

橋梁設計における長寿命化対策

～既設橋の損傷から学ぶ長寿命化～

(一社)建設コンサルタツツ協会

目次

1. 既設橋梁から見た損傷傾向
2. 橋梁の長寿命化に向けて
3. 補修・補強による長寿命化対策
4. 計画から設計段階における長寿命化のポイント
5. 設計計画における留意事項
6. 構造細目における留意事項
7. 維持管理性の向上に向けて
8. 補修設計の課題と対応
9. おわりに

1.既設橋梁から見た損傷傾向

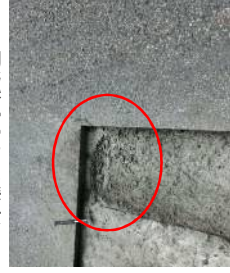
(1)床版の損傷(例)



床版に雨水浸透



床版下面のうき・剥離



床版上面の土砂化

1.既設橋梁から見た損傷傾向

(2)桁端部の損傷(例)



桁端腐食



端横桁腐食



桁腐食



桁端腐食



下横構腐食

1. 既設橋梁から見た損傷傾向

(3) 付属物(支承・排水装置・伸縮装置)の損傷(例)



支承の腐食状況



排水管の腐食状況



伸縮装置の損傷状況



漏水状況



1. 既設橋梁から見た損傷傾向

(4) 伸縮装置部からの漏水状況

3

4

1. 既設橋梁から見た損傷傾向

(5) 海浜部に耐候性鋼材を使用した例



主桁・支承損傷状況

1. 既設橋梁から見た損傷傾向

(6) 小型材片や角部からの腐食



小型材片・鋼板こぼれ腐食状況

5

6

1. 既設橋梁から見た損傷傾向

(7) 横構、補剛材および支承の腐食

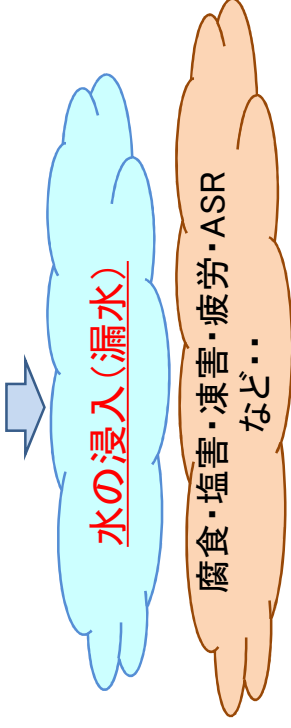


7

2. 橋梁の長寿命化に向けて

橋梁設計における長寿命化対策

橋梁の寿命を縮める原因は？



8

2. 橋梁の長寿命化に向けて

橋梁設計における長寿命化対策

橋梁の寿命を延ばす方法は？

- 補修・補強による長寿命化(既設橋)
- 計画・設計段階で長寿命化に留意(新設橋)

- 地域・構造特性に特化した**損傷部位の改善**
➡ **補修・補強による対策**
- 補修が確実かつ容易にできる構造への工夫
- 点検が確実かつ容易にできる構造の採用
➡ **計画・設計時の配慮**

9

3. 補修・補強による長寿命化対策

損傷部位の改善

補修・補強による長寿命化対策(例)

【床版補修(例)】



炭素繊維シート

【支承補修(例: 取替)】



支承交換(鋼製支承→ゴム支承)



鋼板接着



塗装塗替え



当て板補強

【スラブトレーン処理】



排水管に接続
(排水管に接続)

10

3.補修・補強による長寿命化対策

損傷部位の改善

補修・補強による長寿命化対策(例)

【疲労損傷補修(例)】



鋼床版閉リブ

ホールド・当て板補強



横桁の腹板クレーク



当て板補強



鋼製橋脚隅角部当て板補強

11

4.計画から設計段階における長寿命化のポイント(1/2)

- コンサルタントは、道路・橋梁計画・詳細設計・施工管理・維持管理計画・補修設計・施工管理の各段階で関与。計画から設計段階での留意点は以下のとおり。

- (1)道路予備設計での留意点
きつい斜角は避ける。桁高が確保できる計画路面高さの設定(桁下余裕)。適切な縦断勾配の確保。
- (2)橋梁計画での留意点
桁間隔の確保。適切な構造高さ。検査路・添架物配置計画。主桁形状。桁配置。点検・維持補修計画の立案(導線・マンホール配置計画)。

