

【WEB講座】

やってみよう橋梁定期点検

～初心者用カリキュラム～



中国地方整備局
中国道路メンテナンスセンター



※この動画の音声は、音読さんを使用しています。

(構成)

1. 橋とは何か理解しよう！
2. 定期点検とは何か理解しよう！
3. 点検のポイントを理解しよう！
4. 診断のポイントを理解しよう！

橋とは何か理解しよう！

- 1) 橋とは？
- 2) 橋の分類
- 3) 橋の形式
- 4) 部材の名称

橋とは？

橋とは、河川、湖沼、海峡、湾、運河、低地もしくは他の交通路や構造物の上を道路、鉄道、水路などを通すために設けられる構造物。
工学上は橋梁（きょうりょう）という。

丸太橋



錦帯橋(岩国市)



眼鏡橋(長崎市)

橋の分類

橋の主な分類

(1)材料別



鋼橋



コンクリート橋



岩国市 錦帯橋

その他(木橋・石橋など)

橋の分類

橋の主な分類

(2) 構造別



しょうばんきょう
＜床版橋＞



けたきょう・けたばし
＜桁橋＞



こうきょう・みぞばし
＜溝橋＞



＜ラーメン橋＞



＜トラス橋＞



＜アーチ橋＞

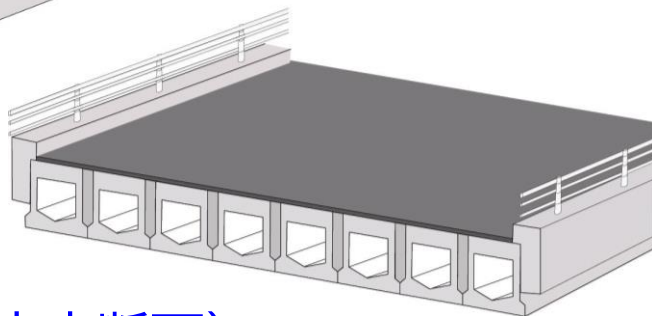
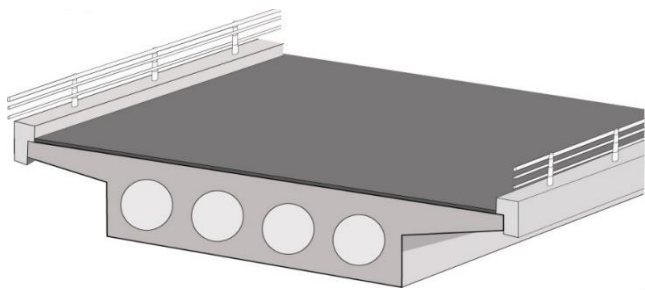
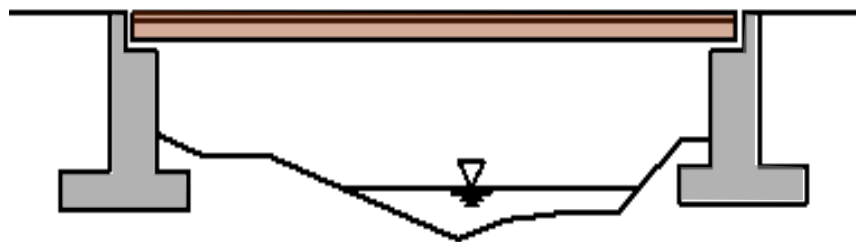


しゃちょうきょう
＜斜帳橋＞

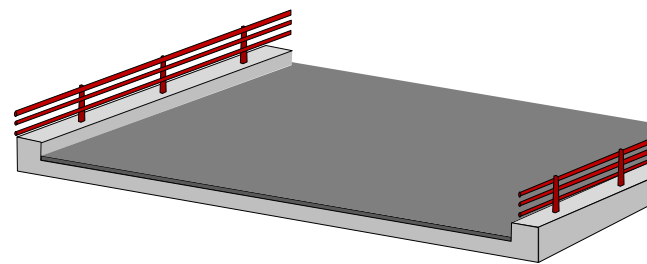


つりばし
＜吊橋＞

①床版橋：桁がなく、主構造に版を用いた橋

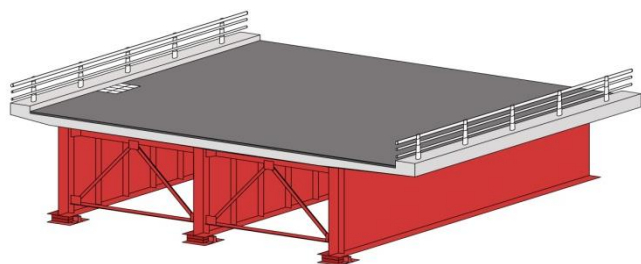
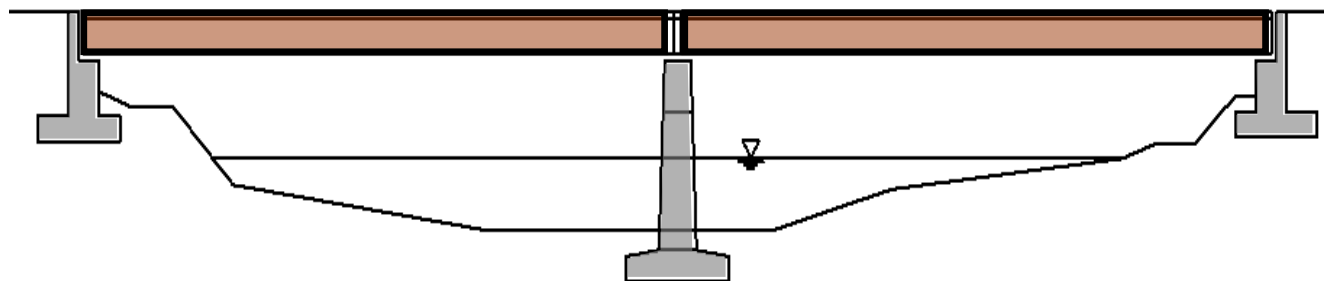


床版橋(中空断面)

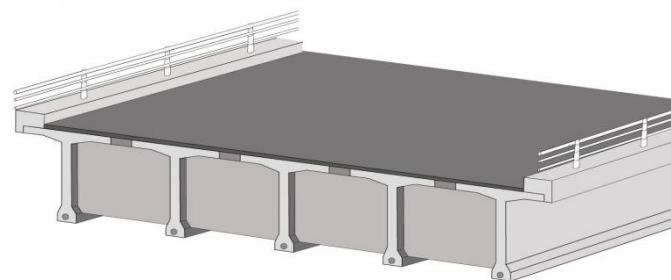


床版橋(充実断面)

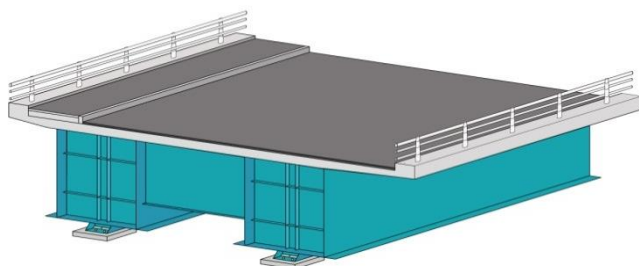
②桁橋：主構造に桁を用いた橋



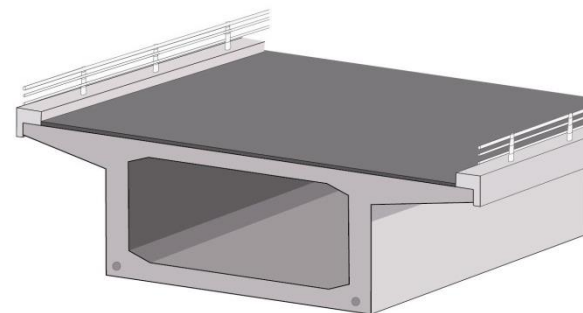
ばんげた
鋼桁橋(鋼橋)



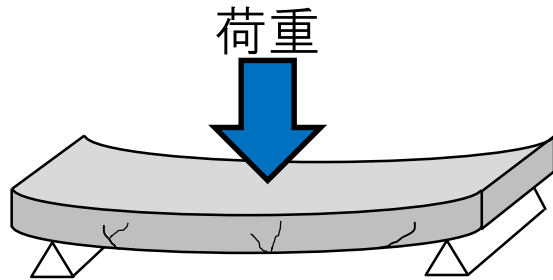
T桁橋(コンクリート橋)



はこげた
箱桁橋(鋼橋)



はこげた
箱桁橋(コンクリート橋)



