画を策定する必要はないが、その場合は、各鉄道事業者の実状に合わせ、基本計画に記載されている内容を踏まえた行動計画や個別施設計画を作成する必要がある。

○ また、基本計画 IV. 1に、「各インフラを管理・所管する者が既に同種・類似の計画を策定している場合には、当分の間、当該計画をもって、行動計画の策定に代えることができるものとする。」と記載されている。また個別施設計画についても、基本計画IV. 2に同様のことが記載されている。本手引きではこの取り扱いについて否定するものでもなく、本手引き制定後も継続して良いものとする。

○ よって、行動計画や個別施設計画を新たに作成するのか、もしくは同種・類似の計画をもって代えるかについては、鉄道事業者において、社内の規定等を勘案しつつ判断されたい。

2. 行動計画

2.1 目的

- インフラの必要な機能を維持していくためには、基本計画では、「メンテナンスサイクルを構築するとともに、それらを支える技術、予算、体制、制度を一体的に整備することが必要」とされている。

よって、行動計画では、これらについての、基本的な考え方や中長期的な方向性を示すこととしており、基本計画においても、「インフラの維持管理・更新等を着実に推進するための中期的な取組の方向性を明らかにする計画として、行動計画を策定する」と記されている。

2.2 行動計画の記載内容について

基本計画では、行動計画の記載事項について、以下のように示されている。

①対象施設

自らが管理者である又は所管する立場にあるインフラを構成する各施設のうち、安全性、経済性や重要性の観点から、計画的な点検・診断・修繕・更新等の取組を実施する必要性が認められる全ての施設について、行動計画の対象とする。

- 対象施設については、基本計画では、「安全性、経済性や重要性の観点から、計画的な点検、診断、修繕・更新等の取組を実施する必要性が認められる全ての施設」とされている。
- 鉄道分野は、国土交通省インフラ長寿命化計画において、鉄道については、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令第90条に定める施設」とされている。
- 具体的には、以下のとおり。

対象施設		
線	路	軌道・橋りょう・トンネル・土工・土留擁壁 等
停	車	場
プラットフォーム・上屋・駅舎 等		
電	気	設 備
電車線・き電側遮断器・主変圧器 等		
運	転	保安設備
閉そく装置・信号装置・踏切保安設備 等		

②計画期間

後述の「Ⅳ. 1. ④中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し」を踏まえつつ、「Ⅳ. 1. ⑤必要施策に係る取組の方向性」で明確化する事項の実施に要する期間を考慮の上、計画期間を設定する。

なお、取組の進捗状況、情報や知見の蓄積状況等を踏まえ、適宜、計画の更新を実施することで、取組を継続し、発展させていくものとする。

- 行動計画を策定にあたり、必要な取組（例：検査、措置等）が実施できる期間を考慮して計画期間を定めることとされている。この期間としては、2、3年では短かく、中長期の取組を示す計画にあらず、現実的にはトンネルの特別詳細検査等を勘案すると、20年程度が望ましいものとするが、各鉄道事業者等において、鉄道施設の実態や維持管理の実施状況等を踏まえて、適切に期間を設定する必要がある。
- また、基本計画において、「取組の進捗状況、情報や知見の蓄積状況等を踏まえ、適宜、計画の更新を実施することで、取組を継続し、発展させていくものとする。」とも記載されているとおり、適宜、計画を確認することは重要なことであり、計画策定から一定期間経過後に検査結果や措置の状況等について確認し、必要に応じて内容の見直しを図ることが望ましい。

③対象施設の現状と課題

対象施設について、維持管理・更新等に係る取組状況（点検・診断、修繕・更新等の措置の進捗状況、維持管理・更新等に係る情報や組織体制、基準等の整備状況等）や、行動計画の策定時点で把握可能な施設の状況（建設年度、利用状況、点検・診断の結果等）等を踏まえ、維持管理・更新等に係る課題を整理する。

- 維持管理等に関する中期的な取組の方向性を決めるためには、当然の事ながら、自社の鉄道施設の状況や課題をしっかりと把握する必要がある。ここでいう状況や課題とは、ただ鉄道施設の状況だけではなく、維持管理に関する取組についても課題がないものか整理する必要がある。基本計画では、具体的に、以下の項目について整理することとされている。

（ⅰ）対象施設の状況

対象の鉄道施設の状況を把握することが重要である。個々の鉄道施設については個別施設計画で把握するとして、行動計画では当該鉄道事業者の鉄道施設の全体的な傾向としてどのような状況なのかを整理する必要がある。

具体的には、建設されてからの鉄道施設の経過年数、更新の状況、そして定期検査の結果を踏まえ、施設全体の状況について、軌道、橋りょう（コンクリート橋、鋼橋と分けるのも可）、トンネル、土工設備、停車場、電気設備、運転保安設備という単位で整理するのが望ましい。

（ⅱ）維持管理・更新等に係る取組状況

（a）これまでの定期検査等の検査、修繕及び更新等の措置の進捗状況

定期検査等の検査がどのように実施されているのか、検査の種類、それぞれの検査の周期、また、措置を実施する際の根拠、考え方、そしてその検査および措置の進捗状況について整理すべきである。

（b）維持管理・更新等に係る情報や組織体制、基準等の整備状況

維持管理・更新等に係る情報としては、各鉄道施設の維持管理を行っていくにあたって必要な情報が残されているか。例えば、建設年次、建設に用いた設計基準、過去の検査記録、さらに、トンネルにおいては変状展開図等のこれら情報の整備状況について整理すべきである。。

また、維持管理を行っていくにあたっての社内の組織体制の状況や検査の判定基準や措置等を定めた維持管理に関する基準状況についても、同様に整理すべきである。

（ⅲ）（ⅰ）、（ⅱ）を踏まえ、維持管理・更新等に係る課題

（ⅰ）、（ⅱ）で整理した内容を踏まえて、今後の維持管理等に係る課題を整理する。

④中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し

行動計画の策定時点で把握可能な情報に基づき、対象施設の維持管理・更新等に係る中長期的なコストの見通しを明示する。

なお、行動計画の策定時点で把握可能な情報が限定的であるなど、中長期的なコストの見通しに一定の精度が確保されず、必要施策に係る取組を検討することが困難と判断される場合にあっては、必要な情報が蓄積できた段階で実施することとする。

- 鉄道施設の維持管理は、日々の巡視や定期検査において、鉄道施設の状況をしっかりと把握し、それを踏まえた対応をとることを基本としている。
- 鉄道に関する技術上の基準を定める省令（以下「技術基準省令」という。）第 87 条の解釈基準に示されている「鉄道構造物等維持管理標準」（以下「維持管理標準」という。）においても、維持管理の原則として、以下が定められている。

2.2 維持管理の原則

- (1) 構造物の維持管理にあたっては、構造物に対する要求性能を考慮し、維持管理計画を策定することを原則とする。
- (2) 構造物の供用中は、定期的に検査を行うほか、必要に応じて詳細な検査を行うものとする。
- (3) 検査の結果、健全度を考慮して、必要な措置を講じるものとする。
- (4) 検査および措置の結果等、構造物の維持管理において必要となる事項について、適切な方法で記録するものとする。

- このように、あくまでも検査の結果、健全度を考慮して必要な措置を講ずるべきであるが、一方、例えば、鋼橋の塗装など定期的に行うことにより、鉄道施設の性能を維持していくやり方もある。これらについては、一定の予算もかかることから、計画的に進めていく方が合理的である。
- また、検査において、必要な時期に措置が必要と判断されたものにおいても、計画的に措置していくことにより、措置にかかる費用を抑えることが可能である。
- これらのことを勘案して、中長期的な維持管理のコストの見通しをたてることは重要である。今回、中長期的な維持管理計画における代表的な補修・補強工事の例を別添1「中長期的な維持管理計画における補修・補強工事の概要」に示したので、中長期計画を策定する際の参考にされたい。

⑤必要な施策に係る取組の方向性

後述の「Ⅴ. 必要施策の方向性」に掲げる施策のうち、「Ⅳ. 1. ③対象施設の現状と課題」や「Ⅳ. 1. ④中長期的な維持管理・更新等コストの見通し」に照らして必要性が高いと判断されるものについて、自らの取組の方向性を明確化する。

その際、「Ⅳ. 2. 個別施設毎の長寿命化計画」に基づく個別施設計画の策定方針についても明らかにする。

- ③施設の現状と課題および④中長期的な維持管理等のコストの見通しを踏まえ、今後の維持管理における取組の方向性について、明確化する。明確化する事項は以下の事項であり、既に対処済みの場合、特に対応は不要であるが、行動計画ではその旨を記載すべきである。

(i) 定期検査等の検査、修繕及び更新等

定期検査等の検査、修繕等の措置及び更新等の措置に対する考え方や取組の方針について示す。なお、従前と変わらない場合は、その旨を示すものとする。

(ii) 基準類の整備

維持管理に関する基準(取扱い等も含む)について、今後、整備していくものがあれば、その内容について示す。なお、従前と変わらない場合は、その旨を示すものとする。

(iii) 情報基盤の整備と活用

各鉄道施設の維持管理に関する必要な情報について、収集する方法等を示す。また、維持管理に対する対策等の情報についても収集する場合の取組やその活用方法についても示す。

(Ⅳ) 新技術の開発・導入

検査方法や修繕等の措置の方法について、新たなやり方や方法等について示す。また、開発を行わなくても他の鉄道事業者や鉄道技術総合研究所や鉄道建設・運輸施設整備支援機構もしくはゼネコン等から情報提供を受けるような環境整備等の取組について示す。

(Ⅴ) 予算管理

必要な維持管理、更新等が適切に行えるよう、予算管理や予算獲得について明確にする。また、将来の予算については、精度が限られることから、常に見直しを図り、予算の精度向上を図っていくことが望ましい。

(Ⅵ) 体制の構築

維持管理に関する社内の体制について示す。また、社外の協力会社等を用いて定期検査等を実施している場合についても体制を示す。

維持管理、更新等に係る様々な知見やノウハウを有する技術者を育成するための教育・研修の取組を示す。

(Ⅶ) 個別施設計画の策定方針

行動計画の方針を踏まえ、個別施設計画の策定方針について整理し明確化を図る。

⑥フォローアップ計画

「Ⅳ. 1. ⑤必要施策に係る取組の方向性」で明確にした取組について進捗状況を定期的に把握するなど、行動計画を継続し、発展させるための取組について明記する。

- 行動計画の進捗等を定期的に把握することは重要なことで実施すべきである。その頻度について、毎年度実施することが最も望ましいが、少なくとも一定期間経過後、進捗状況を把握し、必要に応じ、全体見直しを図っていくことが望ましい。
- また、最終年の前年（例えば20年を計画期間としているなら19年目）には見直しを図るだけでなく、その次の行動計画の案を作成し、翌年度、社内で承認されるように努めるべきである。
- このようなフォローアップ計画を、明確に行動計画に示すべきである。

⑦ひな形

行動計画のひな形について示すので、参考にされたい。

ただし、あくまでも参考なので、これでなければならないという事はない。

〇〇鉄道 インフラ長寿命化計画

1. 対象施設

対象施設		数量	備考
線路	軌道		
	コンクリート橋		
	鋼橋		
	トンネル		
	土工		
停車場			
電気設備			
運転保安設備			

2. 計画期間

3. 対象施設の現状と課題

(1) 対象施設の状態(施設の経年及び施設の状況等)