12

4.計画から設計段階における長寿命化のポイント(2/2)

- (3)詳細設計での留意点
主として構造詳細への配慮(詳細は後述)。塗装系の選定。維持管理計画

- (4)補修設計での留意点
製作・施工履歴の確認、補修履歴の確認、損傷原因の把握。近接目視、詳細寸法調査、十分な関係機関協議の実施。

13

5.設計計画における留意事項

橋梁の長寿命化を図るためには、**計画・設計の段階から**、適切な維持管理が確実に経済的に行えるよう考慮する必要がある。



①道路の縦断線形

- 橋梁部がサグ部にならないような道路線形
- 橋梁部の縦断勾配は、最小勾配(0.3%)より大きく
- 周辺地形から橋に水が集まらない

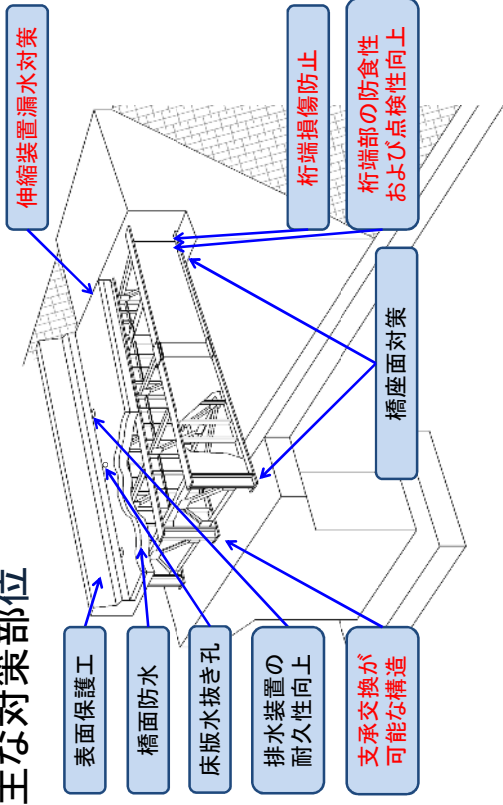
②交差物件との関係

- 維持管理上において必要となる桁下空間の確保
⇒1.0m程度

14

6.構造細目についての留意事項

主な対策部位

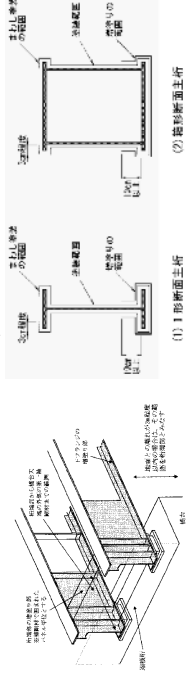


15

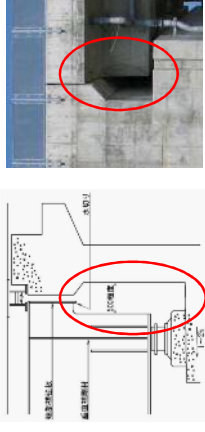
6.構造細目についての留意事項

主桁

➤ 桁端部・添接部の塗装増し塗り



➤ 桁端部の形状(維持管理スペース確保)



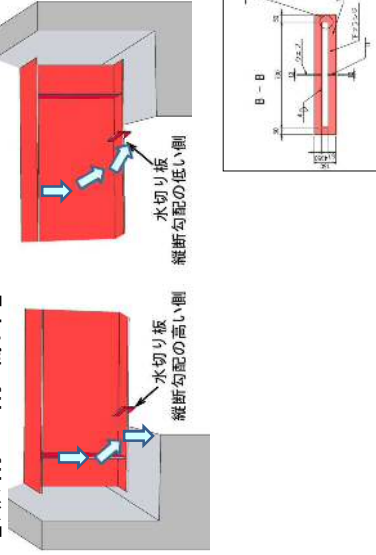
16

6.構造細目についての留意事項

主桁部

➤ 桁端部への配慮(水切り構造)