橋が長くなると？

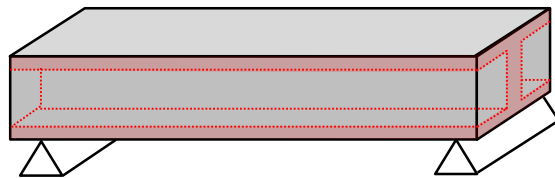
たわむ→ひび割れなどで橋が損傷



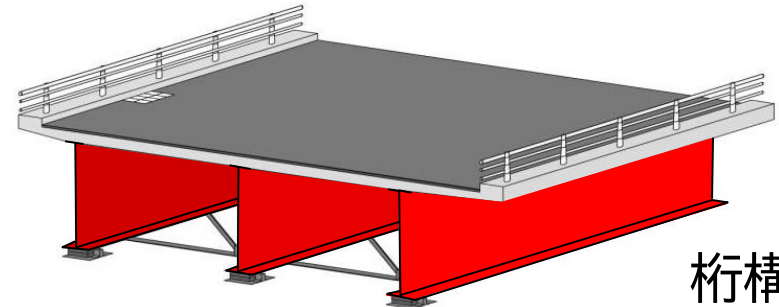
剛性を確保するためには？

※「剛性」とは、たわまない性質のこと

断面を大きくする → 材料増重量増 → 不経済

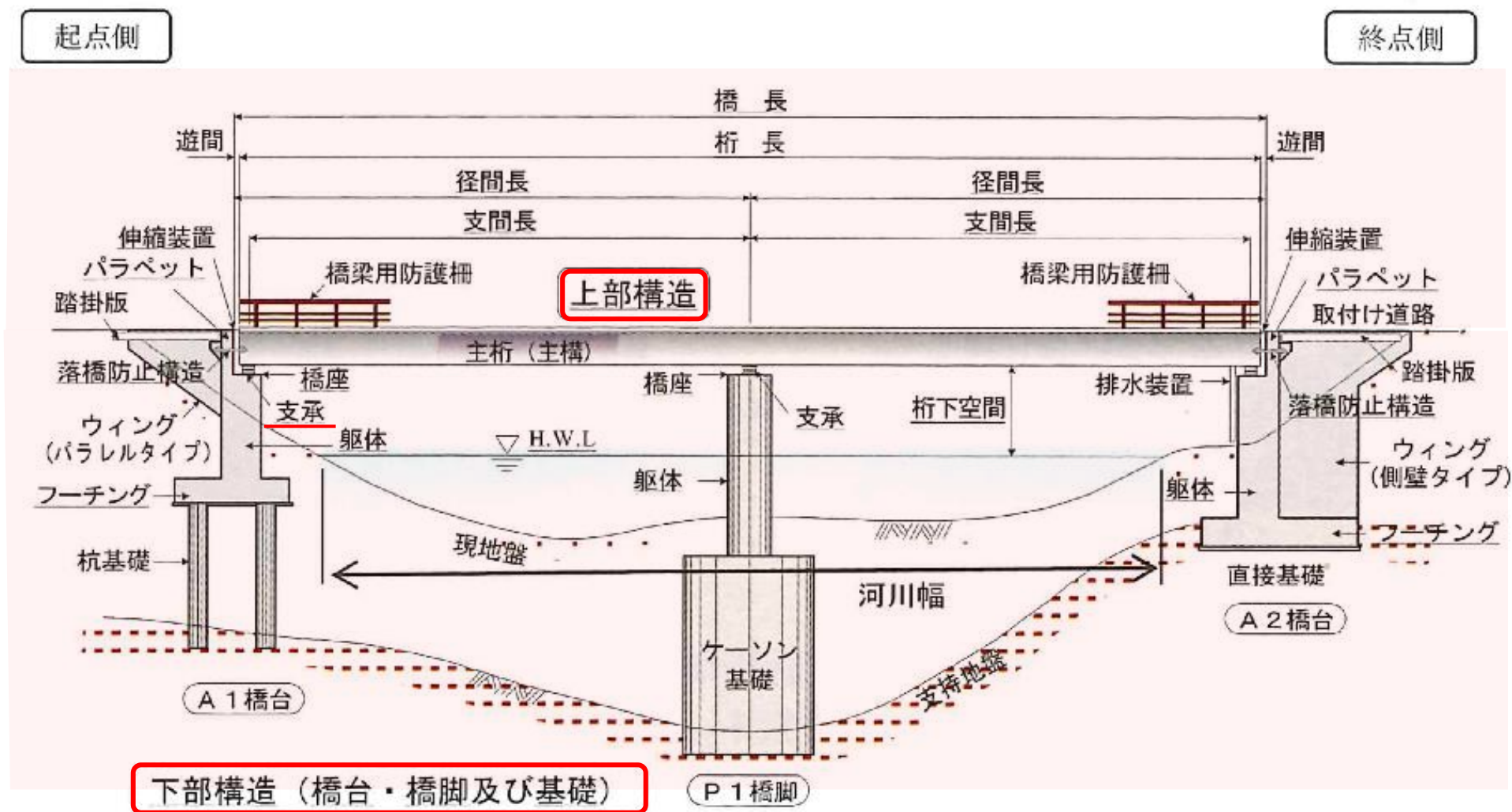


余分な部分を削除



桁構造

【橋全体の部材の名称】



【上部構造の部材の名称】

①床版(しょうばん)

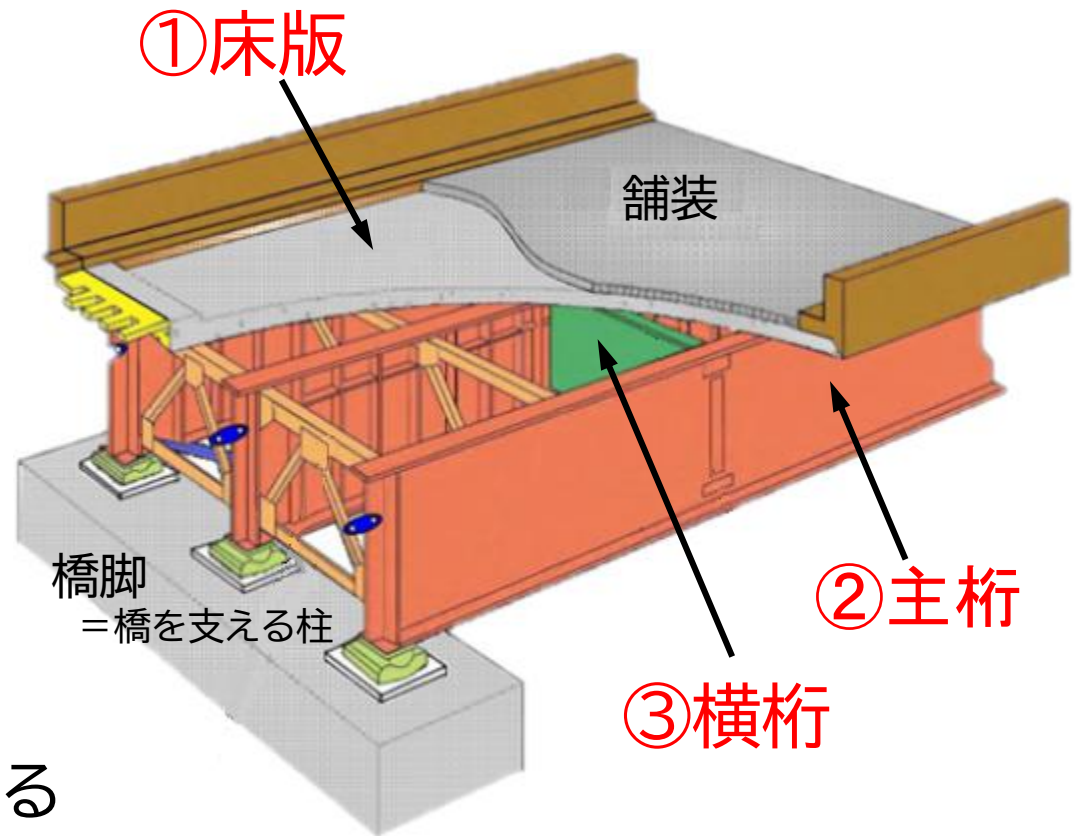
橋の上を通る車両の荷重を橋桁や橋脚に伝えるための板

②主桁(しゅげた)

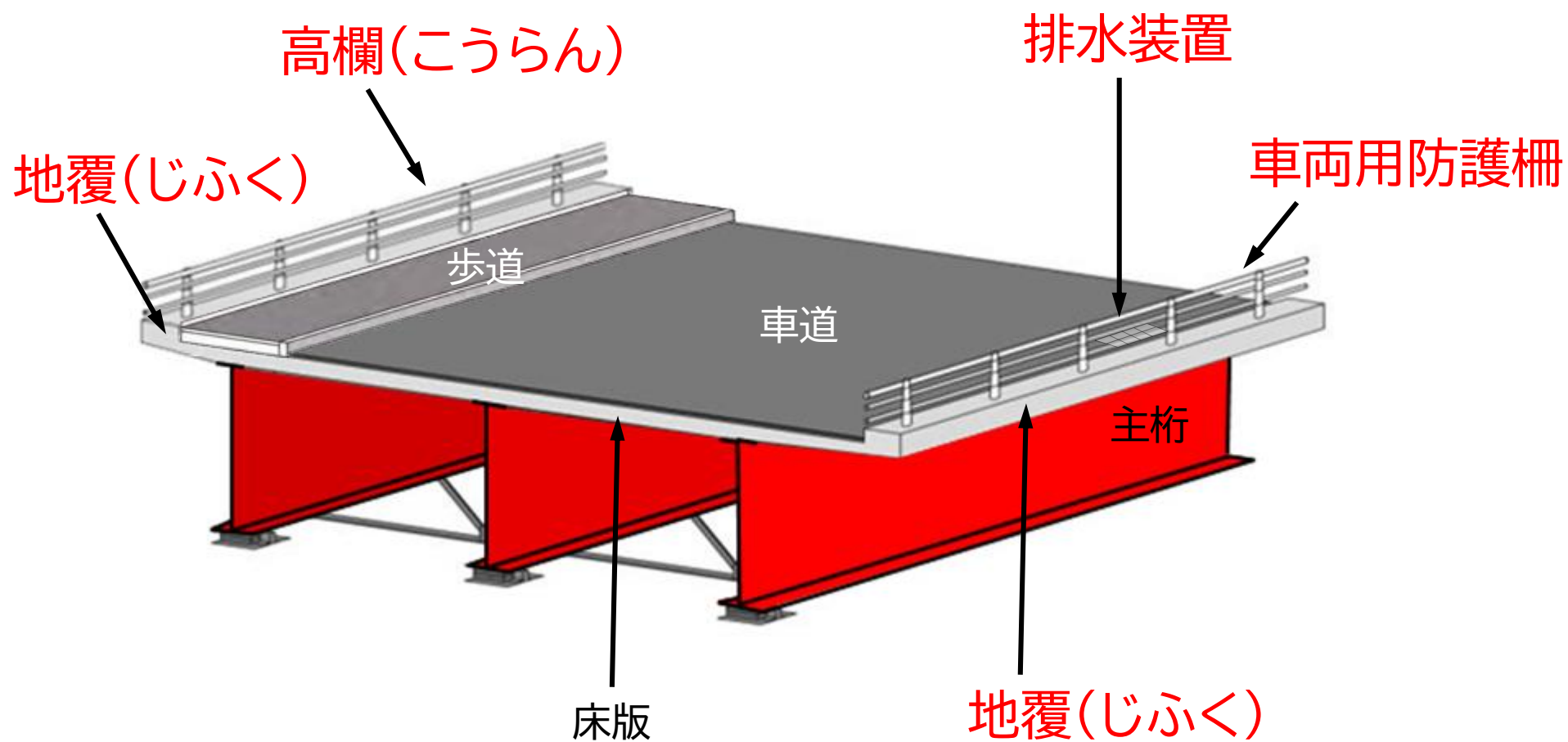
橋台や橋脚の間に渡され、床版上の車両等の荷重を支えるその力を橋台や橋脚に伝達する

③横桁(よこげた)

荷重を数多くの主桁で支持するため、主桁を連結する部材



【橋面の部材の名称】



定期点検とは何か理解しよう！

- 1) 点検の種類
- 2) 維持管理のサイクル
- 3) 点検のルール

【主な点検の種類】

通常点検	日常的に行う点検 突発的に生じる橋の不具合や損傷を早期発見する目的で行う 現場へ行く際や道路パトロールでの目視点検
定期点検	点検頻度を定めて行う点検 橋の異常や損傷状況を詳しく把握するために行う 近接目視(＝手の届く距離まで近づいて調べる)点検
異常時点検	地震、台風、豪雨などの災害や異常時に行う点検 橋の安全性を確認するために行う点検



パトロール車による道路巡回



橋梁点検車による定期点検

橋の状態を現地で確認

- ・近接目視で確認



点 検

点検結果に基づき、橋の状態を診断

- ・損傷原因の推定
- ・損傷に対し、どんな対策をとるか



診 断

維持管理の
サイクル

(5年に1回)

措 置



診断結果に基づき、
補修などを実施

- ・補修
- ・経過観察
- ・通行規制

記 録
管 理

各種点検結果や
補修等の結果を記録

点検のルール

1. 適用範囲(対象とする橋梁)