(2) 維持管理・更新等に係る取組状況

①これまでの定期検査等の検査、修繕及び更新等の措置の進捗状況

②維持管理・更新等に係る情報や組織体制、基準等の整備状況

(3) (1)、(2)を踏まえ、維持管理・更新等に係る課題

4. 中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し

5. 必要施策に係る取組の方向性

(1) 定期検査等の検査、修繕及び更新等

(2) 基準類の整備

(3) 情報基盤の整備と活用

(4) 新技術の開発・導入

(5) 予算管理

(6)体制の構築

(7)個別施設計画の策定方針

6. フォローアップ計画

中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し

対象施設	箇所数	年度計画(千円)																合計	備考
		○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度		
線路	軌道																		
	コンクリート橋																		
	鋼橋																		
	トンネル																		
	土工																		
停車場	計																		
	電気設備																		
	運転保安設備																		
合計																			

※見通しの根拠も作成する必要がある。

根拠

1. 線路

(1) 軌道

--

(2) コンクリート橋

--

(3) 鋼橋

--

(4) トンネル

--

(5) 土工

--

2. 停車場

--

3. 電気設備

--

4. 運転保安設備

--

3. 個別施設計画

3. 1 目的

- 行動計画では、当該鉄道事業者の鉄道施設全体の維持管理の取組の方向性を示したが、個々の鉄道施設の具体的な維持管理の方向性を定めたものが、個別施設計画である。
なお、基本計画では、「行動計画に基づき、個別施設毎の具体の対応方針を定める計画として、「個別施設毎の長寿命化計画を策定する」と記されている。

3. 2 個別施設計画の策定について

基本計画では、以下の事項について、記載することとされている。

①対象施設

行動計画において、個別施設計画を策定することとした施設を対象とする計画の策定に当たっては、各施設の維持管理・更新等に係る取組状況や利用状況等に鑑み、個別施設のメンテナンスサイクルを計画的に実行する上で最も効率的・効果的と考えられる計画策定の単位(例えば、事業毎の分類(道路、下水道等)や構造物毎の分類(橋梁、トンネル、管路)等)を設定の上、その単位毎に計画を策定する。

- 個別施設計画を策定する鉄道施設は、国土交通省インフラ長寿命化計画(行動計画)において、線路(橋りょう、トンネル等構造物)とされている。
- ここでいう線路とは、鉄道に関する技術上の基準を定める省令(平成十三年国土交通省令第百五十一号)第90条第二項の規定に基づき、施設及び車両の定期検査に関する告示で対象となっている「橋りょう、トンネルその他の構造物」である。
- 計画策定の単位は、基本的に橋りょう、トンネル等のそれぞれの鉄道施設毎に策定すべきであるが、土工設備については、路線毎でかまわないものとする。

②計画期間

インフラの状態は、経年劣化や疲労等によって時々刻々と変化することから、定期点検サイクル等を考慮の上計画期間を設定し、点検結果等を踏まえ、適宜、計画を更新するものとする。

本基本計画で示す取組を通じ、知見やノウハウの蓄積を進め、計画期間の長期化を図ることで、中長期的な維持管理・更新等に係るコストの見通しの精度向上を図る。

- 計画期間については、メンテナンスサイクル等を考慮の上で設定とされているが、行動計画で設定した期間を基本として、個別施設の計画を設定することが望ましい。
- ただし、一度計画を設定すれば、見直す必要がないということではなく、毎年度内容を確認し、必要に応じリバイスしていくべきである。

③対策の優先順位の考え方

個別施設の状態（劣化・損傷の状況や要因等）の他、当該施設が果たしている役割、機能、利用状況、重要性等、対策を実施する際に考慮すべき事項を設定の上、それらに基づく優先順位の考え方を明確化する。

- 個別施設に対する措置の方法や時期や優先順位については、当該施設の健全度、重要度、列車運行への影響度等を考慮して決定するものである。また、長い年月が経過すると、複数箇所での損傷が生じる恐れがある。そのような場合、どこから対策を行っていくのか、また、対策を実施するにあたり考慮すべき事項があるならば、事前に決めておくべきである。

④個別施設の状態等

点検・診断によって得られた個別施設の状態について、施設毎に整理する。なお、点検・診断を未実施の施設については、点検実施時期を明記する。

また、「IV. 2. ③対策の優先順位の考え方」で明らかにした事項のうち、個別施設の状態以外の事項について、必要な情報を整理する。

- 鉄道施設の維持管理を合理的かつ確実に実施するためには、記録は非常に重要である。定期検査等の検査で得られた結果については、基本的には定期検査の台帳に記載すべきである。個別施設計画ではその鉄道施設の全体像をつかむためにも、点検結果を踏まえた鉄道施設の状況の概要等についても示すべきである。
- また、損傷等がある場合、進行状況についてできる限り詳細に示すべきである。

⑤対策内容と実施時期

「Ⅳ. 2. ③対策の優先順位の考え方」及び「Ⅳ. 2. ④個別施設の状態等」を踏まえ、次回の点検・診断や修繕・更新、さらには、更新の機会を捉えた機能転換・用途変更、複合化・集約化、廃止・撤去、耐震化等の必要な対策について、講ずる措置の内容や実施時期を施設毎に整理する。

- 維持管理における対策については、基本的に、定期検査や個別検査の結果を踏まえて対策を検討することになるが、それ以外にも鋼橋の塗装等、一定の時期毎に実施すべき対策もある。ついては、計画期間内に実施すべき必要な対策は何があるのか、個別施設毎に整理し、明確に示すべきである。

- なお、対策を検討する際には、その鉄道施設の健全度、重要度、列車運行への影響度を考慮して、計画すべきである。措置は監視・補修・補強・使用制限・改築・取替より、一つあるいは複数を組み合わせて選定し、その目的を明らかにすることが重要であり、その目的により措置の工法が異なる場合があることに注意されたい。

具体的な工法については、別添1の「中長期的な維持管理計画における補修・補強工事の概要」で示しているので、参考にされたい。

⑥対策費用

計画期間内に要する対策費用の概算を整理する。

- 橋りょう、トンネル等の鉄道施設において、一般的に維持管理で実施する修繕工事について、別添1の「中長期的な維持管理計画における補修・補強工事の概要」に、工事内容や概算費用等を示したので、こちらを参考に概算費用を整理されたい。
- ただし、別添1で示した費用は、あくまでも一般的な費用を示したもので、当該鉄道施設の周辺環境によって仮設工事費等が大きく変わる可能性がある。よって、実際に費用を算出する場合には、ある程度鉄道工事を実施したことのある業者であれば見積もることは可能であることから、このような業者から確認するのもひとつの方法である。

⑦ひな形

個別施設計画のひな形について示すので、参考にされたい。

ただし、あくまでも参考なので、これでなければならないという事はない。

個別施設計画

施設名		線区		駅間		位置		建造年月	
構造形式					橋台面間長 主要寸法				
設計基準									
健全度								検査 基準日	

1. 施設の状況(定期検査の記録は別紙)

--

2. 過去の改修の記録

--

3. 今後の対策の考え方(優先順位等)

--

4. 今後の対策計画

対策内容	実施時期	対策費用

4. 別添資料について

- 別添1については、行動計画及び個別施設計画で作成する対策計画の概算費用を算出する際の参考資料として、橋りょう等の鉄道施設(コンクリート橋および高架橋、鋼橋りょう、トンネル、斜面・のり面)の代表的な対策の概要を示したものである。
- 別添2については、行動計画及び個別施設計画の作成例として、開業から50年以上経過している事業者で、全線50Nレール、PC化率6割程度、年間の修繕費等が約15,000千円を想定し、作成したものである。あくまでも一例である。

5. まとめ

- 鉄道は、明治5年の新橋・横浜間の開業以来、順次、整備を進めてきたところであり、建設から既に50年以上経過している橋りょう等の鉄道施設が数多く存在している。今後、これら鉄道施設の維持管理が重要になり、安全を確保した上で、如何に効率的に進めていくことができるかが求められている。
- 鉄道施設の維持管理については、従前から、定期検査から修繕等の措置まで計画的に実施されてきたところであり、今後についても引き続き、この方法で実施していくことが最も重要である。
- 一方、インフラ長寿命化計画に基づく行動計画、個別施設計画の重要なポイントは鉄道施設の維持管理における中期的な見通しを明確に示すことである。将来必要となる対策を整理するとともに、その計画の障害になることがないか等を確認することは非常に重要なことであり、このような視点を踏まえ、両計画の策定に取組ことが望ましい。
- このインフラ長寿命化計画に基づく取組については、まだ運用が開始されたばかりであり、この手引きの内容についても、今後、必要に応じ、適宜内容を見直していくことを考えている。については手引きの内容について、更に改善すべき点等が確認された場合には、所轄の各地方運輸局に連絡をいただけたら幸いである。
- 最後に、今回の手引きでは、行動計画と個別施設計画のひな形を示しているが、本手引きにも記載したとおり、これはあくまでも両計画の一例を示したものに過ぎず、決してこれによらなければならないということでは無い。したがって、両計画は各鉄道事業者等の実態を基に基本計画を踏まえたものであれば問題無いことを申し添えるとともに、今後、本取組を踏まえて各鉄道施設にあった適切なインフラの維持管理が実施されていくことを強く望むものである。

平成29年11月

国土交通省鉄道局技術企画課

中長期的な維持管理計画における 補修・補強工事の概要

(1) コンクリート橋および高架橋

1) ひび割れ補修工	1
2) 断面修復工	3
3) 表面保護工（被覆，含浸）	5
4) 剥落防止工	7

(2) 鋼橋りょう

1) 塗装塗替え	9
2) 疲労き裂・腐食に対する断面修復（当て板）	11
3) 杓座打ち替え	13
4) 支承交換	15
5) 橋桁の架け替え（I ビーム橋りょう）	17

(3) トンネル

1) ポインティング	19
2) ひび割れ注入工	21
3) 断面修復工	23
4) 当て板	25
5) 金網・ネット	27
6) 繊維シート接着工	29

(4) 斜面・のり面

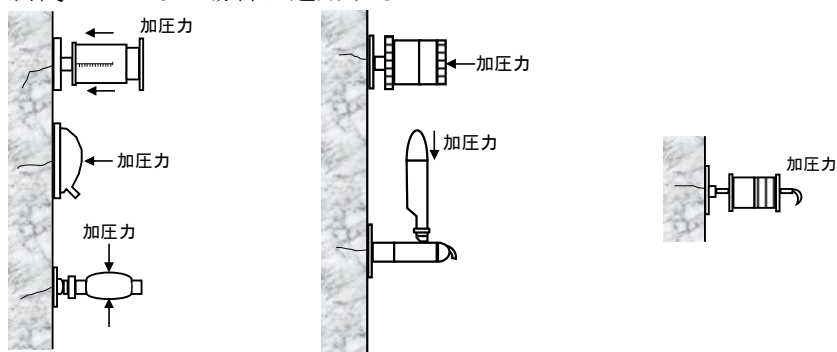
1) 除草・除伐	31
2) 排水設備浚渫	32
3) のり面工等の変状修繕	34
4) 浮き石（落石）整理	35