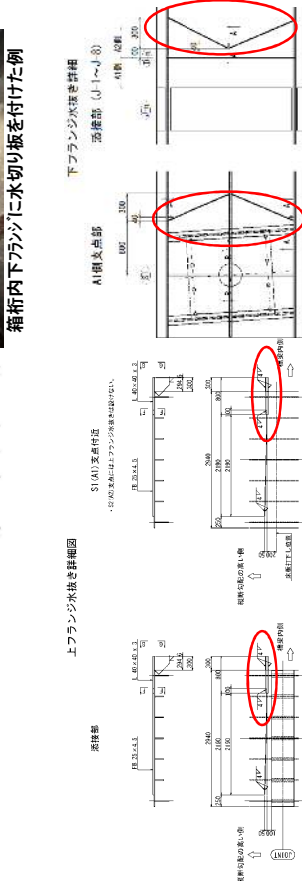
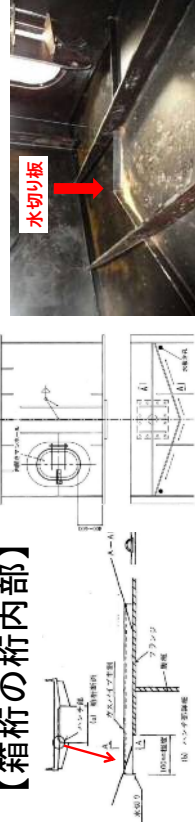
【鈑桁の桁端部】



17

6.構造細目についての留意事項

【箱桁の桁内部】



18

6.構造細目についての留意事項

- 添接部（ボルトへの配慮）
トルシア形高カボルトのピンテール跡の仕上げ




 グラインダー仕上げ
 現場連結は、塗料が付きにくく一般部に比べて塗膜の弱点となりやすいため、防せい処理のボルト使用の有無に関わらず、高カボルト接合によるトルシアボルトを用いる場合は、ピンテールの跡をグラインダーなどで平滑に仕上げることとし、設計図に示す。

19

6.構造細目についての留意事項

- その他（配慮事項）
 - 排水管、床版水抜き孔の排水を桁下へ放流する場合、導水管の吐き口は**桁下より下側**へ
 - 床版水抜き孔からの流末を排水管へ接続する場合は、導水管を急激に曲げない配慮
 - 使用材料において異種金属を採用する場合は直接接触しないように配慮

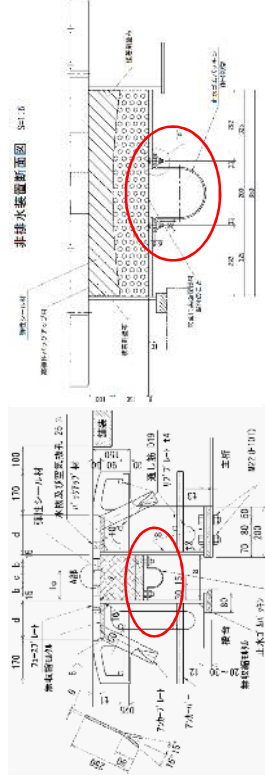


20

6.構造細目についての留意事項

付属物（伸縮装置）

- 伸縮装置の止水構造



二重止水構造の例

21

6.構造細目についての留意事項

付属物（地覆部）

- 地覆の止水対策



地覆部などの遊間の止水が不十分
路面水が桁下に浸入することが考えられる

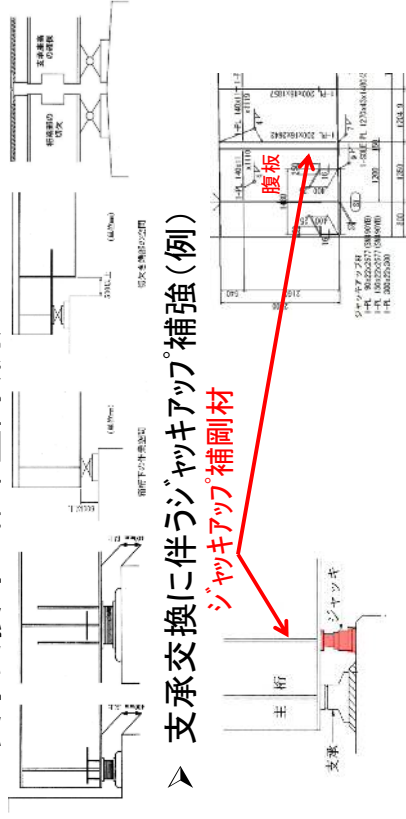
伸縮装置と一体型の地覆部止水例

22

6.構造細目についての留意事項

付属物(支承部・脊座)