道路法(昭和27年法律第180号)第2条第1項に規定する道路
における橋長2.0m以上の橋

2. 定期点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本

3. 定期点検の体制

道路橋の定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有
する者が行う

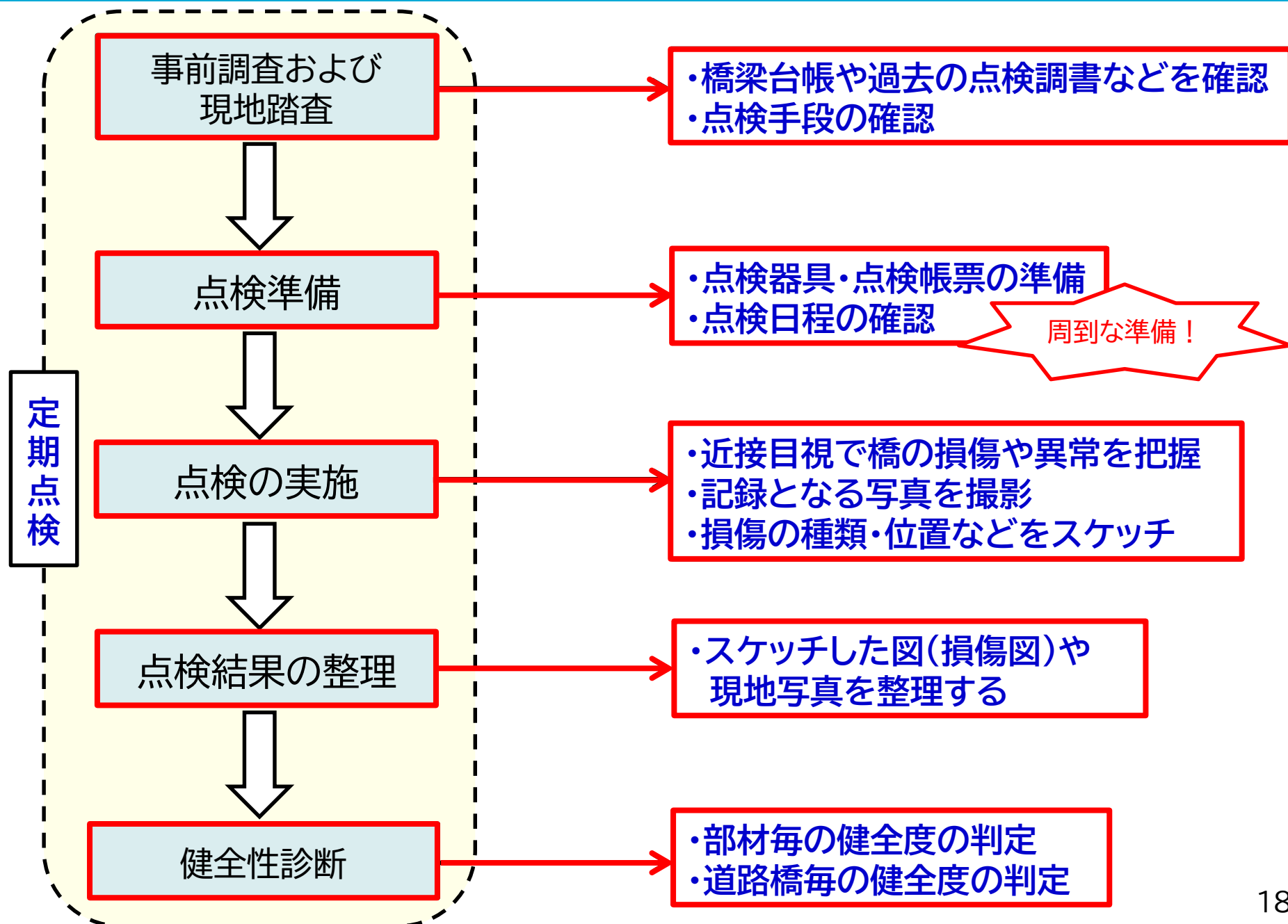
4. 状態の把握

健全性の診断の根拠となる状態の把握は、近接目視により行う
ことを基本

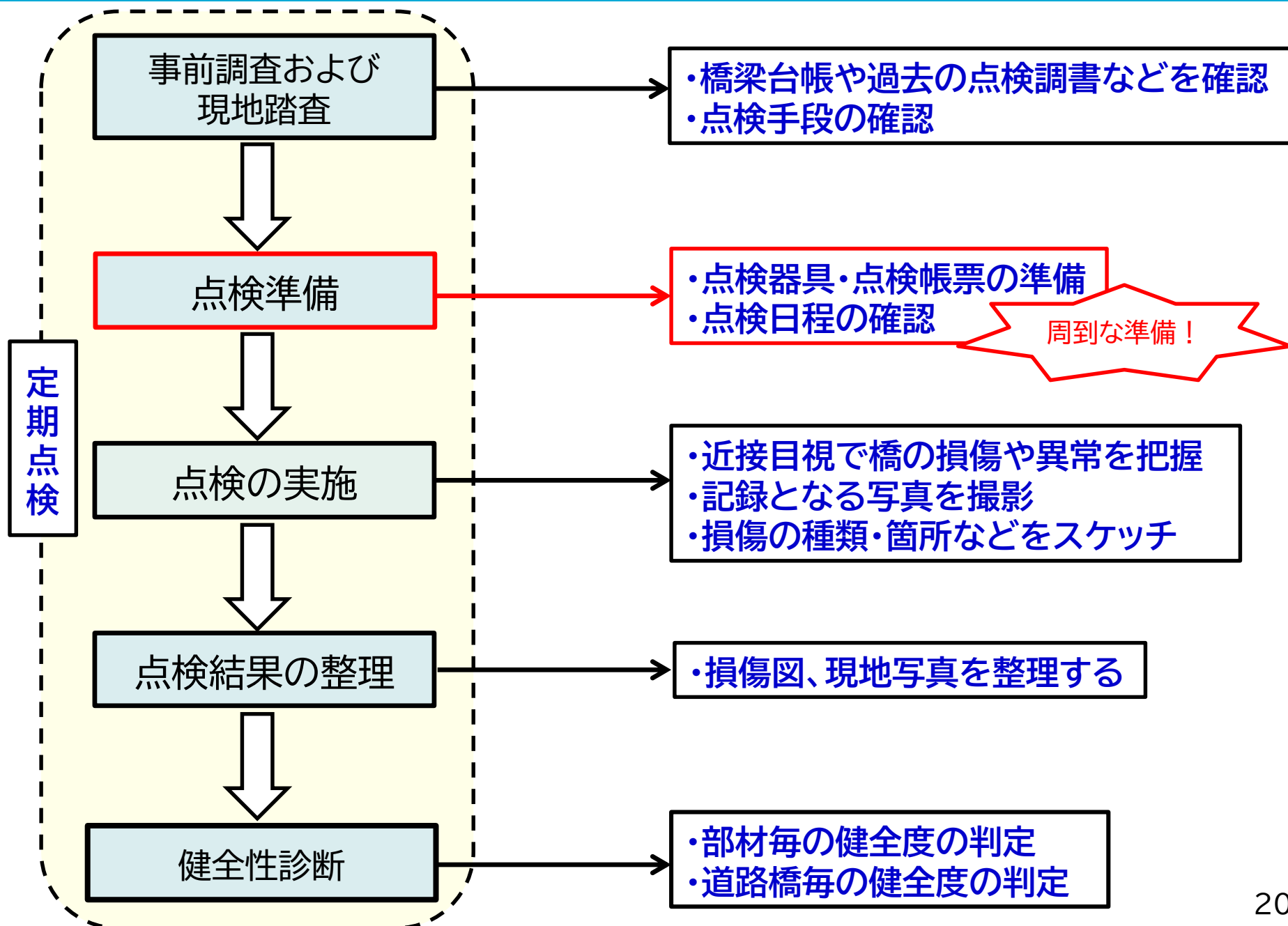
点検のポイントを理解しよう！（その1）

- 1) 点検のステップ
- 2) 点検の視点
- 3) 点検のポイント

点検のステップ



点検を効率的・適切に行うためには、
事前に十分な準備や、計画を立てることが大切



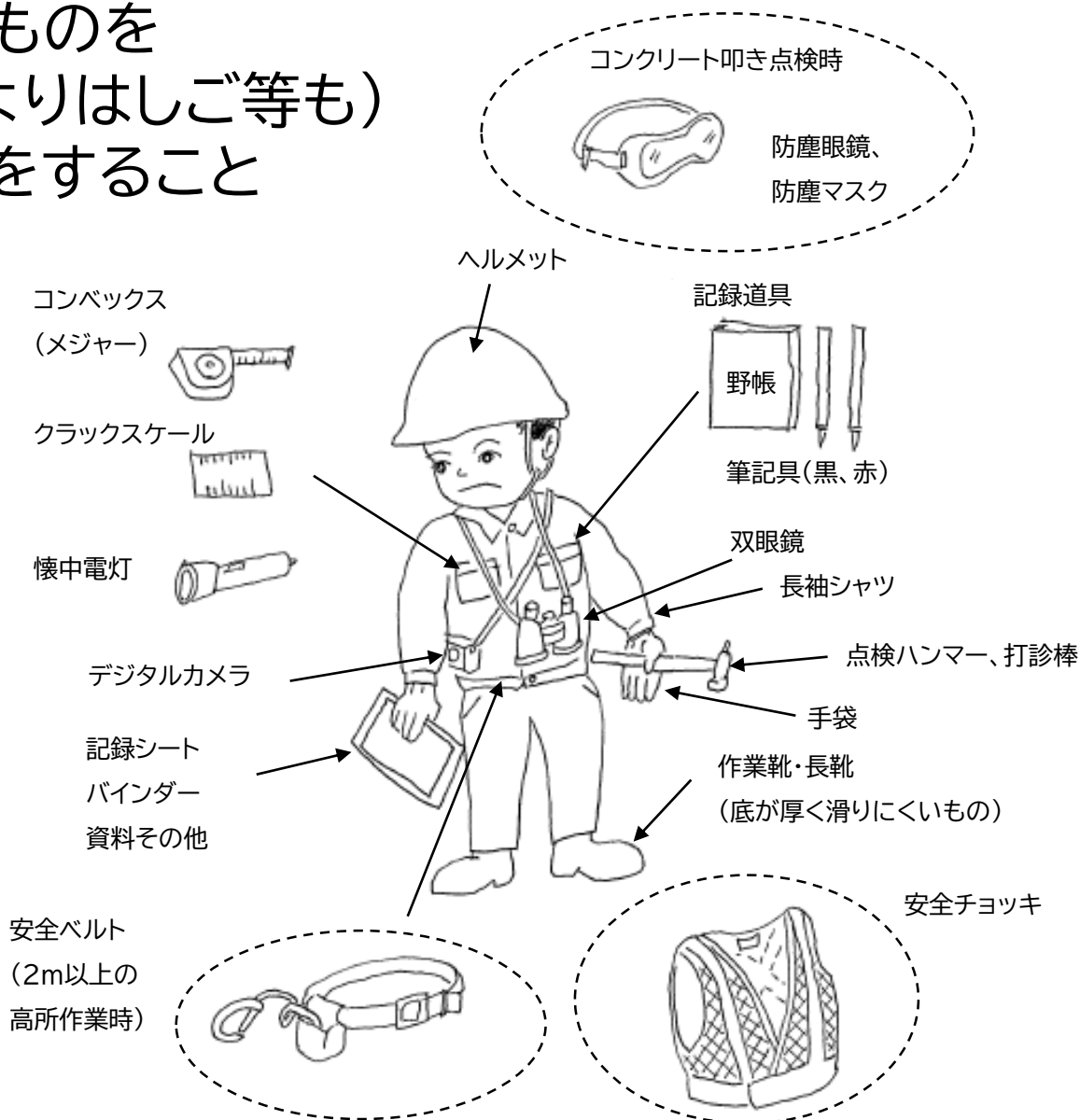
- ・出発の前に持参すべきものを必ず確認する(必要によりはしご等も)
- ・道具が落下しない対策をすること