(1) コンクリート橋および高架橋

1) ひびわれ補修工

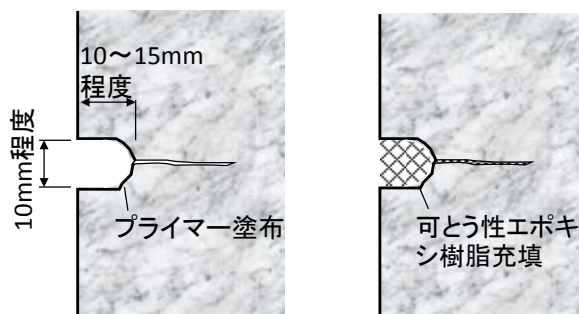
概要

- ⊕ コンクリート構造物に、ひび割れが発生している場合に実施する。
- ⊕ ひび割れに樹脂系やセメント系の材料を注入もしくは充填し、防水性および耐久性を向上させる。
- ⊕ ひび割れ補修工には、注入工や充填工といった施工方法があり、ひび割れ幅の大小により適切な施工方法を選定する必要がある。一般的に、ひび割れ幅が大きい場合は充填工により補修することが多い。
- ⊕ 注入工は、注入圧力 0.4MPa 以下の低圧で、かつ低速で注入する低圧低速注入工法が主流である。
- ⊕ 充填工は、0.5 mm～1.0 mm 程度以上の比較的大きな幅のひび割れ、かつ、鋼材が腐食していない場合に適用する。

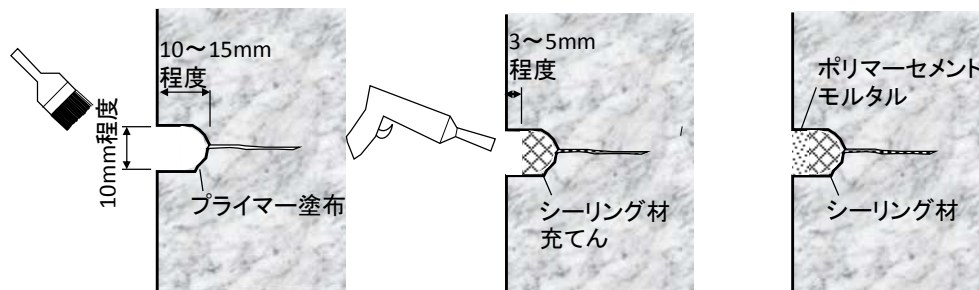


(a) ゴム圧による注入 (b) 圧縮空気による注入 (c) スプリングバネによる注入

低圧注入工法による補修方法の例



可とう性エポキシ樹脂の場合の充填工法の例



シーリング材の場合の充填工法の例

<参考文献>

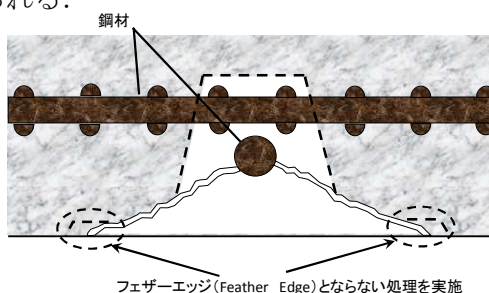
公益社団法人日本コンクリート工学会：コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針-2013-

実施時期	⊕ ひび割れからの錆汁がなく，打音検査によりひび割れ周辺に浮きやブロック化がない場合に実施する． ⊕ 材料劣化による変状は，建設年代，建設地点および経年により，潜在する劣化要因が同じ構造物にも発生する可能性が高いことに配慮し，補修を計画するとよい． ⊕ 乾燥収縮ひび割れや温度ひび割れ等，建設初期に発生するひび割れの進行性は低いということに配慮し，補修計画を策定するとよい．
概略仕様	⊕ ひび割れ注入費用は，ひび割れ部の清掃工，注入孔の設置工，シール材塗布工，注入器具取付工，注入材料費，注入工，シール材・注入器具てっ去工および足場工からなる． ⊕ ひび割れ充填費用は，ひび割れ面のカット工，ひび割れ部の清掃工，プライマー塗布工，充てん材料費，充てん工および足場工からなる． ⊕ 費用は，列車の間合いで施工する場合，列車通過時に一時的に作業を中断する場合および夜間線路閉鎖間合いで施工する場合で大きく異なる．
費用例	【Case1】 対象橋梁 ：鉄筋コンクリートボックスカルバート 構造諸元 ：内空高 2.5m×内空幅 3.6m，橋梁延長 10.0m 補修工法 ：低圧注入工法 補修延長 ：10m 程度 ■費用■ 500～1,000 千円 【Case2】 対象橋梁 ：鉄筋コンクリート単版桁 構造諸元 ：支間 8.0m×桁幅 5.0m，桁下高 10m 補修工法 ：ひび割れ充填工法 補修延長 ：25m 程度 ■費用■ 1,500～2,500 千円 ※ 費用は諸経费率込み

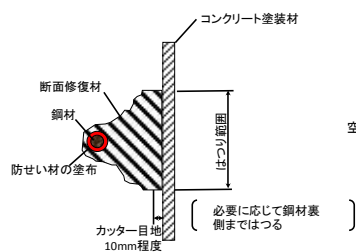
2) 断面修復工

概要

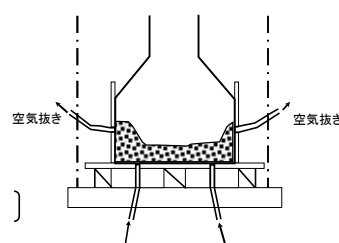
- ⊕ 打音検査によりひび割れ周辺に浮きやブロック化がある場合や材料劣化によりかぶりコンクリートが剥離・剥落し、鉄筋が露出している場合に実施する。
- ⊕ 浮きや剥離を生じた部分をはつり取った後に、鋼材に防錆処理を行い、ポリマーセメントモルタルなどのセメント材料により修復する。
- ⊕ 必要により軸方向鉄筋の裏側まではつり出すとともに、鋼材の断面欠損が著しい場合は、新たに添え筋を追加する。
- ⊕ 施工条件や施工規模により、左官工法、モルタル注入工法、コンクリート充填工法、吹付け工法（乾式、湿式）がある。
- ⊕ 左官工法は、補修面積が比較的小規模な場合に用いられ、モルタル注入工法、コンクリート充填工法、吹付け工法（乾式、湿式）は、補修面積が比較的大規模な場合に用いられる。



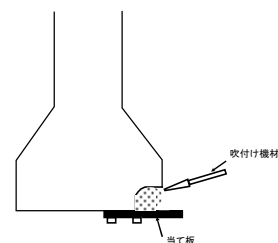
断面修復コンクリートのはつり範囲の例



(a) 左官工法



(b) モルタル注入工法



(c) 吹付け工法

断面修復による補修工法の例



断面修復の実施工例（部分断面修復）

<参考文献>

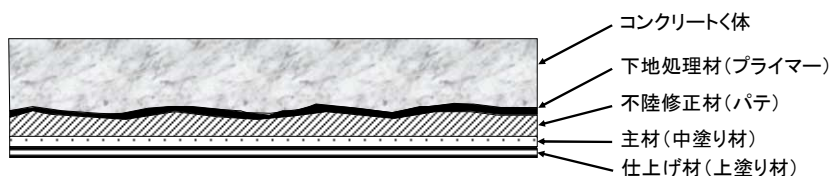
公益社団法人日本コンクリート工学会：コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針-2013-

実施時期	⊕ 材料劣化による変状は，建設年代，建設地点および経年により，潜在する劣化要因が同じ構造物にも発生する可能性が高いことに配慮し，補修を計画するとよい． ⊕ 架道部等の公衆安全性を脅かすおそれのある個所に変状が発生している場合は，早期に補修する必要がある． ⊕ 部分断面修復を行った場合，補修部の境界付近で再劣化が発生するおそれがあるため，補修範囲や補修周期に配慮した補修計画を策定するとよい．
概略仕様	⊕ 断面修復費用は，コンクリートはつり工，鉄筋ケレン工，鉄筋防錆処理工，断面修復工および足場工からなる． ⊕ 費用は，列車の間合いで施工する場合，列車通過時に一時的作業を中断する場合および夜間線路閉鎖間合いで施工する場合で大きく異なる．
費用例	【Case1】 対象橋梁 ： 1 層 3 径間鉄筋コンクリートラーメン高架橋 構造諸元 ： 径間 8.0m×幅 6.0m×高さ 5.0m 補修工法 ： 左官工法 補修面積 ： 10 m²（注：補修箇所が各高架柱に離散している場合を想定） ■費用■ 6,500～10,000 千円 ※ 費用は諸経费率込み

3) 表面保護工（被覆，含浸）

概要

- ⊕ 材料劣化による変状が発生する前に予防保全措置として実施する。
- ⊕ ひび割れ補修や断面修復と合わせて補修・補強効果の延命を目的に実施する。
- ⊕ 表面被覆工は，橋梁の床版下面や壁高欄外側などのかぶりコンクリートの剥落防止を目的として実施する場合もある。
- ⊕ 表面被覆工は，部材表面を樹脂系やポリマーセメント系の材料で被覆することにより，劣化因子を抑制し部材の耐久性能を向上する。被覆材料は，塗装以外にパネル，防食型枠およびフィルムなどの成型品も含まれる。
- ⊕ 表面含浸工は，含浸系材料による表面改質工法である。含浸材料には，浸透性防水材の他に，アルカリ付与材，浸透固化材，アルカリ骨材反応抑制材などがあり，劣化要因に適した材料選定が必要である。



表面被覆工の例



表面被覆工の実施工例（1）



表面被覆工の実施工例（2）

<参考文献>

公益社団法人日本コンクリート工学会：コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針-2013-

実施時期	⊕ 材料劣化による変状は，建設年代，建設地点および経年により，潜在する劣化要因が同じ構造物にも発生する可能性が高いことに配慮し，補修を計画するとよい． ⊕ 架道部等の公衆安全性を脅かすおそれのある個所は，優先的に計画するとよい．
概略仕様	⊕ 表面被覆費用は，下地処理工，プライマー塗布工，被覆材料費，パテ塗布工および中塗り工・上塗り工および足場工からなる． ⊕ 表面含浸費用は，簡易清掃工，下地処理工，含浸材料費，含浸材塗布工および足場工からなる． ⊕ 費用は，列車の間合いで施工する場合，列車通過時に一時的に作業を中断する場合および夜間線路閉鎖間合いで施工する場合で大きく異なる．
費用例	【Case1】 対象橋梁 ：鉄筋コンクリート単版桁 構造諸元 ：支間 8.0m×桁幅 5.0m，桁下高 5.0m 補修工法 ：特殊ラミネートシートによる表面被覆工 補修面積 ：50 m² ■費用■ 3,500～5,000 千円 【Case2】 対象橋梁 ：1 層 3 径間鉄筋コンクリートラーメン高架橋 構造諸元 ：径間 8.0m×幅 6.0m×高さ 5.0m 補修工法 ：シラン系含浸材による表面含浸工 補修面積 ：200 m²（高架橋の高欄部に施工することを想定） ■費用■ 4,500～7,000 千円 ※ 費用は諸経费率込み

4) 剥落防止工

概要

- ⊕ 橋梁の床版下面や壁高欄外側などのかぶりコンクリートが劣化して剥落することを防止する目的で行われる。
- ⊕ 樹脂系のネット等で対象範囲を覆うことにより、コンクリート片の落下を防止する。なお、塗装やシート等を使用しコンクリート表面を被覆することにより、剥落防止効果を期待する工法もある。
- ⊕ コンクリートの剥離・剥落により公衆安全性を脅かすおそれのある架道部等に計画する。
- ⊕ 比較的簡易で安価に施工が可能であるため、応急的な対策として実施される場合が多い。