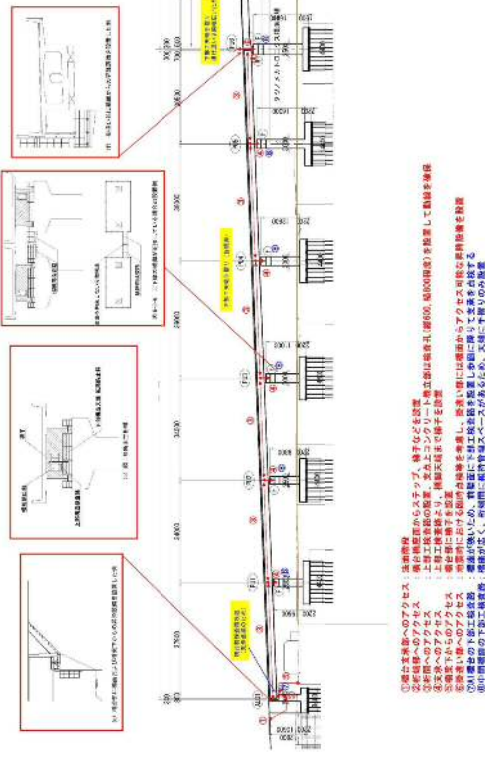
- 支承交換時の作業空間(例)
- 支承交換に伴うジャッキアップ補強(例)



23

7.維持管理性の向上に向けて

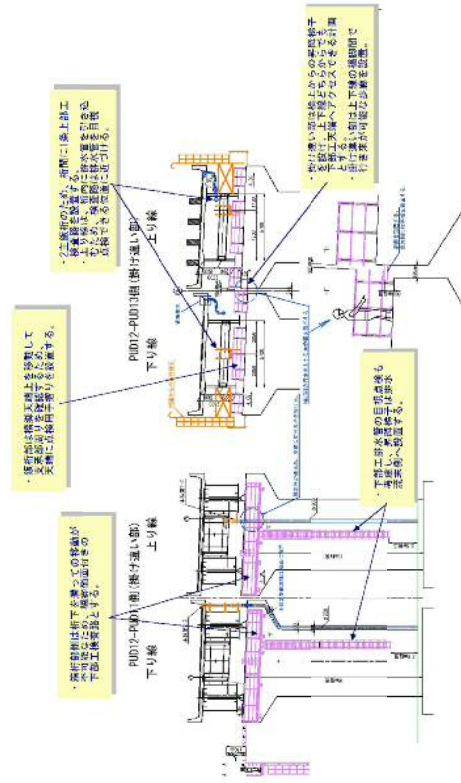
検査路計画において確実性確認例(検査動線①)



24

7.維持管理性の向上に向けて

検査路計画において確実性確認例(検査動線②)



25

8.補修設計の課題と対応

補修設計の流れ

橋梁点検⇒診断⇒診断結果に基づく補修設計⇒補修工事
 橋梁点検時に十分な点検ができる状況にない場合がある。
 しっかりとした足場(近接目視)と詳細設計が可能な発注仕様書

そのためには、調達制度の変更も視野に

- ・設計の受注者が工事段階で関与する方式
 - ・工事の受注者が設計段階から関与する方式
- さらに、
- ・発注規模の拡大・契約期間の複数年化
 - ・複数企業による共同受注・プロセス間の連携
 - ・性能規定型契約の活用・入札手続きの迅速化(ワークフロー方式)
 - ・民間資金の活用・発注者と支援する仕組みの活用 等を検討

26

橋梁設計における長寿命化対策

1. 橋梁新設時より橋梁保全への配慮が必要になってきている
2. 設計段階から維持管理面に配慮することの重要性が増してきている
3. 既設橋の損傷傾向は、伸縮装置からの漏水により、桁端部(支承部付近)に多くの損傷が見受けられ、構造細目等の工夫により橋梁長寿命化が期待される

27



ご清聴、ありがとうございます。

橋梁設計における長寿命化対策

4. すべての部材が取り替え可能とする
⇒ 取り替えを前提とした設計を行い、
取り替え要領を予め図示
5. すべての部材が点検可能なように
⇒ 見えない箇所が無いように
6. 製作・架設情報を3次元モデルに一元管理
⇒ 情報の欠落を防ぐことにより、
適切な補修設計が可能
維持管理費の縮減にも効果あり

28