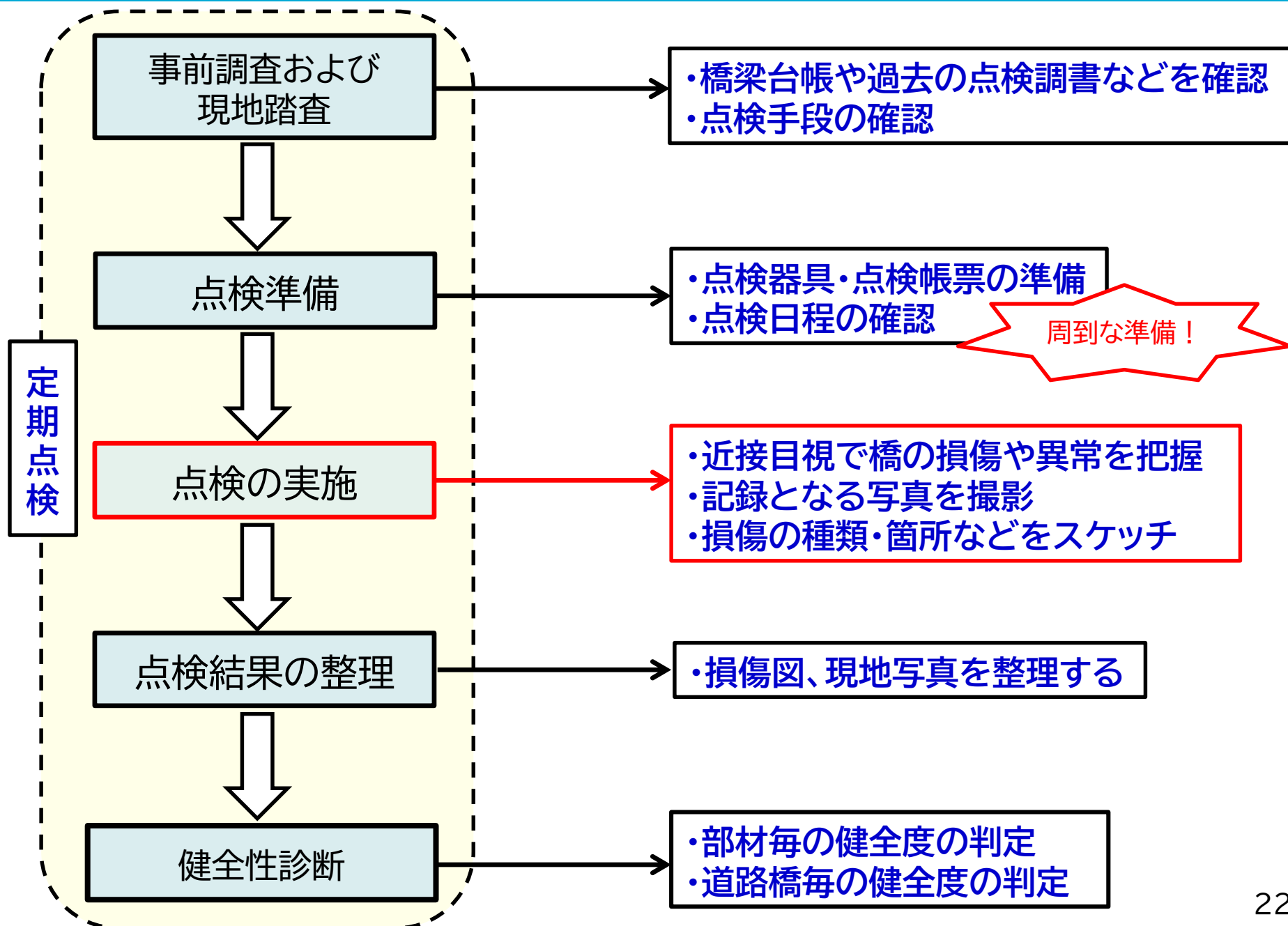


点検ハンマーの例



クラックスケールの計測例



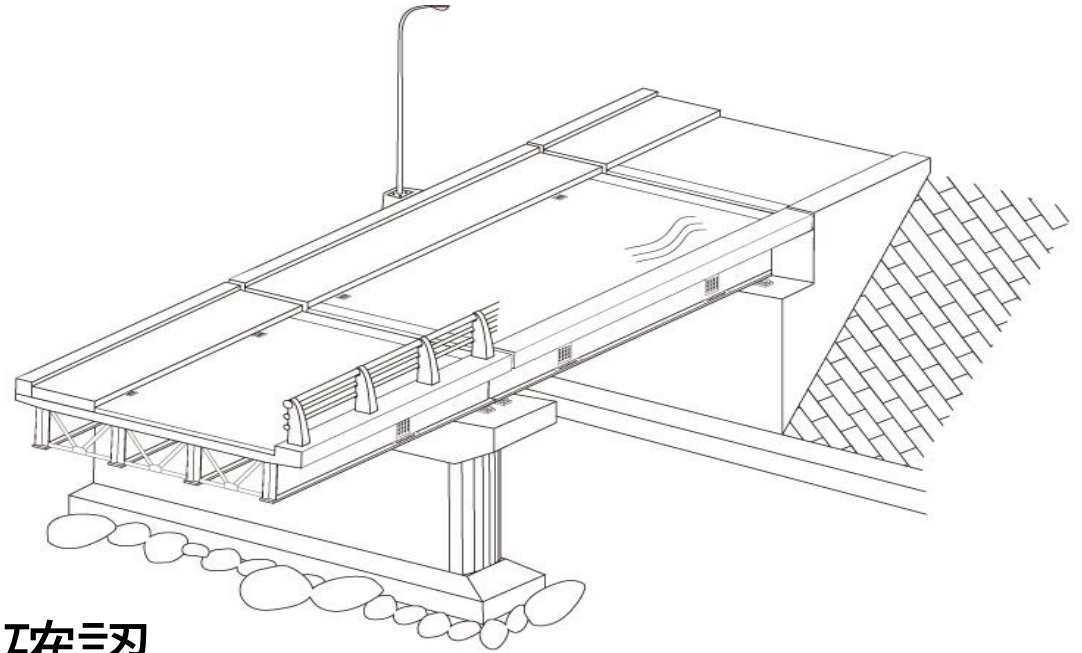


大きな視野で全体を観察してから、細部を詳しく観察する

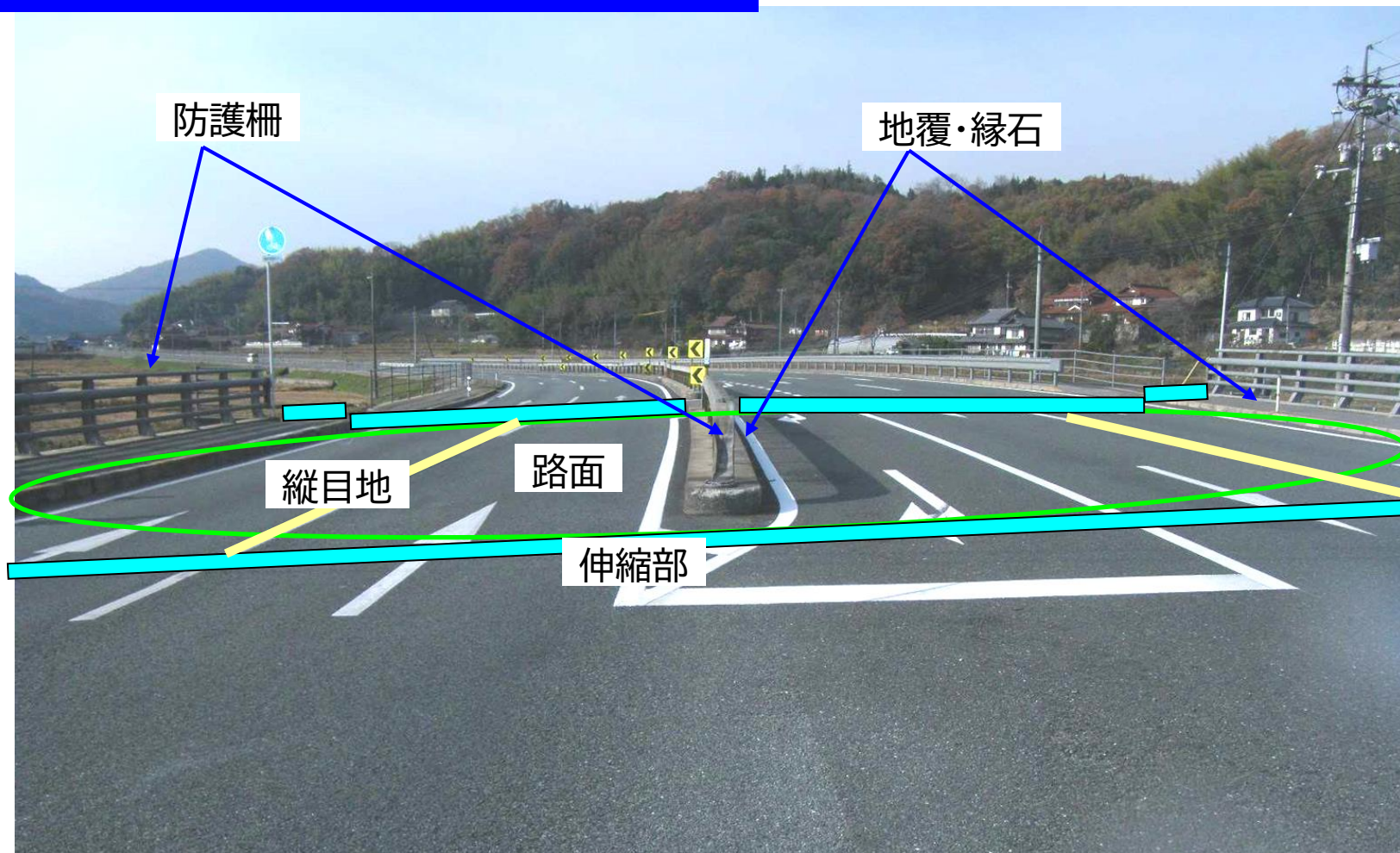
①橋梁路上からの確認

②橋梁側面からの確認

③橋梁桁下及び個別部材の確認



① 橋梁路上から変状の確認



高欄・防護柵、地覆、橋面上の舗装
伸縮装置、排水装置、照明、標識 などを確認

■路上部材

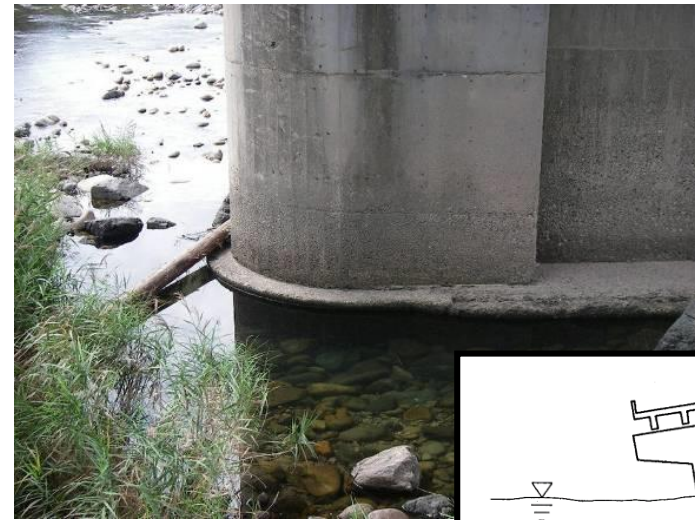
- ・高欄のズレはないか確認する

【路上の状態確認】

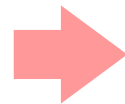


- 高欄のズレ

【路下の状態確認】



- 橋脚が洗掘されている可能性

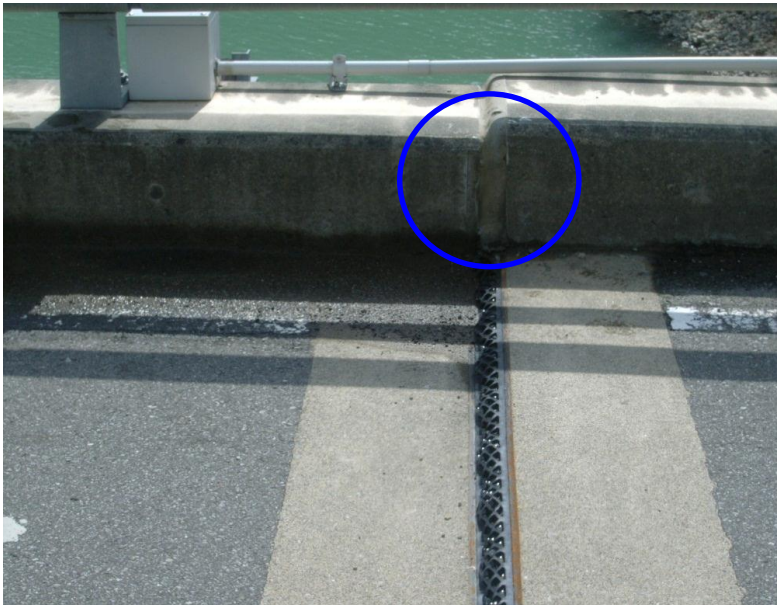


橋梁の健全性に影響する

■路上部材

- ・地覆のズレはないか確認する

【路上の状態確認】

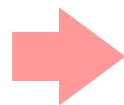


- 地覆にズレがある

【路下の状態確認時】



- 支承が破損し桁が下がっている可能性



橋梁の健全性に影響する

■路上部材

- ・橋面上の舗装に異常(ひび割れ・凹凸など)はないか確認する

【路上の状態確認】



- 舗装のひびわれ

【路下の状態確認】



- 床版の剥離・鉄筋露出、
広範囲の床版のひびわれ

➡ 路面の異常は床版にひびわれや抜け落ちの可能性があるので、路下部材を確認する際もよく注意して見ること

■路上部材

- ・防護柵に異常はないか確認する

【路上の状態確認】



【路上の状態確認】



- 防護柵が腐食や衝突等で壊れている

➡ 利用者の安全性が確保できない

■路上部材

⑤排水装置に異常はないか確認する

【路上の状態確認】



➤ 土砂が詰まっている



➤ 排水装置が壊れている



雨水が路面に滞水し、床版や伸縮装置からの漏水により、
桁・支承が腐食する可能性がある

② 橋梁側面から変状の確認



桁が曲がっていないか、橋脚が倒れたり、
沈んだりしていないかなど、橋梁構造全体に異常がないか確認

③ 桁下の変状確認



主桁、支承、橋台、基礎部材に損傷はないか
橋台基礎(護岸含)の根入れや、吸い出し等を確認

■路下部材(コンクリート部材)