樹脂系ネットによる剥落防止工の施工事例



金網による剥落防止工の施工事例

実施時期

- ⊕ コンクリートの剥落により公衆安全性などを脅かす恐れがある個所に、優先的に計画するとよい。
- ⊕ 断面修復などの補修を行うまでの応急対策として実施する。

概略仕様	⊕ 剥落防止工費用は，取付用あと施工アンカーボルト工，剥落防止工材料費，剥落防止ネット取付工および足場工からなる． ⊕ 比較的工期が短く，取付箇所が架道部である場合は足場工として高所作業車を使用するが多い． ⊕ 費用は，列車の間合いで施工する場合，列車通過時に一時的に作業を中断する場合および夜間線路閉鎖間合いで施工する場合で大きく異なる．
費用例	【Case1】 対象橋梁 ：鉄筋コンクリート単版桁 構造諸元 ：支間 8.0m×桁幅 5.0m，桁下高 5.0m 補修工法 ：樹脂系ネットによる剥落防止工 補修面積 ：50 m² ■費用■ 2,000～3,000 千円 ※ 費用は諸経费率込み

(2) 鋼橋りょう

1) 塗装塗替え

概要	⊕ 鋼橋の防食機能を維持するために、定期的に塗装塗替えを実施する。 ⊕ 素地調整は塗膜の劣化度に応じて、替ケレン-1～4¹⁾（鋼素地を最も露出させるのが1）を選択する。 ⊕ 塗装仕様¹⁾は、塗装に対する要求性能（防食機能や景観性能）にくわえ、旧塗膜の塗装系、素地調整の程度に応じて選択する。 ⊕ 局部的な腐食に伴う部分的な塗装塗替え、補修や補強に伴う部分的な塗装塗替えは、素地調整の程度や塗装仕様を別途検討する。
実施時期	⊕ 10～20年で塗装の塗替えを行うのが一般的である。 ⊕ 塗装の塗替え時期を定量的に判定するには、判定法P¹⁾などを利用する。 ⊕ 腐食環境に変化がなく、塗装仕様が同じである場合、前回の塗替え周期が継続すると考える場合もある。
概略仕様	⊕ 塗装塗替え費用は、素地調整工、塗料費、塗装工、足場工からなる。 ⊕ 塗装面積は、主に橋りょうの構造形式と橋長もしくは支間に依存する。 ⊕ 足場は、橋りょうの架設環境に応じてその種別を選択する。また、その面積は、橋りょうの規模や足場種別に依存する。

費用例	【Case1】 構造形式 ： I ビーム， 支間 6m ケレン種別 ： 替ケレン-3 （一般的なケレン種別で，鋼素地露出面積 30%程度） 塗装仕様 ： 塗装系 T-7 （一般的な長期耐久型塗装仕様） 足場 ： 無し ■費用■ 500～1,000 千円 【Case2】 構造形式 ： 上路プレートガーダー， 支間 20m ケレン種別 ： 替ケレン-3 （一般的なケレン種別で，鋼素地露出面積 30%程度） 塗装仕様 ： 塗装系 T-7 （一般的な長期耐久型塗装仕様） 足場 ： 無し ■費用■ 1,500～3,500 千円 【Case3】 構造形式 ： 下路トラス， 支間 50m ケレン種別 ： 替ケレン-3 （一般的なケレン種別で，鋼素地露出面積 30%程度） 塗装仕様 ： 塗装系 T-7 （一般的な長期耐久型塗装仕様） 足場 ： 吊り足場 ■費用■ 25,000～45,000 千円 ※ 費用は諸経費率込み
-----	---

1) 公益財団法人鉄道総合技術研究所：鋼構造物塗装設計施工指針，2013.

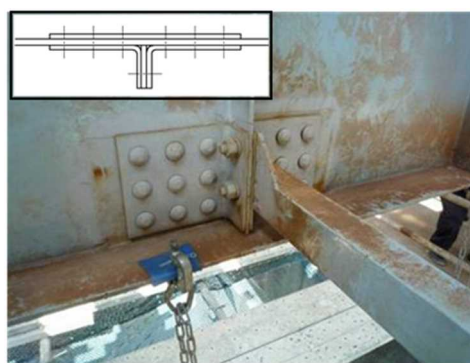
2) 疲労き裂・腐食に対する断面修復（当て板）

概要

- ⊕ 疲労き裂や腐食によって部材断面を欠損した場合に断面修復を実施する。
- ⊕ 一般に当て板により断面を修復する。なお、当て板は高力ボルトで取り付ける事を基本とする。
- ⊕ 当て板の寸法は、疲労き裂および腐食の範囲を覆え、かつ健全部で摩擦が確保できる大きさとする。
- ⊕ 当て板を設置する範囲の素地調整を実施する。腐食している範囲については、腐食を取り除いて鋼素地を露出させたうえで、別途、塗装や不陸箇所への樹脂充填を行うことを考慮する。
- ⊕ 疲労き裂は設計段階で想定されていない変形等に起因して生じることが多い。この場合は、疲労き裂発生箇所の断面修復にくわえ、変形を拘束する補修・補強を別途必要とする。また、漏水等に起因した腐食に対しては、漏水対策等の腐食原因への対策を別途必要とする。
- ⊕ 断面欠損部位が、リベット桁のフランジなど形鋼を利用した部位であるような場合は、別途、形鋼の部分的な取替えなどを検討する。また、部材断面をほぼ切断しているような疲労き裂や、部材全体にわたって腐食が生じている場合、部材全体の取り換えなどを検討する。



中間補剛材下端における疲労き裂



当て板により断面修復を行った例



支点部における下フランジの疲労き裂



部材の取替えを行った例

実施時期	⊕ 疲労き裂は、一般に列車通過による応力の繰り返しの累積により発生し、発生が認められた場合は、早急に補修をする必要がある。なお、橋りょうが同一線区に位置し、同一の構造を有する場合、疲労き裂の発生傾向は類似することが多いことに配慮し、補修を計画するとよい。 ⊕ 腐食は徐々に断面を減少させるが、耐荷力の不足が懸念された場合に補修する必要がある。このため、現状の腐食の程度と、腐食の進行性から、将来的な補修の可否を推測することも可能である。
概略仕様	【当て板の場合】 ⊕ 当て板の費用は、当て板等材料費、素地調整工、取付け工（ボルト孔の削孔、ボルト締結等）、足場工からなる。 ⊕ 当て板の設置箇所に応じて、足場を架設する。 ⊕ 開床式でまくら木を受ける上フランジ等に当て板を設置する場合は軌道こう上を伴い、場合によってはまくら木の高さ調整等も必要となる。また、支承部近傍で当て板と支承との取り合いの都合、橋桁のこう上を要する場合がある。
費用例	【Case1】 桁端部の腐食箇所の当て板 当て板寸法 ：800×800mm 足場 ：無し ■費用■ 300～500 千円 【Case2】 支間中央部の疲労き裂の当て板 当て板寸法 ：800×800mm 足場 ：吊り足場 ■費用■ 500～1,000 千円 【Case3】 桁端部（リベット桁）の下フランジ交換（1 主桁片側のみ） 部材長さ ：1,000mm 足場 ：無し その他 ：桁の仮受け（橋桁こう上） ■費用■ 2,000～4,000 千円 ※ 費用は諸経費率込み

3) 沓座打ち替え

概要

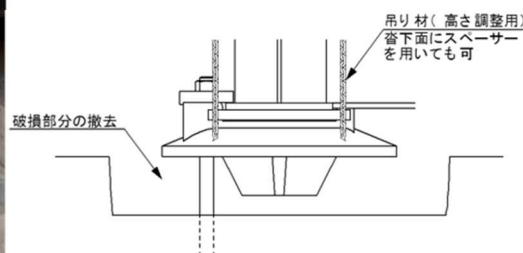
- ⌘ 沓座モルタルがひび割れ等により損傷し、橋桁を適切に支持できていない場合に実施する。
- ⌘ 沓座打ち替えは仮受工にて上部構造を支持した後に実施する。仮受工は油圧ジャッキを用いる必要があるが、桁座上にジャッキの設置スペースが確保出来ない場合は、主桁および下部工にブラケットを設置する。なお、反力位置の変更に伴い、必要により主桁ウェブ等に補剛材を設置するが、可能な限り支点部付近で仮受する事が望ましい。
- ⌘ 沓座モルタルの損傷が、地震や出水等に起因する橋脚や橋台の傾斜である場合、橋脚や橋台の補強を別途検討する必要がある。また、橋脚や橋台の傾斜に進行性がある場合、先に橋脚や橋台の補強を済ませておく必要がある。



沓座モルタルのひび割れ事例



沓座はつり状況



沓座打ち替え概要図

実施時期	⊕ 沓座モルタルの損傷により橋桁を適切に支持できていないケースとして、以下のような場合があり、個々の被害程度に応じて実施時期を決定する。 － 支承部での過大な鉛直変位に伴う列車走行安全性の低下 － 支承部での応力集中による疲労き裂の発生 － 水平方向の移動に対する拘束力不足に伴う耐震性能の低下 ⊕ 沓座モルタルの損傷は、施工方法・施工材料に起因して生じる場合、経年によって生じる場合、地震や出水等の異常時外力による場合等がある。施工方法・施工材料に起因して生じる場合は、施工直後から損傷することが多いことに配慮し、補修を計画するとよい。
概略仕様	⊕ 沓座打ち替え費用は、反力受替、沓座モルタルはつり工、鉄筋・型枠工、沓座モルタル打設工、足場工からなる。 ⊕ 費用は、列車間合で施工する場合、列車を載荷した状態で施工する場合とで区分され、施工時間帯により大きく異なる。 ⊕ 反力受替時の仮受工は、支持重量が仮受け設備等の大小に影響する。
費用例	【Case1】 対象の支承　：平板支承（I ビーム橋りょう、支間 7m） 箇所数　　　：2 箇所 ■費用■　2,000～5,000 千円 【Case2】 対象の支承　：線支承（上路プレートガーダー、支間 20m） 箇所数　　　：1 箇所 ■費用■　3,000～6,000 千円 ※ 費用は諸経费率込み

4) 支承交換

概要	⊕ 経年により支承の可動不良を生じた場合、橋桁を適切に支持できない場合、地震等の災害によって支承が損傷した場合に、実施する。 ⊕ 支承交換は仮受工にて上部構造を支持した後に実施する。仮受工は油圧ジャッキを用いる必要があるが、桁座上にジャッキの設置スペースが確保出来ない場合は、主桁および下部工にブラケットを設置する。なお、反力位置の変更に伴い、必要により主桁ウェブ等に補剛材を設置するが、可能な限り支点部付近で仮受する事が望ましい。 ⊕ 比較的大きい橋りょうにおいて、耐震性能を向上させるために支承交換を行う場合もある。 ⊕ 支承の損傷が経年によるものである場合、その進行性は極めてゆるやかであるため、支承の腐食等により可動不良が生じている場合に、必要に応じて実施を計画する。 新支承の据付け状況の例 旧支承撤去後の仮受状況の例
実施時期	⊕ 支承の可動不良や、橋桁を適切に支持できないケースとして、以下のような場合があり、個々の被害程度に応じて実施時期を決定する。 － 支承の可動不良に伴う疲労き裂の発生、沓座モルタルの損傷 － ローラー沓におけるローラーの逸脱

概略仕様	⊕ 支承交換費用は、支承材料費，取替工（反力受替，沓座打ち替え等），足場工からなる． ⊕ 費用は，列車間合で施工する場合，列車を載荷した状態で施工する場合とで区分され，施工時間帯により大きく異なる． ⊕ 支承種別により，支承本体の価格が大きく異なる．また，支承種別により支持重量が異なるため，支承種別が仮受け設備等の大小に影響する． ⊕ 支承が損傷したために交換する場合は当該の支承のみを交換対象とすることもあるが，可動不良や支持機能の低下を要因とする場合，もしくは支承種別を変えて交換する場合は，少なくとも同一橋脚・橋台上の支承を全て交換する．
費用例	【Case1】 支承種別 ：線支承（交換後の支承も線支承） 構造形式 ：上路プレートガーダー，支間 20m 仮受工 ：油圧ジャッキ 支承交換数 ：2 支承 ■費用■ 4,000～7,000 千円 【Case2】 支承種別 ：ローラー沓（交換後の支承もローラー支承） 構造形式 ：下路トラス，支間 50m 仮受工 ：油圧ジャッキ 支承交換数 ：4 支承 ■費用■ 27,000～35,000 千円 ※ 費用は諸経费率込み