【主な損傷の種類】

①ひび割れ	②漏水	③遊離石灰
		
コンクリート部材の表面に、ひび割れが生じている状態のこと	コンクリートの打継目やひび割れ部などから、水の漏出が生じている状態のこと	コンクリートの打継目やひび割れ部などから、石灰分の漏出が生じている状態のこと

■路下部材(コンクリート部材)

【主な損傷の種類】

④剥離・鉄筋露出



剥離:コンクリートにひびわれが生じ、さらに鉄筋腐食が進行してコンクリートが剥がれ落ちている状態のこと。

鉄筋露出:コンクリートの剥離により鉄筋が露出している状態のこと。

⑤うき



コンクリート部材の表面付近が浮いた状態のこと

■路下部材(コンクリート部材)

◆主な変状項目

- ・床版、主桁、橋台などに損傷はないか
(ひび割れ、剥離・鉄筋露出など)
- ・補修補強部に再劣化はないか



- ・ひび割れの幅・形状・間隔の確認
(遊離石灰・漏水は生じていないか)
- ・剥離・鉄筋露出の規模・状況の確認



➤ 漏水・遊離石灰



➤ 張出し部の剥離・鉄筋露出

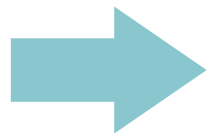


➤ 断面修復箇所の再劣化

■路下部材(鋼部材)

◆主な変状項目

- ・腐食はないか
- ・ボルトのゆるみ・脱落はないか
- ・接合部の異常はないか
- ・亀裂や破断はないか



腐食や亀裂の
拡がり、深さ、規模などを確認



➤ 塗膜の劣化(防食機能の低下)



➤ 主桁の亀裂

点検のポイントを理解しよう！（その2）

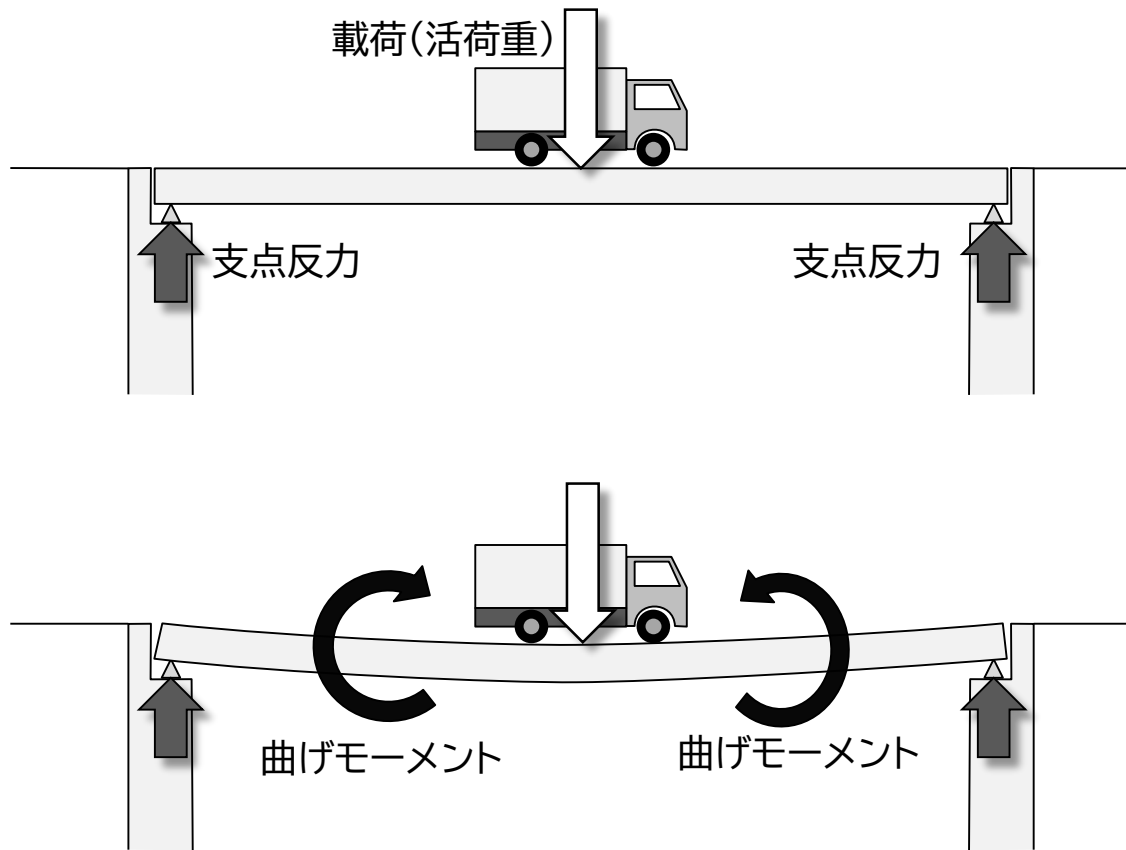
- 4) 橋にかかる力、RCとは？
- 5) 剥離・鉄筋露出のメカニズム
- 6) 点検結果の整理

荷重の作用により、橋に生じる主な断面力

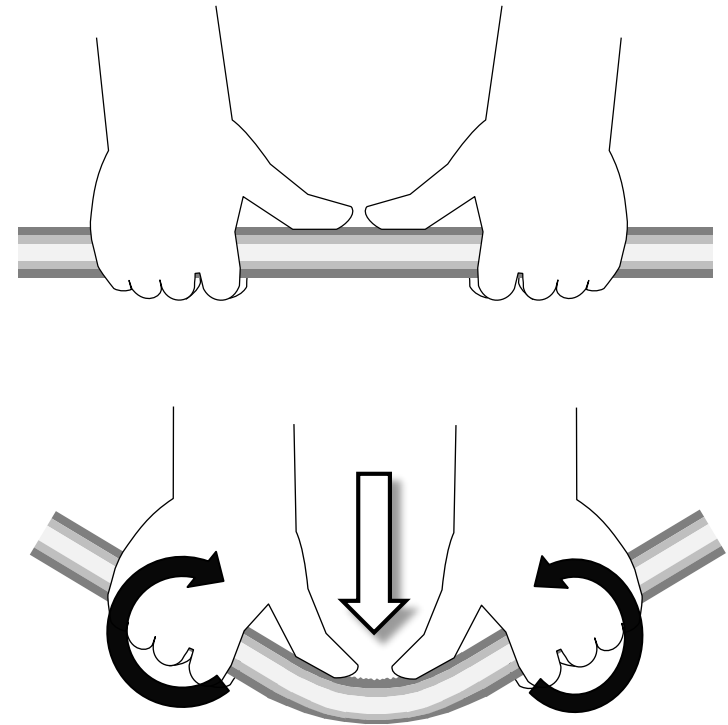
- ① 曲げモーメント
- ② せん断力

■かかる力① 曲げモーメント

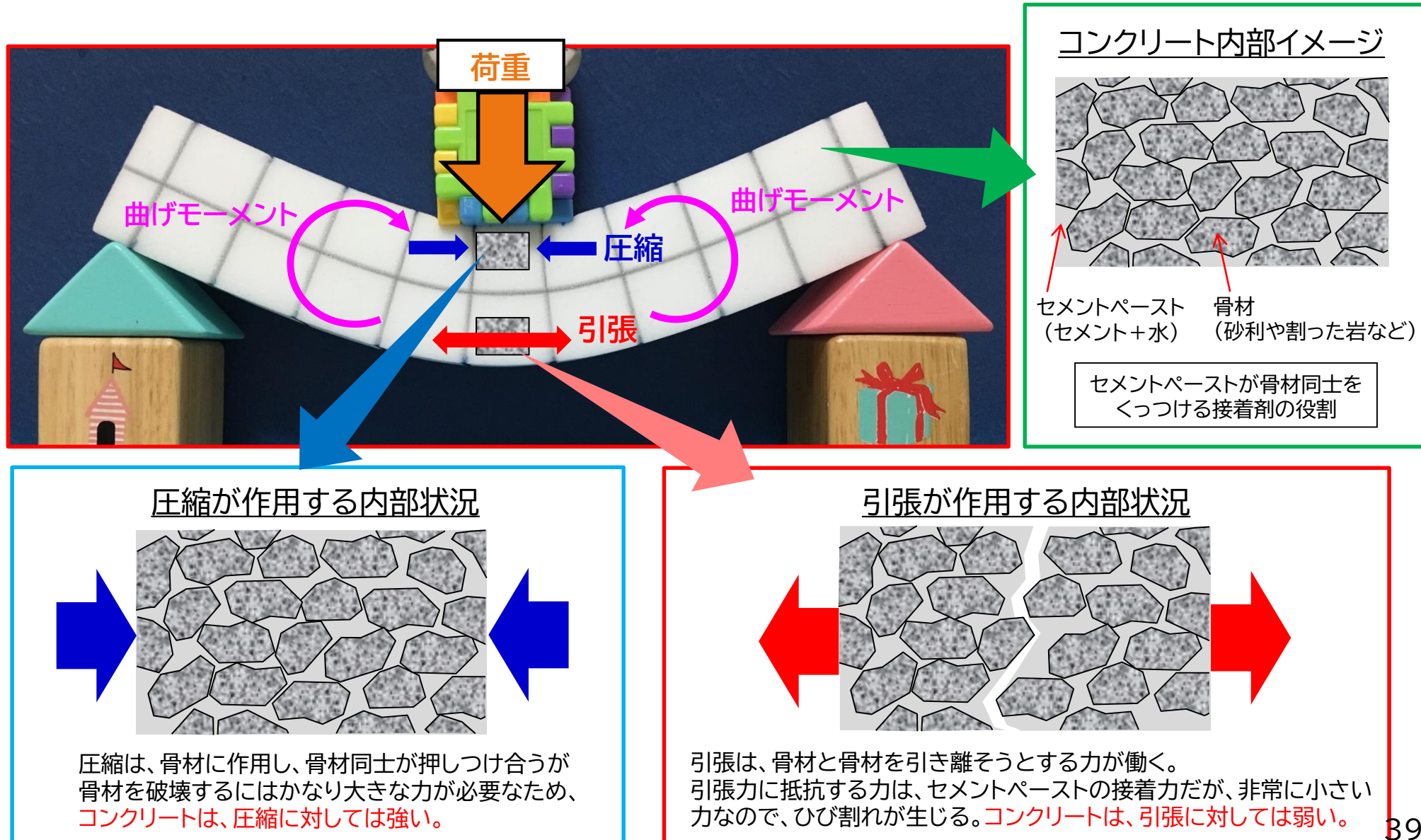
回転する力により、構造物を曲げようとする力



日常でのイメージ
棒などを両手で曲げようとする



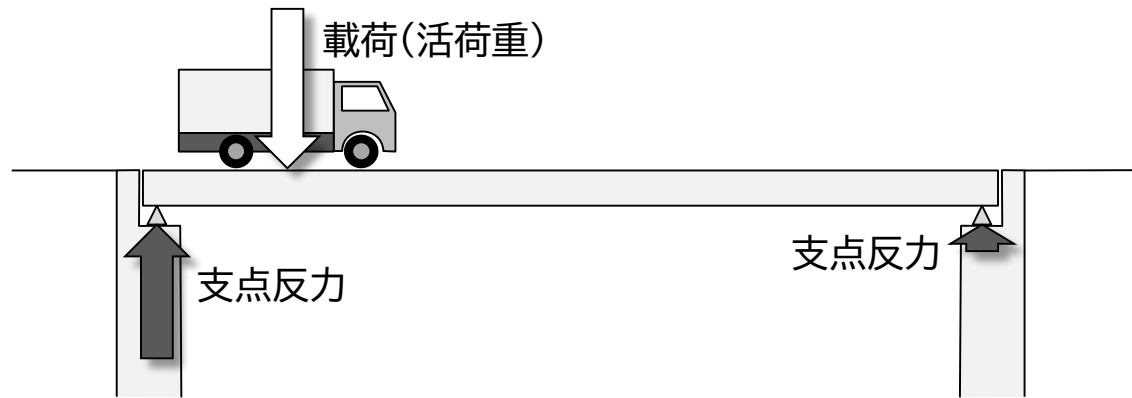
■曲げモーメントがコンクリート構造物に与える影響



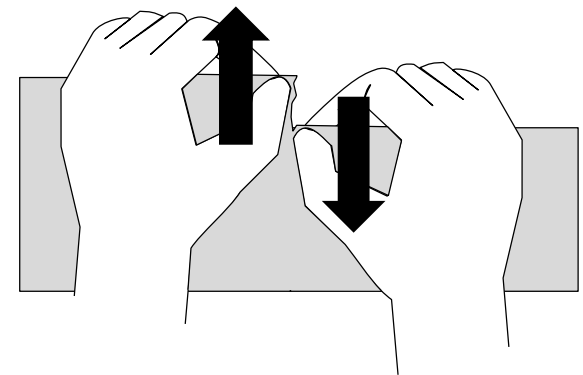
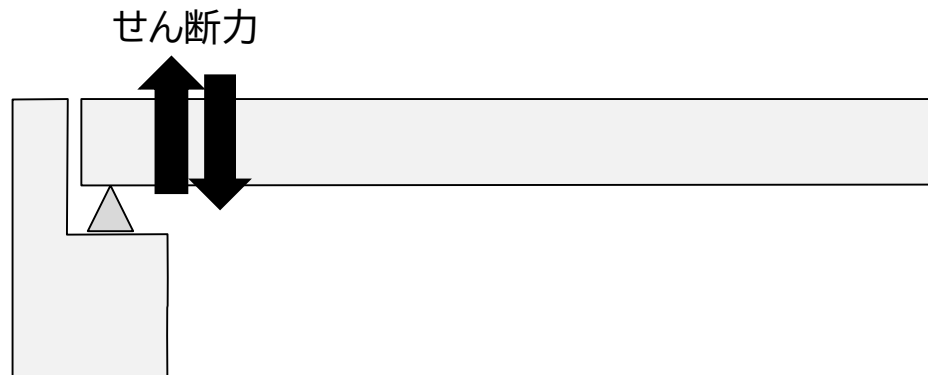
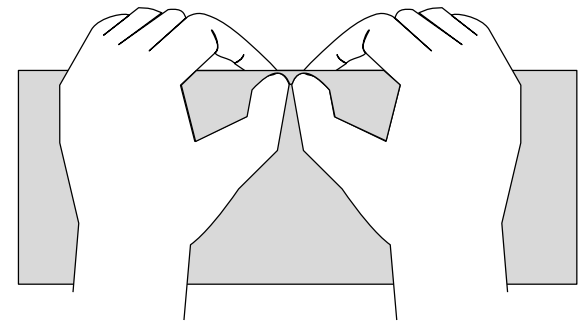
橋にかかる力

■かかる力② せん断力

相反する方向の力により構造物を断ち切ろうとする力

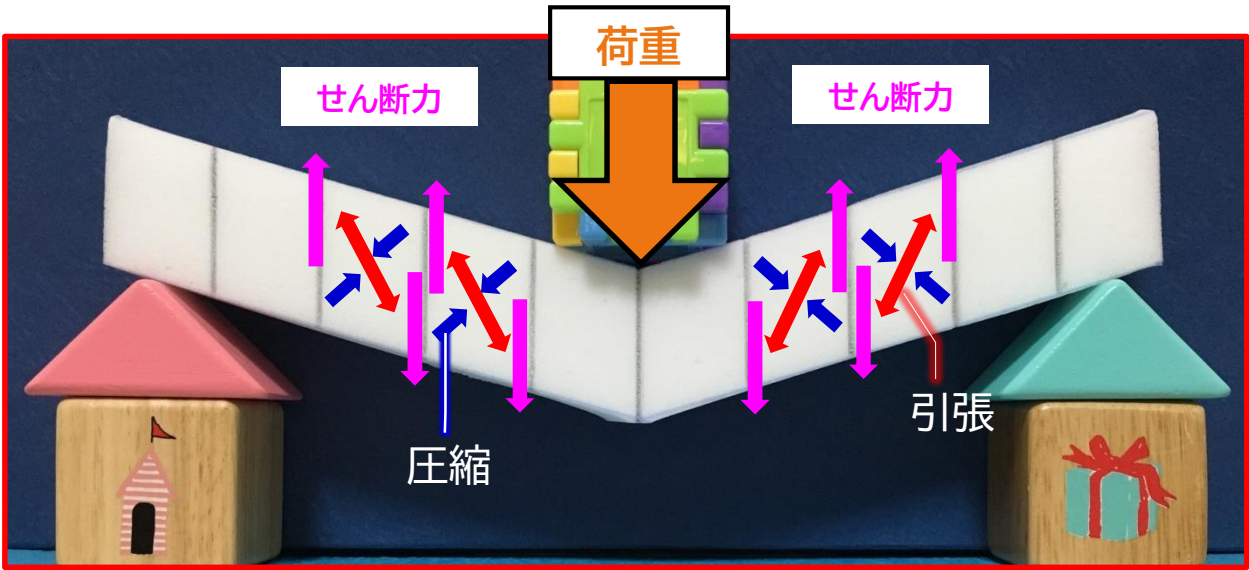


日常でのイメージ
紙を両手で切り裂こうとする

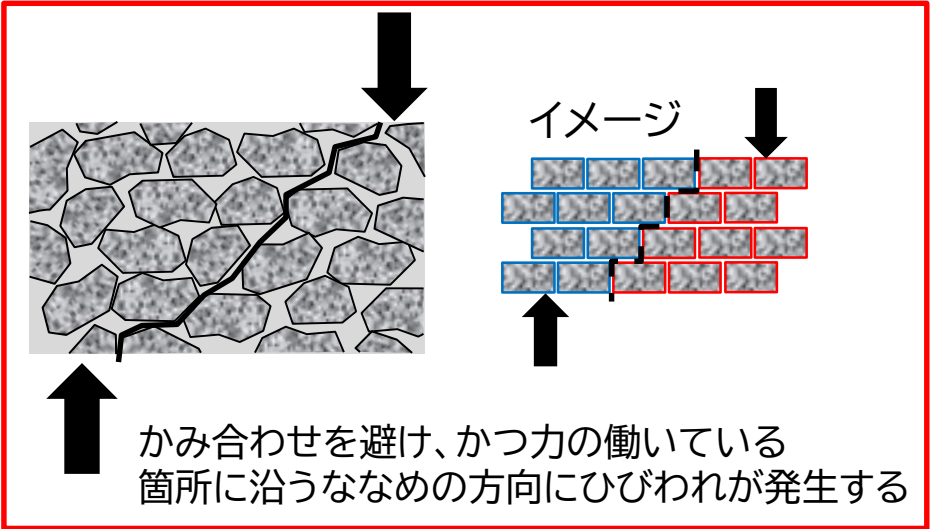
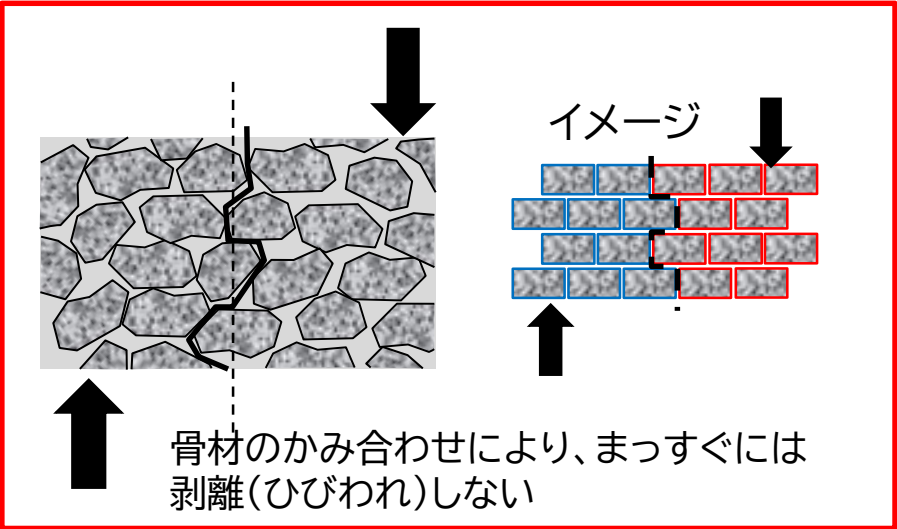
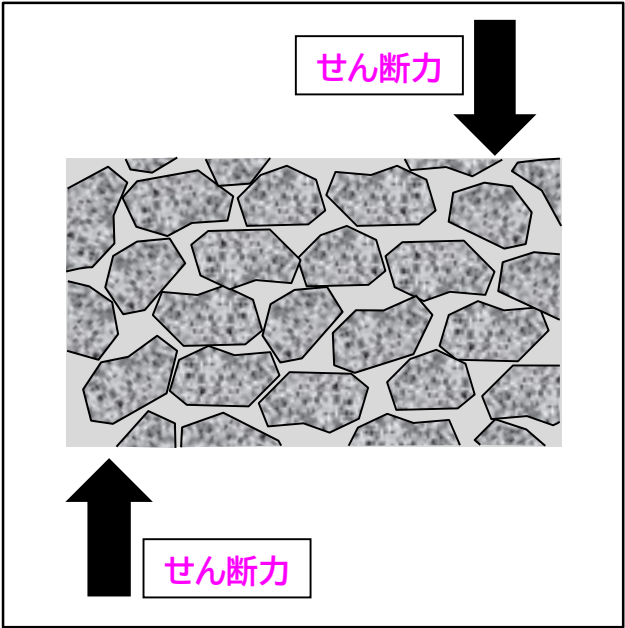


橋にかかる力

せん断力がコンクリート構造物に与える影響



※写真は実際の変形ではなくせん断力のみを表現したイメージ



RCとは？

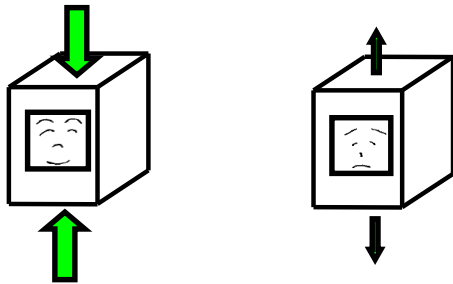
RCとは、**R**einforced **C**oncrete(鉄筋コンクリート)の略