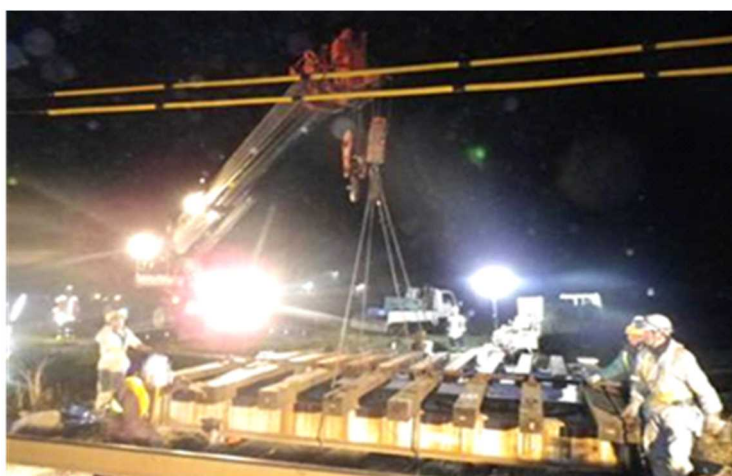
5) 橋桁の架け替え (I ビーム橋りょう)

概要

- ⊕ 腐食が著しく橋桁の耐荷力が不足している場合や、疲労き裂が発生した場合、I ビーム橋りょう程度であれば架け替えを実施することがある。
- ⊕ I ビーム橋りょうが跨ぐ水路の拡幅などを理由として、架け替えを実施する場合もある。
- ⊕ I ビーム橋りょうの架け替えは、クレーンによる一括架け替えとすることが多い。



I ビーム橋りょう



橋桁架け替えの施工状況の例 (I ビーム橋りょう)

実施時期

- ⊕ 疲労き裂は、一般に列車通過による応力の繰り返しの累積により発生し、発生が認められた場合は、早急に補修をする必要がある。なお、橋りょうが同一線区に位置し、同一の構造を有する場合、疲労き裂の発生傾向は類似することが多いことに配慮し、補修を計画するとよい。
- ⊕ 腐食は徐々に断面を減少させるが、耐荷力の不足が懸念された場合に補修する必要がある。このため、現状の腐食の程度と、腐食の進行性から、将来的な補修の可否を推測することも可能である。

概略仕様	⊕ 橋桁の架け替え費用は、橋桁製作費、架設費（撤去費含む）および設計費からなる。 ⊕ 橋桁製作費は、橋桁の規模（主に支間長）に依存する。 ⊕ 架設費は架設環境に依存し、架け替え費用全体に寄与する程度が大きい。 ⊕ 設計費は、既存橋りょうの図面をそのまま利用できる場合、不要とすることもできる。
費用例	【Case1】 橋桁の規模 ： 支間 2m 設計の要否 ： 不要 架設環境 ： 橋りょうの直ぐ脇まで重機が近寄れる場合 ■費用■ 5,000～10,000 千円 【Case2】 橋桁の規模 ： 支間 7m 設計の要否 ： 必要 架設環境 ： 橋りょうの直ぐ脇まで重機が近寄れない場合（但し、土工無し） ■費用■ 10,000～30,000 千円 ※ 費用は諸経费率込み

(3) トンネル

1) ポインティング

概要	⊕ 目地の変状（目地やせ・目地切れ等）に伴い，母材の落下が懸念される箇所に実施する． ⊕ ブロック積み（れんが，石，コンクリートブロック）覆工の劣化した目地材を除去し，その部分にモルタル等を充填することで，覆工を一体化し，母材（ブロック自体）の落下等を防止する． ⊕ ブロック積み覆工において，顕著な目地やせ，目地切れが生じている場合で，母材が健全な場合に適用する． ⊕ 母材の劣化に対しては他の補修工を併用する．  手作業での施工  機械（モルタルガン）による施工 ポインティングの例
実施時期	⊕ 母材の落下が懸念されるケースとして，以下のような場合があり，個々の変状程度に応じて実施時期を決定する． ・母材の周囲 4 辺で 50mm 程度以上欠損している ・ブロックの抜け出し，はらみがみられている ・濁音を発している ⊕ 目地のモルタルは煤煙の影響を受けやすい．覆工に煤煙が付着しており，漏水がある場合は目地の劣化を促進するので注意が必要である．
概略仕様	⊕ ポインティング費用は，ポインティング工および足場工（トロ台車を利用した作業足場，軌陸タイプ高所作業車）からなる． ⊕ 工費や作業時間に応じてトロ台車を利用した作業足場/高所作業車のうち適切な方式を採用する． ⊕ 施工場所，施工面積により単価が大きく異なる．（アーチ部で，小規模の変状が点状している場合に単価が最も高額となる．）

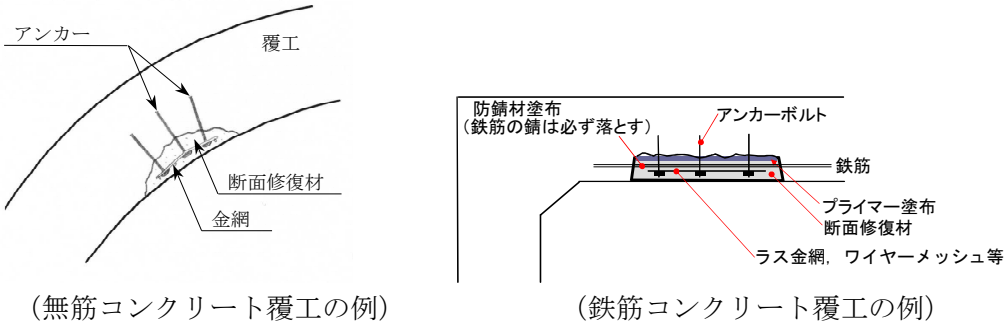
費用例	【Case1】 施工場所 : 単線トンネル側壁（れんが造） 施工数量 : 10 m² 施工方式 : 手作業 足場種別 : 無し（脚立程度） 使用材料 : モルタル ■費用■ : 500 千円～1,000 千円（単価:50 千円/m²～100 千円/m²） 【Case2】 施工場所 : 単線トンネルアーチ（れんが造） 施工数量 : 10 m² 施工方式 : 機械（モルタルガン） 足場種別 : 高所作業車（軌陸タイプ，運転手費用含む） 使用材料 : モルタル ■費用■ : 600 千円～1,200 千円（単価:60 千円/m²～120 千円/m²） ※ 費用は諸経费率込み ※ 作業間合：5 時間（0 時～5 時：夜間作業） ※ 漏水が多い場合は漏水処理費用を計上する必要がある． ※ 架線近傍で施工を行う場合は，別途停電費用を計上する必要がある．
-----	---

2) ひび割れ注入工

概要	⊕ 鉄筋コンクリート覆工においては、ひび割れからの水、酸素、腐食性物質の供給により、鉄筋の腐食の進行が懸念される場合に実施する。 ⊕ 無筋コンクリート覆工においては、ひび割れの閉合による剥落が懸念される場合に実施する。 ⊕ ひび割れに樹脂系もしくはセメント系の注入材を注入し、コンクリートのひび割れを閉塞する。 ⊕ 母材の劣化に対しては他の補修工を併用する。 ひび割れ注入工の例
実施時期	⊕ 劣化や剥落が懸念されるケースとして、以下のような場合があり、個々の変状程度に応じて実施時期を決定する。 【鉄筋コンクリート覆工】 ・設計において想定されていない漏水が存在する環境下の場合には必要性が高い。乾湿の繰り返しが生じる環境下の場合には特に必要性が高い。 【無筋コンクリート覆工】 ・以下の様な場合は実施の必要性が高い。 －閉合するひび割れ －幅 5mm 以上のひび割れ －延長 5m 以上のひび割れ 等 ・ひび割れ周囲で濁音を発している場合や漏水がある場合は補修優先度を上げる。 ⊕ 乾燥収縮ひび割れや温度ひび割れ等、建設初期に発生するひび割れの進行性は低いことに配慮し、補修計画を策定すると良い。
概略仕様	⊕ ひび割れ注入費用は、ひび割れ部の清掃工，注入工の設置工，注入器具取り付け工，注入材料費，注入工，シール材・注入器具撤去工および足場工（トロ台車を利用した作業足場，軌陸タイプ高所作業車）からなる。 ⊕ 工費や作業時間に応じてトロ台車を利用した作業足場/高所作業車のうち適切な方式を採用する。 ⊕ 施工場所，施工面積により単価が大きく異なる。（アーチ部で，小規模の変状が点在している場合に単価が最も高額となる。）

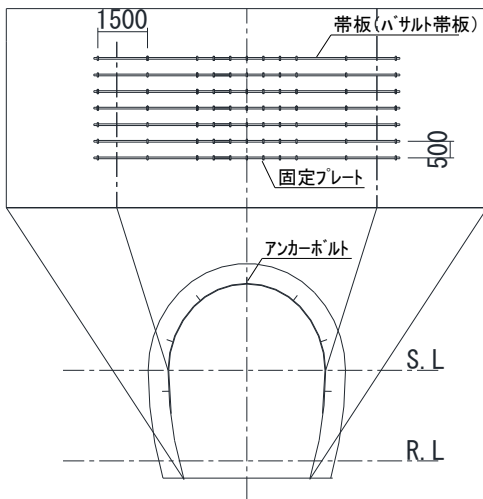
費用例	⌘ 使用材料 : エポキシ樹脂, ポリマーセメントモルタル 【Case1】 施工場所 : トンネル側壁 (鉄筋コンクリート覆工) 注入延長 : 10m 注入深さ : 平均 3cm 施工方式 : 器具による注入 足場種別 : 無し (脚立程度) ■費用■ : 400 千円～600 千円 (単価:40 千円/m～60 千円/m) 【Case2】 施工場所 : トンネルアーチ (鉄筋コンクリート覆工) 注入延長 : 10m 注入深さ : 平均 3cm 施工方式 : 器具による注入 足場種別 : 高所作業車 (軌陸タイプ, 運転手費用含む) ■費用■ : 500 千円～800 千円 (単価:50 千円/m～80 千円/m) ※ 費用は諸経费率込み. ※ 作業間合 : 5 時間 (0 時～5 時 : 夜間作業) ※ 架線近傍で施工を行う場合は, 別途停電費用を計上する必要がある. ※ 施工量の増減により単価が変動する.
-----	---