コンクリートの引っ張られる力に弱いことを補うため
引っ張られる力がかかるところに鉄筋を配置した構造

鉄筋はコンクリートの中では腐食しにくい性質があり耐久性が高い

コンクリートは引っ張りに弱い

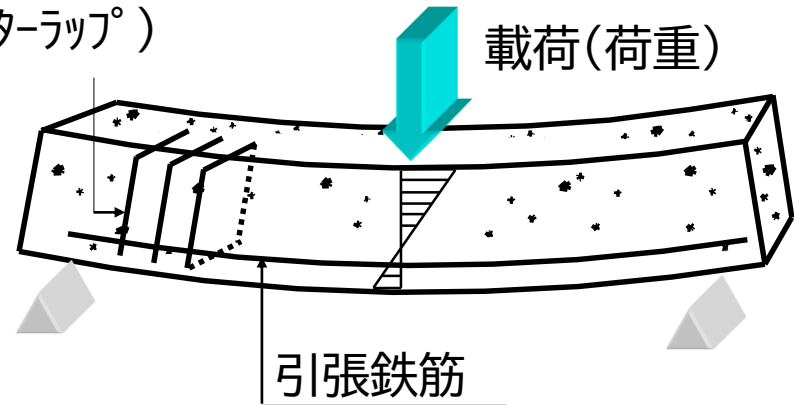
圧縮強度 >> 引張強度



圧縮の1/10程度！

せん断補強筋
(スターラップ°)

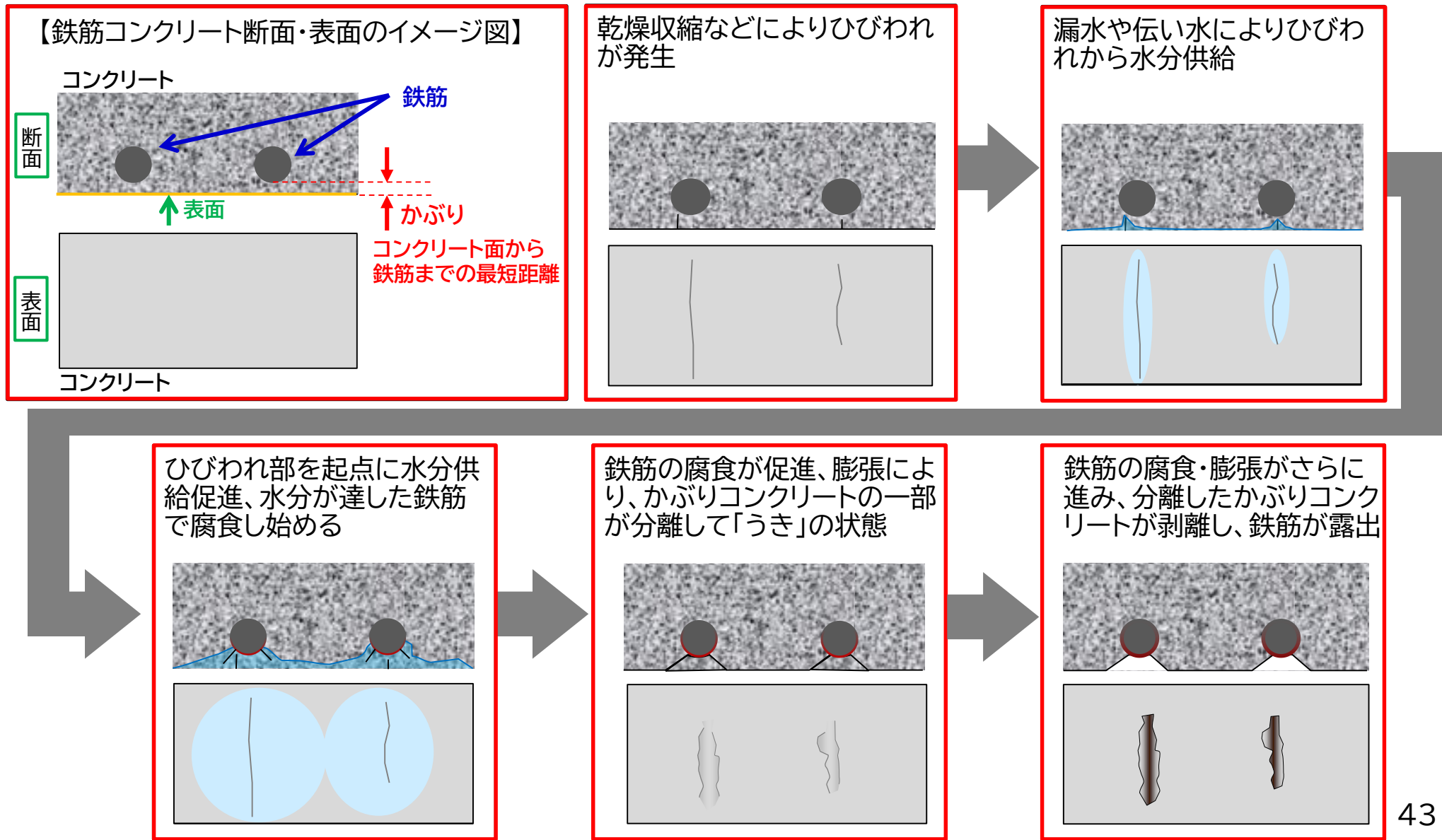
載荷(荷重)



引張鉄筋

鉄筋コンクリート(RC)でつくられた床版橋がRC床版橋
(道路橋の約3割を占める)

剥離・鉄筋露出のメカニズムの例



剥離・鉄筋露出のメカニズムの例(写真)



漏水や伝い水によりひびわれから水分供給

〔遊離石灰の発生〕



ひびわれ部を起点に水分供給促進、水分が達した鉄筋では腐食し始める

〔鉄筋腐食の錆汁発生〕



鉄筋の腐食が促進、膨張により、かぶりコンクリートの一部が分離して「うき」の状態



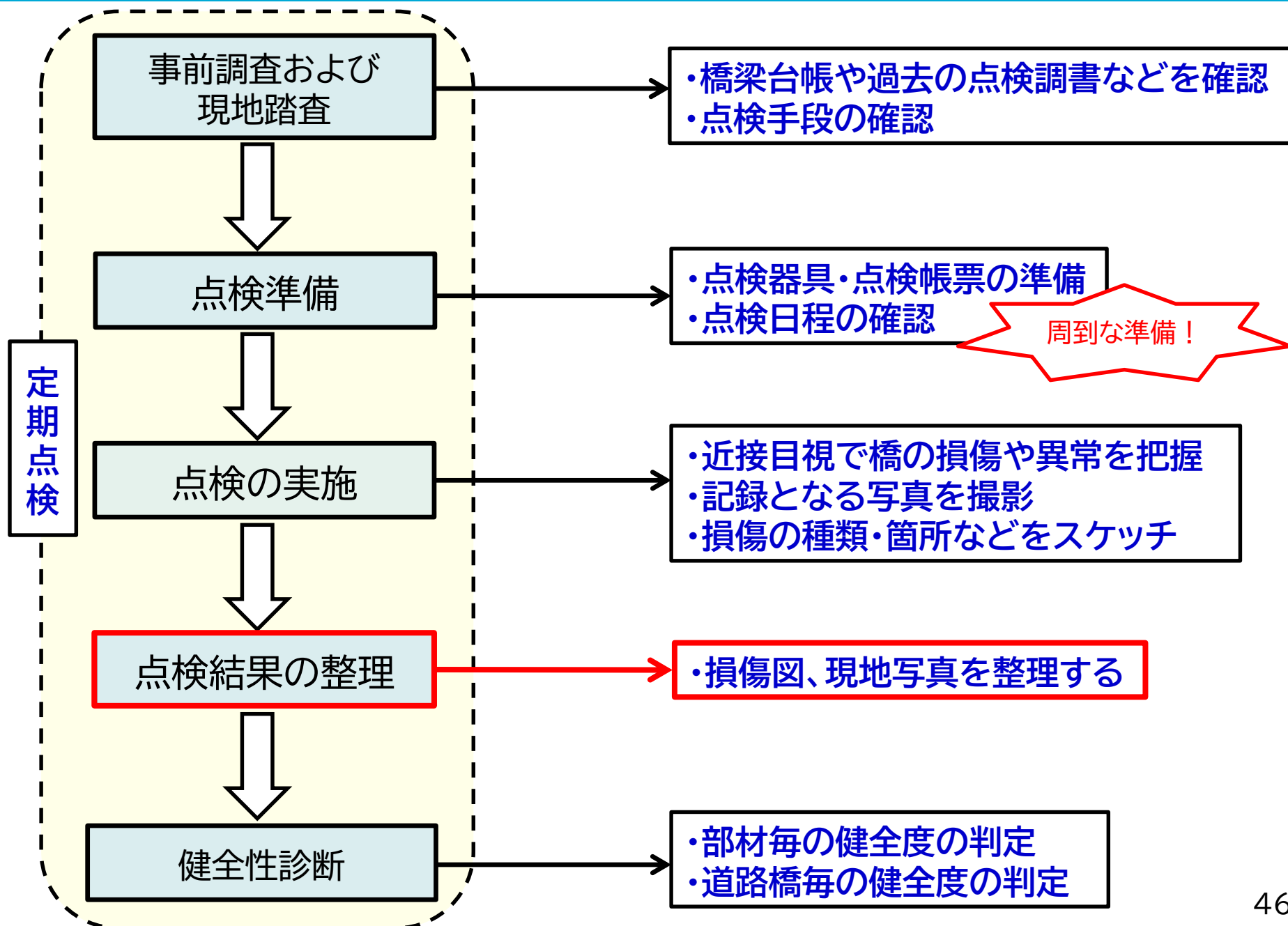
鉄筋の腐食・膨張がさらに進み、分離したかぶりコンクリートが剥離し、鉄筋が露出



点検の様子

■現地での点検の様子





点検結果の整理

【スケッチ図(損傷図)の例】

1234 ○○○ 橋

※橋面からの透視図で記入する

床版橋 主桁（桁下より）

うき 0.5×0.3m 写真②

鉄筋露出 0.55×0.35m 写真①

鉄筋露出L=0.8m

0.2mm

漏水跡 写真③

A1 橋座・支承・壁面

ゴム支承

漏水跡

0.2mm

水衝部洗掘

フーチング

損傷図及び写真位置

床版・付属物・排水施設・舗装（橋面）

ガードレール基礎腐食

地覆し高機

ポットホール

舗装補修跡

舗装段差・漏水

踏掛部 伸縮

伸縮目地劣化・漏水

地覆し高機

橋面排水不良(埋塞)

A2 橋座・支承・壁面

ゴム支承

漏水跡

0.3mm

フーチング

点検年月日
平成○○年○○月○○日

点検者
○○・○○

上部工下面	☐ 床版
	☐ 主桁
	☐ 横桁
鏡面	☐ 舗装
	☐ 付属物
	☐ 排水施設
	☐ 地覆
橋台(左岸側)	☐ 橋座
	☐ 支承
	☐ 壁面
橋台(右岸側)	☐ 橋座
	☐ 支承
	☐ 壁面

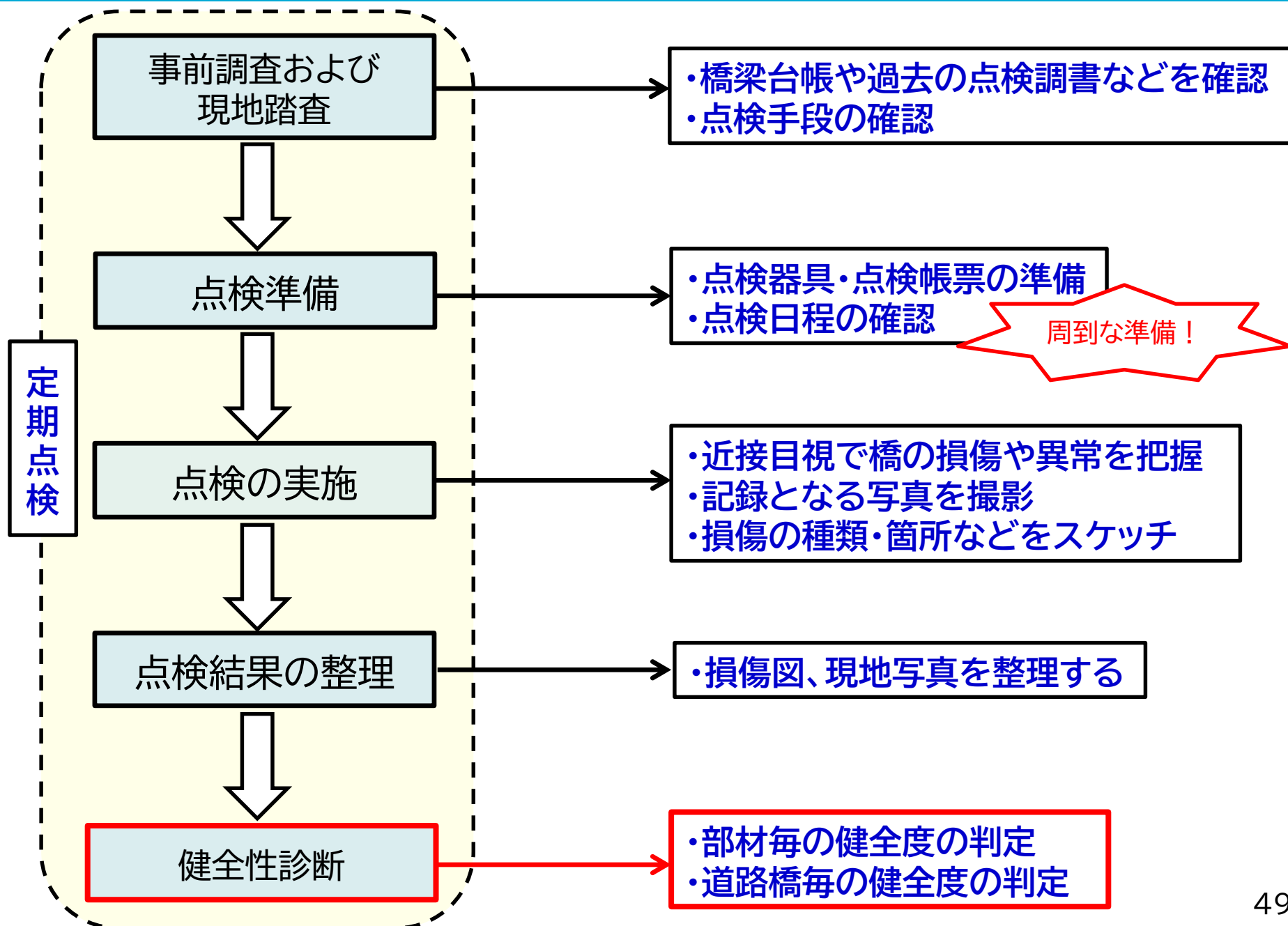
損傷の種類(凡例)

損傷の種類	表 示	損傷の種類	表 示	損傷の種類	表 示
ひびわれ		遊離石灰		うき	
剥離		漏水			
鉄筋露出		その他			

点検時に撮影した写真や、記録したスケッチ図を整理

診断のポイントを理解しよう！

- 1) 診断とは？
- 2) 診断のポイント
- 3) 診断例
- 4) 所見のまとめ方



診 断

橋の変状に対して、補修や詳細調査などが必要かどうか、次回点検まで（5年以内を目途）に行う措置の方針の決定に関する一連の行為のこと。損傷原因を推定したり、今後の推移に見当をつけたりも行う。

健全性の 診断

次回点検までに行うべき措置を、**橋全体**と**部材ごと**に着目して、橋の状態を下記の4つの区分に分類すること。

【健全性の診断区分】

区 分		状 態
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

点検・診断の概念図

○周辺環境(寒冷地、沿岸部、気象・・)は？

○交通量は？

○凍結防止剤の散布は？

○大型車は多いか？

点検結果
(損傷状況)

○損傷はなぜ発生？

○損傷程度は？

○損傷部位の重要度は？

○地盤状況は？



○損傷はいつ発生？

○損傷の今後の進展は？

○建設時期は？

○過去被災したことは？

○所定性能は満足しているか？

○設計基準は？

○補修履歴は？

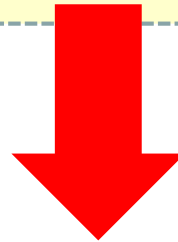
○地下水は？

○使用材料は？

※点検は損傷の客観的事実を機械的に把握する
※診断は健全度を評価するが、判断要素が膨大

診断の基本

- ① 部材毎の健全性(I ～IV)の診断
- ② 橋梁毎の健全性(I ～IV)の診断
- ③ 所見(損傷状況について、診断員の意見を記述したもの)を記録する
橋梁の損傷原因を推定したり、
今後の推移に見当をつけたりなども記載



定期点検調書にまとめる

診断とは？

橋梁毎の健全性の診断のポイント

- 部材単位の健全性が橋全体の健全性に及ぼす影響は、環境条件や橋の重要度等によっても異なるため、**橋単位で総合的な評価をつけるようにする**
- 一般的には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目して、**最も厳しい評価で代表**させることができる。
→ 主桁、横桁、床版、下部構造、支承部

【点検調書の抜粋】

定期点検時に記録			
部材名		判定区分 (Ⅰ～Ⅳ)	変状の種類 (Ⅱ以上の場合に 記載)
上部構造	主桁	Ⅱ	腐食
	横桁	Ⅱ	腐食
	床版	Ⅲ	ひびわれ
下部構造		Ⅰ	
支承部		Ⅰ	
その他			
道路橋毎の健全性の診断(判定区分Ⅰ～Ⅳ)			
定期点検時に記録			
(判定区分)	(所見等)		
Ⅲ	(適切に記載する)		

【部材単位の判定】
最も厳しいのはⅢ

【道路橋単位で判定】
主要な部材の
最も厳しい評価Ⅲで代表

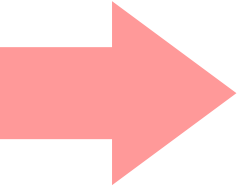
損傷の発生状況(コンクリート部材)



➤ 漏水・遊離石灰



➤ 遊離石灰

- 
- ・ひび割れや打継目から錆汁が確認される場合は、内部の鉄筋が腐食している可能性あり
 - ・漏水は、路面からの雨水が浸透してコンクリートの劣化や鉄筋の腐食を促進させる可能性あり

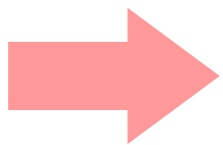
損傷の発生状況(コンクリート部材)



➤ 断面修復箇所の再劣化



➤ 断面修復箇所の再劣化



損傷の原因が除去されていない場合、
補修をしても再劣化する可能性あり

判定区分Ⅱ

道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。



- ・目視で容易に確認できるひび割れ
- ・雨水の浸入も疑われるなど、確実に劣化が進展することが見込まれる場合。



- ・目視で容易に確認できるひび割れがあるものの、進展する可能性が低いと考えられる場合。
- (例)・応力の小さい位置
- ・水の浸入により内部の鉄筋が腐食に至る可能性がないと考えられる場合

判定区分Ⅲ

道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。



- ・目視で容易に確認できるひび割れ
- ・顕著な漏水が継続しているなどにより、急速に劣化が進展すると見込まれる場合



- ・床版のコンクリートが広範囲に渡り、剥離を伴うひび割れが生じ、一部に鉄筋露出が見られる
- ・腐食が広範囲で進行していることが見込まれる場合

判定区分Ⅳ

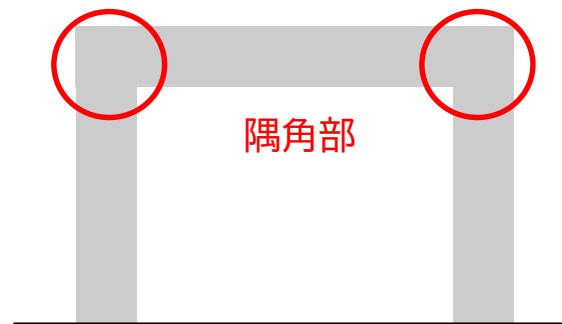
道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。



- ・広範囲に鉄筋が腐食し、破断が見られる場合
(耐荷性能の低下)
- ・コンクリートの抜け落ちが懸念される場合



- ・隅角部の一体性が失われていることが疑われる場合



所見のまとめ方

所見では、健全性を診断した根拠や考え方、損傷の原因、進行の可能性などを記述

➡ 第3者が見ても健全性の診断理由を把握できるような所見記述を心がける

【所見のまとめ方】

①観察事実(損傷位置、種類、その他の観察結果)

損傷が発生している位置

損傷の種類(ひびわれ、鉄筋露出、漏水 など)

その他の観察結果(周辺のうきや漏水跡、前回点検からの変化 など)

②損傷原因と部材の現状に関する見立て

損傷の原因と損傷を受けた部材の状態を機能や強度の観点から推定する

③損傷の進展や拡大の予測

当該損傷をそのままにした場合、変状の原因や環境条件などを踏まえ、さらに損傷が進行したり、範囲が拡大したりするかを予測する

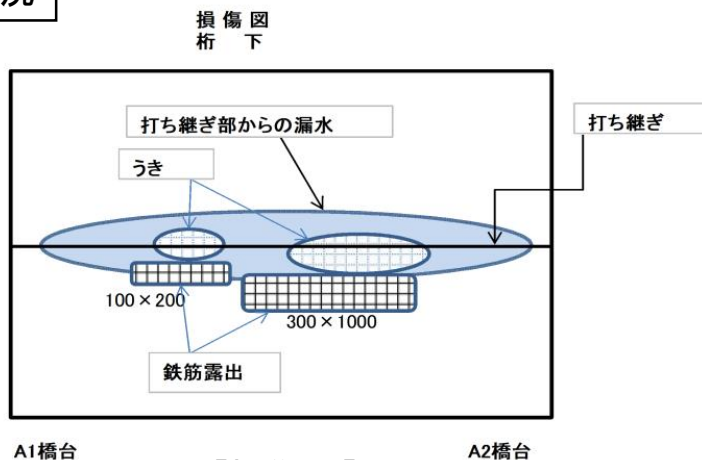
④結 論

上記の項目から健全性の診断を行う

現状の見立て、進展・拡大の予測を記述し、「措置の必要がない」、「構造物の機能に支障は生じていないが予防保全の観点から措置が必要」などでまとめる

【所見の記載例】 橋梁形式:RC床版橋 損傷等:床版の剥離鉄筋露出

■ 損傷状況



【損傷図】



【損傷写真】

■ 所見の記載例

○観察事実(損傷位置、種類及びその他の観察結果)

床版下面支間中央部に鉄筋露出(1000mm×500mm)が見られる。露出している鉄筋は腐食が著しく、一部鉄筋が減少している。周辺に「うき」や伝い水の跡が見られる。

○損傷原因と部材の現状に関する見立て

損傷原因は、伝い水の跡があるので、水分供給と思われる。鉄筋露出が広範囲に生じており、露出している鉄筋の腐食も著しいため、床版の強度低下の可能性が高いと考える。

○損傷の進展や拡大の予測

周辺にうきや伝い水の跡があるため、損傷が拡大する可能性は高いと考える。

○結論

強度低下の可能性が高く、損傷が拡大する可能性が高いことから、早期に措置を講ずべき状態と言える。

⇒健全性区分:Ⅲ

本資料は、各機関におけるマニュアル・基準等に替わるものではありません。
参考資料としてお使いいただき、これから橋梁保全業務に携わる方のお役に
たてば幸いです。

本資料について、ご不明な点や、ご質問などがございましたら、下記の連
絡先まで、お問い合わせください。

また、中国道路メンテナンスセンターでは、道路保全に関する技術相談も
受け付けていますので、お気軽にご相談ください。

<中国道路メンテナンスセンター>



電 話 082-824-3460(代表)

メー ル chugoku-mc@cgr.mlit.go.jp