3) 断面修復工

概要	⊕ はつり落としにより断面が大きく欠損した箇所等において実施する。 ⊕ 断面修復材（モルタル系材料）を充填することにより断面を修復する。 ⊕ 大きな断面欠損箇所や、鉄筋コンクリート覆工（く体）の鉄筋発錆による変状に対しては鉄筋の裏側まではつり出し、鉄筋の防錆対策もあわせて行う。落下防止のため、ラス金網、ワイヤーメッシュ、アンカーボルト等を併用する。 ⊕ 比較的修復範囲が小規模な場合は、コテによる表面仕上げが一般的である。補修範囲が大規模となる場合は、型枠を設置してモルタルを充填する場合もある。  断面修復の例
実施時期	⊕ 以下の様な場合は実施の必要性が高い 【無筋コンクリート覆工】 ・断面欠損が大きく、範囲が広い場合。 【鉄筋コンクリート覆工】 ・鉄筋発錆による変状で、はつり落としを行った箇所は、鉄筋の裏側まではつり出した後に、鉄筋を保護し、必要な耐荷力を持たせるために必要である。 ・補修部の境界付近で再劣化が発生するおそれがあることにも留意する。
概略仕様	⊕ 断面修復費用は、はつり工、鉄筋ケレン工、鉄筋防錆処理工、断面修復工および足場工（トロ台車を利用した作業足場、軌陸タイプ高所作業車）からなる。 ⊕ 工費や作業時間に応じてトロ台車を利用した作業足場/高所作業車のうち適切な方式を採用する。 ⊕ 施工場所、施工面積により単価が大きく異なる。（アーチ部で、小規模の変状が点在している場合に単価が最も高額となる。）

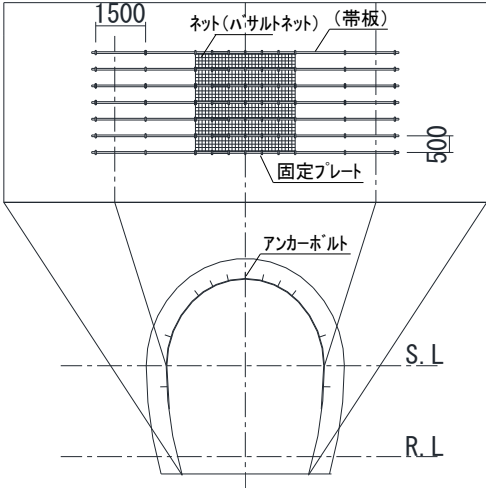
費用例	⊕ 使用材料 : エポキシ樹脂, ポリマーセメントモルタル, 無収縮モルタル 【Case1】 施工場所 : トンネル側壁 (無筋コンクリート) 施工数量 : 5 m² はつり深さ : 10cm 施工方式 : モルタル注入工法 足場種別 : 足場なし (脚立程度) ■費用■ : 1,500 千円～3,000 千円 (単価:300 千円/m²～600 千円/m²) 【Case2】 施工場所 : 単線トンネルアーチ (無筋コンクリート) 施工数量 : 0.5 m² ※0.1 m²程度の変状箇所がアーチ部に点在していることを想定 はつり深さ : 10cm 使用材料 : コテによる表面仕上げ 足場種別 : 高所作業車 (軌陸タイプ, 運転手費用含む) ■費用■ : 300 千円～600 千円 (単価:600 千円/m²～1,200 千円/m²) ※ 費用は諸経费率込み. ※ 作業間合 : 5 時間 (0 時～5 時 : 夜間作業) ※ 架線近傍で施工を行う場合は, 別途停電費用を計上する必要がある. ※ 施工量の増減により単価が変動する.
-----	--

4) 当て板

概要	⊕ 覆工片の剥落の恐れがある箇所に実施する。 ⊕ 覆工に、形鋼、帯板、パネル等をアンカーボルト等で固定、あるいは、樹脂等で接着することにより、剥落を防止する。 ⊕ 剥落想定物が比較的大きな塊状の場合に用いる（ひび割れの閉合により剥落の恐れがある等）。  (模式図)  (施工例) 当て板の例（バサルト繊維帯板による当て板の例）
実施時期	⊕ 剥落が懸念されるケースとして、以下のような場合があり、個々の変状程度に応じて実施時期を決定する。 ・ ひび割れ等が閉合している箇所 ・ ひび割れが覆工表面に対して角度を持って（薄く）入っている箇所 ・ ひび割れ周辺で濁音を発している場合や漏水がある場合は補修優先度を上げる。
概略仕様	⊕ 当て板費用は、表面処理工（必要であれば不陸整正工）、アンカー工、当て板工および足場工（トロ台車を利用した作業足場、軌陸タイプ高所作業車）からなる。 ⊕ 工費や作業時間に応じてトロ台車を利用した作業足場/高所作業車のうち適切な方式を採用する。 ⊕ 当て板は、固定対象の閉合ブロックの位置に合わせて施工位置を調整する。 ⊕ アンカーは、母材強度、固定対象の閉合ブロックの重量に応じてアンカー長、径等を選定する。 ⊕ 施工場所、施工面積により単価が大きく異なる。（アーチ部で、小規模の変状が点在している場合に単価が最も高額となる。）

費用例	⌘ 施工方式 : 手作業 ⌘ 使用材料 : バサルトプレート, エポキシ樹脂, 固定金具 【Case1】 施工場所 : 単線トンネル (全周) 施工数量 : 10m (トンネル延長方向) 使用材料 : バサルトプレート (ctc=50cm, 標準タイプ) 足場種別 : 高所作業車 (軌陸タイプ, 運転手費用含む) ■費用■ : 5,000 千円～8,000 千円 (単価:500 千円/m～800 千円/m) 【Case2】 施工場所 : 単線トンネル (アーチ一部 (周方向 2m程度)) 施工数量 : 10m (トンネル延長方向) 使用材料 : バサルトプレート (ctc=50cm, 標準タイプ) 足場種別 : 高所作業車 (軌陸タイプ, 運転手費用含む) ■費用■ : 2,500 千円～4,000 千円 (単価:250 千円/m～400 千円/m) ※ 費用は諸経费率込み ※ 作業間合 : 5 時間 (0 時～5 時 : 夜間作業) ※ 架線近傍で施工を行う場合は, 別途停電費用を計上する必要がある. ※ 施工量の増減により単価が変動する. ※ 覆工面に漏水等が発生している場合は漏水対策費用を計上する必要がある. ※ ネット等を併用する場合は施工費用を計上する必要がある.
-----	---

5) 金網・ネット

概要	⌘ 覆工片の剥落の恐れがある箇所に実施する。 ⌘ 覆工表面に、アンカーボルト等を使用して金網やネットを固定し、剥落を防止する。施工範囲が広い場合は、平鋼や形鋼で金網・ネットを押さえる必要がある。 ⌘ 剥落想定物が比較的小さな場合に用いる（細片、表層剥離等）。  (模式図)  (施工例) 金網・ネットの例（バサル繊維ネットによるネット（帯板併用）の例）
実施時期	⌘ 剥落が懸念されるケースとして、以下のような場合があり、個々の変状程度に応じて実施時期を決定する。 ・材料劣化，ジャンカ，材料不良箇所 ・叩き落とし後も剥離に対し不安が残る箇所 ・濁音を発している場合や漏水がある場合は補修優先度を上げる
概略仕様	⌘ 金網・ネット費用は、表面処理工，アンカー工，当て板工および足場工（トロ台車を利用した作業足場，軌陸タイプ高所作業車）からなる。 ⌘ 工費や作業時間に応じてトロ台車を利用した作業足場/高所作業車のうち適切な方式を採用する。 ⌘ 金網・ネットは、変状箇所が包含できるように施工範囲を決定する。 ⌘ アンカーは、母材強度，落下想定物の重量に応じてアンカー長，径等を選定する。 ⌘ 施工場所，施工面積により大きく異なる。（アーチ部で，小規模の変状が点在している場合に施工費が最も高額となる。）

費用例	⌘ 施工方式 : 手作業 ⌘ 使用材料 : バサルトネット, 樹脂系ネット 【Case1】 施工場所 : 単線トンネル (アーチ部) 使用材料 : バサルトネット (50cm ごとにアンカー留め) 施工数量 : 50 m² 足場種別 : 高所作業車 (軌陸タイプ, 運転手費用含む) ■費用■ 3,000~5,000 千円 (60 千円/m²~100 千円/m²) 【Case2】 施工場所 : 単線トンネル (アーチ部) 使用材料 : 樹脂系ネット 施工数量 : 50 m² 足場種別 : 高所作業車 (軌陸タイプ, 運転手費用含む) ■費用■ 1,800 千円~3,500 千円 (36 千円/m²~60 千円/m²) ※樹脂系ネットの固定用フラットバー費用込み ※ 費用は諸経费率込み ※ 作業間合 : 5 時間 (0 時~5 時) ※ 架線近傍で施工を行う場合は, 別途停電費用を計上する必要がある. ※ 施工量の増減により単価が変動する. ※ 覆工の不陸調整や漏水対策等により施工費用が増加する. ※ 覆工にて鉄筋が露出している場合は, 防錆処置費用を計上する必要がある. ※ 剥落が予想されるものの寸法に合わせて目合いを選択する.
-----	---

6) 繊維シート接着工

概要	⊕ 覆工片の剥落の恐れがある箇所に実施する。 ⊕ 繊維シートを覆工に接着して一体化させることにより、覆工内面を補強するとともに覆工片の剥落を防止する。 ⊕ 剥落の可能性のある範囲が比較的広く、樹脂による覆工への接着が期待できる場合に適用する。内空余裕がほとんどない場合にも適用できる。 (模式図) (施工例) 繊維シート接着工法の例（2方向アラミド繊維シートの例）
実施時期	⊕ 剥落が懸念されるケースとして、以下のような場合があり、個々の変状程度に応じて実施時期を決定する。 ・材料劣化，ジャンカ，材料不良箇所 ・叩き落とし後も剥離に対し不安が残る箇所 ・濁音を発している場合は補修優先度を上げる
概略仕様	⊕ 繊維シート接着費用は、下地処理工，プライマー工，シート含浸接着工，仕上げ塗装工，剥落防止アンカー工および足場工（トロ台車を利用した作業足場，軌陸タイプ高所作業車）からなる。 ⊕ 工費や作業時間に応じてトロ台車を利用した作業足場/高所作業車のうち適切な方式を採用する。 ⊕ 繊維シートは、変状箇所が包含できるように施工位置を調整する。 ⊕ 施工場所，施工面積により大きく異なる。（アーチ部で，小規模の変状が点在している場合に施工費が最も高額となる。）

費用例	⌘ 施工方式：手作業 ⌘ 使用材料：アラミド繊維シート，アクリル樹脂系接着剤 【Case1】 施工場所 ：単線トンネル（アーチ全周） 使用材料 ：アラミド繊維シート（AAA 工法） 施工数量 ：10m 足場種別 ：高所作業車（軌陸タイプ，運転手費用含む） ■費用■ 9,000 千円～13,000 千円(900 千円/m～1,300 千円/m) ※ 費用は諸経费率込み ※ 作業間合：5 時間（0 時～5 時） ※ 架線近傍で施工を行う場合は，別途停電費用を計上する必要がある． ※ 施工量の増減により単価が変動する． ※ 覆工の断面修復工は上記金額に含まない． ※ 覆工面に漏水等が発生している場合は対策費用を計上する必要がある． ※ 下地処理の良否が付着力に影響を与えるので十分に注意する．漏水箇所は漏水対策を十分に実施した後に施工する．
-----	--

(4) 斜面・のり面

1) 除草・除伐

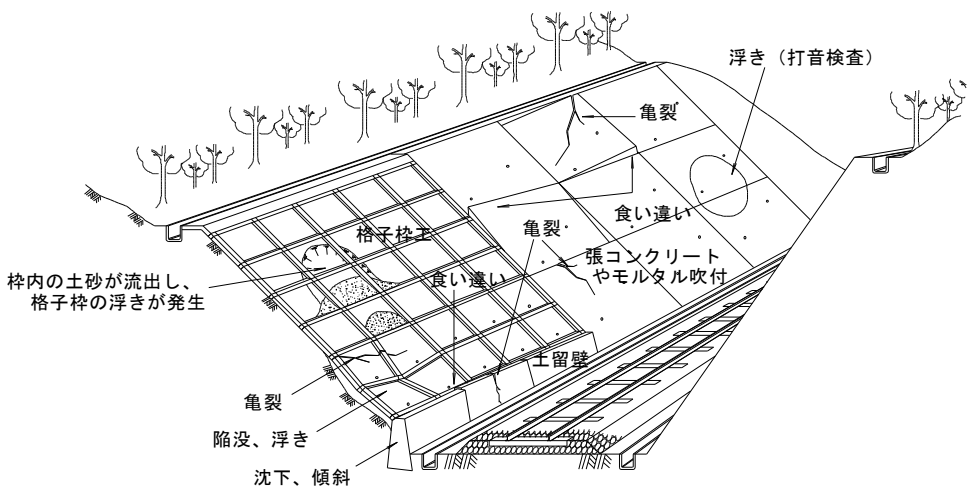
概要	⊕ のり面の除草・除伐をすることで，変状の発見のしやすさを向上させる．   除草前 除草後
実施時期	⊕ のり面の検査・点検を行う前に実施する．
概略仕様	のり面の草木を刈取り，必要により刈草を搬出・処理する． ⊕ 草木の高さ，種類（草，笹，灌木）（支障木は除く） ⊕ のり面勾配（急斜面では安全帯使用） ⊕ 線路からの距離（線路際では列車間合での作業） ⊕ 施工環境（架空線やケーブル配置状況） ⊕ 草刈機使用の有無（必要により手刈り） ⊕ 刈り草を搬出の有無（有の場合：運搬費や処理費を計上）
費用例	【除草】 ・高さ 1m 程度の雑草 ・線路際の切取のり面で勾配は 1 : 1.5 程度 ・列車間合で作業 ・周辺にケーブル類は無し ・昼間，草刈機（肩掛け式）を使用 ・刈り草は搬出し処分する． ・施工面積は 1000 m²（のり長 5m，延長 200m） ■費用■ 400 千円 ※ 費用は諸経费率込み

2) 排水設備浚渫

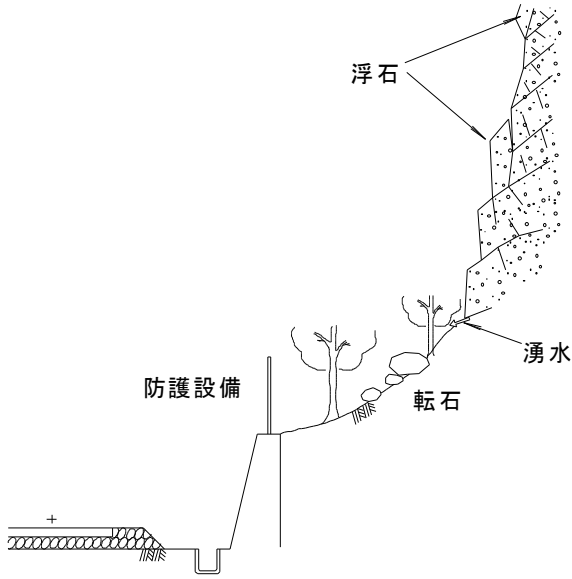
概要	⌘ 排水設備の土砂を浚渫することで，通水を確保する。 排水設備土砂堆積 通水不良
実施時期	⌘ 排水設備の機能が低下した場合に実施する（通水不良）。 ⌘ 雨期前までに浚渫を実施する。
概略仕様	排水設備に堆積した土砂を取り除く.必要により土砂を搬出・処理する。 共通 ⌘ 土砂の堆積量 ⌘ 排水設備の大きさ，長さ ⌘ 線路からの距離（線路際では列車間合での作業） ⌘ 土砂搬出の有無（有の場合：運搬費や処理費を計上） 排水こう（溜めますや縦下水） ⌘ 人力による作業（機械等を使用する場合は別途計上） ⌘ 排水こうの蓋の有無（有の場合：蓋の仮撤去復旧費用） 伏び ⌘ 高圧洗浄車・強力吸引車を使用 ⌘ 施工条件（施工箇所付近に道路有無，無の場合：作業ヤード設置等）

費用例	【排水こう浚渫】 ・ U 字側溝（300B）に平均 20cm 土砂が堆積 ・ 浚渫した土砂は近く敷地内に敷き均す（処分費は無し） ・ 排水溝に蓋はなし ・ 施工延長 100m ・ 堆積量：$0.3\text{m} \times 0.2\text{m} \times 100\text{m} = 6\text{m}^3$ ・ 列車間合で作業 ・ 人力で作業 ■費用■ 250 千円 【伏び浚渫】 ・ $\phi 400$, 長さ 15m の伏び ・ 堆積量 50%（両口とも） ・ 調査工を含む（伏び内の状況を事前にカメラ等で確認. 管に損傷がないか） ・ 浚渫した土砂は処分 ・ 線路近接外作業 ・ 付近に道路あり ■費用■ 300 千円 ※ 費用は諸経费率込み
-----	---

3) のり面工等の変状修繕

概要	⊕ 経年劣化により発生した変状を修繕し、のり面工等の機能を回復させる。  のり面工の陥没、不陸、浮き
実施時期	⊕ のり面工等の機能が低下した場合に実施する。
概略仕様	不陸・沈下したのり面工を一度撤去し、のり面を整形して、再度据え直す。 張ブロック・格子枠工不陸整正 ⊕ 張ブロック（格子枠）の規格（大きさ） ⊕ 変状発生範囲、規模 ⊕ 草木の繁茂状況（必要により草木の伐採・伐根） ⊕ 土羽の状況（必要により打ち替え） ⊕ 施工環境・周辺状況（必要により足場を設置）
費用例	【張ブロック工修繕】 ・施工面積：50 m²（のり長 5m，延長 10m） ・のり面勾配 1：1.5 ・目地部から草木等が繁茂（除草+伐根） ・土羽の打ち替え必要なし ・張ブロック（500×500×100）200 枚，ブロックに損傷は無し ・作業足場設置有り ■費用■ 1,500 千円 ※ 費用は諸経费率込み

4) 浮き石（落石）整理

概要	⊕ 自然斜面の動き出す恐れ（落石）のある浮き石やき裂が発達して剥落の恐れがある岩石を取り除く。  不安定な転石・浮き石
実施時期	⊕ 線路や構造物に影響が出る恐れのある石がある場合に実施する。
概略仕様	落石の恐れがある大きな石を小割し、安定した箇所へ敷き均す。 ⊕ 浮き石の規模 ⊕ 施工環境・周辺状況（斜面勾配，落下物の養生） ⊕ 使用する機器類（ピックハンマー，ブレーカー，発電機等）の搬入方法（必要によりケーブルクレーンやモノレールの仮設撤去費用）
費用例	【浮き石整理】 ・斜面勾配 40 度 ・浮き石の大きさ 1m×2m×2m（4m³） ・近くの平坦な箇所に敷き均し ・割った石が斜面下に落下しないよう仮柵等を設置 ・機器類は人力により運搬 ■費用■ 500 千円 ※ 費用は諸経费率込み

行動計画及び個別施設計画の記載例

「中長期的な維持管理計画における補修・補強工事の概要」【行動計画記載例】

〇〇鉄道 インフラ長寿命化計画

1. 対象施設

対象施設		数量	備考
線路	軌道	30km	50N レール、PC 化率:6 割
	コンクリート橋	6 橋	
	鋼橋	12 橋	
	トンネル	3 本	
	土工	26km	
停車場		15 駅	
電気設備			
運転保安設備			

2. 計画期間

平成〇〇年度 ～ 平成〇〇年度（20年間）

3. 対象施設の現状と課題

(1) 対象施設の現状（施設の経年及び施設の状況等）

本路線は、昭和〇〇年に開業し、開業から現在 50 年以上経過している。

軌道は、全線 50N レール、まくら木の約 6 割が PC 化。曲線部は PC まくら木化されているところであるが、まだ一部木まくら木の区間があり、一部まくら木では腐食が見られる状況。

レールについても一部シェリング等が見られ、レール交換を含め、対策が必要な箇所が出初めている。

橋りょうは、18 橋りょう有り、そのうち 6 橋りょうがコンクリート橋りょう、12 橋りょうが鋼橋。

トンネルは 3 本。覆工は無筋コンクリート。

土工区間は基本的に盛土区間。

土木施設は、開業以来のもので 50 年以上経過しており、大きな損傷が無いが、4カ所で老朽化が進行し始めている。

(2) 維持管理・更新等に係る取組状況

①これまでの定期検査等の検査、修繕及び更新等の措置の進捗状況

定期検査は、2 年に一度実施。定期検査で A 判定の施設については、個別検査を実施し必要な措置を決めている。措置は、施設の状況に応じ、監視、補修・補強等を実施しているものの、近年、A 判定が増加傾向であり、年度によっては A2判定であるものの補修・補強等の措置が出来ず、監視を行い次年度に補修・補強等の措置を行う施設もある。

②維持管理・更新等に係る情報や組織体制、基準等の整備状況

(維持管理に関する情報の状況)

橋りょうは設計図書がしっかり残っているが、一部橋りょうで検査データが保存されていない橋りょうがある。

トンネルについて、現在の状況は定期検査から把握しているところであるが、変状展開図を作成していない。

(組織体制の状況)

土木施設の定期検査等の維持管理については工務課において担当している。定期検査は二人 1 組で実施、個別検査については、必ず工務課長の確認を受けて判定している。

(基準等の整備状況)

定期検査の周期については実施基準に、それ以外の定期検査に関する規定および個別検査に関する規定は社内の〇〇規程に定められている。判定基準については、鉄道構造物等維持管理標準・同解説に基づいて行っており、判定基準およびそれに基づく措置等についても社内の〇〇規程に定められている。

(3)(1)、(2)を踏まえ、維持管理・更新等に係る課題

軌道については、全線 PC まくら木化および今後増加と思われるレールの損傷に対する対応が課題である。

土木施設は、開業以来のもので、50 年以上経過している。大きな損傷等はないものの一部の構造物では損傷が見られ始めている。また、一部 A2 判定の施設について対策が出来ない年度もあったことから、A2 以上の判定がでた構造物については必ず対策を実施していくことが課題である。

また、一部橋りょうでは過去、検査記録が保存されていないことから、検査記録の確実な保存についても課題であり、トンネルについては、変状展開図が作成されていないため、作成についても課題である。

4. 中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し

別紙

5. 必要施策に係る取組の方向性

(1) 定期検査等の検査、修繕及び更新等

これまでどおり、土木施設の定期検査については2年に1度実施し、A 判定の施設については個別検査を実施していく。

措置については、鉄道構造物等維持管理標準・同解説を参考に、監視、補修を行っていく。補修については、できる限り早く実施するほうが費用が安く、施設の性能が回復していくことから、できる限り前倒しで実施していく。

(2) 基準類の整備

軌道・土木施設については、これまでどおり、実施基準及び〇〇規定に基づき施設の維持管理を実施。

(3) 情報基盤の整備と活用

過去の検査記録が紛失していたことから、確実に検査記録を保存する方法について、検討していく。トンネルの変状展開図においては、次回検査時に作成する。

また、維持管理に関する情報については、鉄道総合技術研究所推進センターなどから入手しているが、近隣の同規模の鉄道事業者からも維持管理に関する情報を入手できるような体制を構築する。

(4) 新技術の開発・導入

自社での新技術開発は難しいので、鉄道総合技術研究所鉄道推進センターを活用し、維持管理に関する新技術についての、情報入手に務めることとする。

(5) 予算管理

施設が 50 年以上経過していることから、今後老朽化に関する予算が必要になってくると思われ、必要な予算を確保するように務めるとともに、本計画を通して、今後 20 年間の予算を平準化するよう予算管理を行っていく。

(6) 体制の構築

限られた職員ではあるが、土木構造物の適切な維持管理に対応できる工務関係の職員数の現状維持又は増員することに務める。

また、教育・訓練関係では、ベテラン社員と若手社員等とを組み合わせる業務を実施することとし、効果的な OJT が実施できる体制作りに努めることとする。

(7) 個別施設計画の策定方針

個々の施設の中長期的を見通した計画を策定し、個別施設計画をしっかりと管理していくことで、今後の維持管理に関する予算の平準化等に備える。

6. フォローアップ計画

本計画については、毎年年度末に内容の確認を行っていく。更に、3、6 年目については、リバイスを行い、19 年目についてはリバイスを行っていくとともに、次の行動計画の案を作成し、20 年目に社内の承認を得るようにする。

中長期的な維持管理・更新等のコストの見通し

対象施設		箇所数	年度計画(千円)																合計	備考
			○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度	○年度		
総路	軌道	30km	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	100,000	
	コンクリート橋	6橋	500	1,500	500		500	3,000	500	3,000	500			500	1,500	500	3,000	1,500	19,500	
	鋼橋	12橋	2,500	500	2,500		500	500		3,500	2,500	500	2,500	500	2,500	500	3,000	500	31,500	
	トンネル	3本							10,000							10,000			30,000	
	土工	26km	1,000	1,000	2,000	3,000	500	500	500	500	1,000	500	1,000	500	500	500	1,000	500	20,500	
停車場	計		9,000	8,000	10,000	9,000	8,500	9,000	16,000	9,000	9,000	9,000	10,000	10,000	8,500	7,500	11,500	8,000	201,500	
	電気設備	15駅		1,000		500	1,000	500	500	500	500	500			500	500		1,000	7,500	
			3,000	3,000	3,000	2,500	3,000	2,000		3,000	2,500	3,000	2,000	2,500	3,000	3,000	1,500	3,000	45,500	
運転保安設備			3,000	3,000	2,000	3,000	2,500	2,500		2,500	3,000	2,500		2,500	3,000	3,000	2,000	3,000	45,500	
合計			15,000	15,000	15,000	15,000	14,000	15,000	16,000	15,000	15,000	14,000	16,000	15,000	14,000	14,000	15,000	15,000	300,000	

根拠

1. 線路

(1) 軌道

- ・定期検査の結果による対策(500千円)
- ・レール交換 ○○km(○○千円)
- ・PCまくら木化 ○○本(○○千円)
- ・道床交換 ○○km(○○千円)

(2) コンクリート橋

- ・定期検査の結果による対策(500千円)
- ・表面保護工○橋りょう(1500千円)
- ・断面修復工○橋りょう(3000千円)

(3) 鋼橋

- ・定期検査の結果による対策(500千円)
- ・塗装塗替え○橋りょう(2500千円)

(4) トンネル

- ・繊維シート接着工 1箇所(1000千円)
- ・当て板1箇所(1000千円)

(5) 土工

- ・定期検査の結果による対策(200千円)
- ・排水設備浚渫○○km(300千円)
- ・目地対策(500千円)

2. 停車場

- ・駅舎、ホーム上屋修繕 1駅(500千円)

3. 電気設備

4. 運転保安設備

【個別施設計画記載例】

個別施設計画

施設名	〇〇 橋りょう	線区	〇〇線	駅間	〇〇～ 〇〇	位置	起点から 〇km〇m	建造年月	Ｓ〇年 〇月
構造形式	Iビーム (支間＝〇〇m, 達〇〇号)				橋台面間長				
設計基準	建造物設計標準（昭和〇〇年 日本国有鉄道）								
健全度	B	直近検査日 (検査区分)			H〇〇年〇月〇日 (通常全般検査)			検査 基準日	H〇年 〇月 〇日

1. 施設の状況(定期検査の記録は別紙)

- ・基本的に良好であるが、起点左側のしゅう座モルタルに亀裂有り。
- ・アンカーボルト 50%欠食。(起点右側外)
- ・桁の上下動が無いことを直近の検査で確認。
- ・措置として、監視を選定し、実施中。
- ・塗装状態は○判定(鋼構造物塗装設計施工指針により)

2. 過去の改修の記録

- ・S〇〇年に塗装(塗装系:〇〇系)
- ・H〇〇年に終点(左 or 右 or 左右)側しゅう座モルタル対策

3. 今後の対策の考え方(優先順位等)

- ・前回塗装から 30 年以上経過していることから、早い時期に塗装を実施。
- ・起点左側のしゅう座モルタルについては一部亀裂があることから、定期検査等の結果を踏まえながら、対策を実施。
- ・アンカーボルトの欠食については、桁の上下動が発生してきた場合に折損の恐れがあることからモルタル亀裂より前に対策を実施。

4. 今後の対策計画

対策内容	実施時期	対策費用
・桁塗装(〇〇㎡)	H〇〇年度	2,000 千円
・起点左側のしゅう座の補修	H〇〇年度(経過観察を踏まえながら)	500 千円
・アンカーボルト交換	H〇〇年度(経過観察を踏まえながら)	200 千円

個別施設計画

施設名	〇〇 橋りょう	線区	〇線	駅間	〇〇～ 〇〇	位置	起点から 〇km〇m	建造年月	ト〇〇年 〇月
構造形式	上路桁(支間＝〇〇m, 達 〇〇号)				橋台面間長				
設計基準	鋼鉄道橋設計示方書(通達 111 号)(明治 45 年)								
健全度	B	直近検査日 (検査区分)			H〇〇年〇月〇日 (通常全般検査)		検査 基準日	H〇年〇月〇日	

1. 施設の状況(定期検査の記録は別紙)

- ・主桁フランジのリベット頭部に欠食が見受けられるが、リベットの弛緩はない。
- ・欠食したリベット部付近の塗膜は劣化しているため、欠食の進行が予想される。
- ・塗装状態は〇判定(鋼構造物塗装設計施工指針により)

2. 過去の改修の記録

- ・S〇〇年に塗装(塗装系:〇〇系)
- ・H〇〇年に起点左側 2 本のアンカーボルトを交換

3. 今後の対策の考え方(優先順位等)

- ・前回塗装から 30 年以上経過していることから、早い時期に塗装を実施
- ・リベットの欠食については、今後進行が予想されることから、定期検査等において、リベットの弛緩が見受けられるなど、今後の検査結果を踏まえながら対策を実施。なお、リベット交換と併せて、塗装を実施すると足場等の経費節減が図られる
- ・リベットの欠食部付近に部分塗替塗装を実施することで、リベットの欠食の進行性を抑制することが可能である。

4. 今後の対策計画

対策内容	実施時期	対策費用
・桁塗装(〇〇㎡)	H〇〇年度	2,000 千円
・リベット交換(〇〇本)	H〇〇年度(経過観察を踏まえながら)	200 千円
・部分塗替塗装(1.0 ㎡)	H〇〇年度	100 千円

個別施設計画

施設名	〇〇 橋りょう	線区	〇〇 線	駅間	〇〇～ 〇〇	位置	起点から 〇km〇m	建造年月	S〇〇年 〇月
構造形式	ボックスカルバート(内空高〇〇m× 内空幅〇〇m)					橋台面間長			
設計基準	建造物設計標準(昭和〇〇年 日本国有鉄道)								
健全度	B	直近検査日 (検査区分)			H〇〇年〇月〇日 (通常全般検査)		検査 基準日	H〇年〇月〇日	

1. 施設の状況(定期検査の記録は別紙)

- ・上床版にコンクリートの浮きが多数見受けられるが、変状箇所は第三者被害の恐れは無い。
- ・塩化物イオン濃度の分析の結果、初期塩化物イオン濃度が 1.5kg/m^3 であった。
- ・措置として、監視を選定し、実施中。

2. 過去の改修の記録

- ・S〇〇年に側壁のひび割れ補修(補修材料:樹脂系注入材)
- ・H〇〇年に上床版部分断面修復(補修材料:ポリマーセメント系モルタル)

3. 今後の対策の考え方(優先順位等)

- ・部分断面修復は全断面修復と比較して安価に施工することが可能である。
- ・初期塩化物イオン濃度含有量が高く、部分断面修復を行った場合、未補修部分が再劣化するおそれがあるため、LCC を考慮すると全断面修復を計画することが望ましい。

4. 今後の対策計画

対策内容	実施時期	対策費用
・部分断面修復(〇〇m ²)	H〇〇年度	3,000 千円
・全断面修復(〇〇m ²)	H〇〇年度	5,000 千円

個別施設計画

施設名	〇〇 トンネル	線 区	〇〇 線	駅 間	〇〇～ 〇〇	位 置	起点から 〇km〇m	建 造 年 月	T〇年〇 月
構造 形式	山岳トンネル(トンネル〇〇号)、コンクリート 覆工(覆工厚〇〇cm) インバート無し						主要寸法		
設計 基準	建造物設計標準(昭和〇〇年 日本国有鉄道)								
健全度	B	はく落に対 する判定	β	直近検査日 (検査区分)	H〇〇年〇月〇日 (通常全般検査)			検査 基準日	H〇〇年 〇月 〇日

1. 施設の状況(定期検査の記録は別紙)

- ・覆工の一部(〇k〇〇m², クラウン部)に 300 mm×300mm程度の材質劣化が見受けられる。
- ・材質劣化部に漏水が見られるが、レール部への滴水はない。
- ・措置として、監視を選定し、実施中。

2. 過去の改修の記録

- ・S〇〇年に起点から〇〇箇所(〇k〇〇m、〇k〇〇m)で当て板
- ・H〇〇年に裏込注入及びロックボルト(〇k〇〇m～〇k〇〇m)

3. 今後の対策の考え方(優先順位等)

- ・覆工の劣化は小規模ではあるが、その周辺に漏水が見受けられるため変状の進行が予測される。このため、定期検査等の結果を踏まえながら対策を実施。なお、対策の際には漏水防止樋等の漏水対策も併せて実施することが望ましい。

4. 今後の対策計画

対策内容	実施時期	対策費用
・当て板(〇箇所)	H〇〇年度	1,000 千円
・漏水対策(〇箇所)	H〇〇年度(可能な限り当て板と同時期)	500 千円

個別施設設計画

施設名	土留め壁	線区	〇〇線	駅間	〇〇～ 〇〇	位置	起点から 〇km〇m	建造年月	TO年 〇月
構造形式	石積壁			主要寸法					
設計基準	建造物設計標準（昭和〇〇年 日本国有鉄道）								
健全度	B			直近検査日 （検査区分）	H〇〇年〇月〇日 （通常全般検査）		検査基準日	H〇〇年 〇月 〇日	

1. 施設の状況（定期検査の記録は別紙）

- ・目地切れが見受けられるが、その長さは短く縁切れまではしていない。
- ・目地切れ部からの湧水が確認され、目地切れ深さが深いことが確認できる。
- ・措置として、監視を選定し、実施中。

2. 過去の改修の記録

- ・なし

3. 今後の対策の考え方（優先順位等）

- ・目地切れ部からの湧水が見受けられるため変状の進行が予測される。このため、定期検査等の結果を踏まえながら対策を実施。なお、対策の際には通水孔の対策も併せて実施すること。

4. 今後の対策計画

対策内容	実施時期	対策費用
・目地対策（〇m）	H〇〇年度	500 千円
・通水孔対策（〇箇所）	H〇〇年度（目地対策と併せて実施）	500 千円