

鋼橋の計画・設計における チェックポイント

平成25年9月11日

社団法人 日本橋梁建設協会



本講習の内容とねらい

[第1部] 計画・設計上の基本的確認事項

[第2部] チェック不足等による不具合事例

鋼橋に携わる技術者として、
留意すべきポイントの把握

発注前・後の諸問題を最小限に

NEXT



鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

2

[第1部] 計画・設計上の基本的確認事項

慎重な照査が必要とされる重点項目

1. 設計条件の確認
2. 施工範囲の確認
3. 下部工との整合性の確認
4. 隣接工区との整合性の確認
5. 輸送上の制約の確認
6. 架設工法との整合性の確認
7. 関係機関、周辺地域との協議
8. 数量の妥当性の確認
9. 防錆設計の確認

NEXT

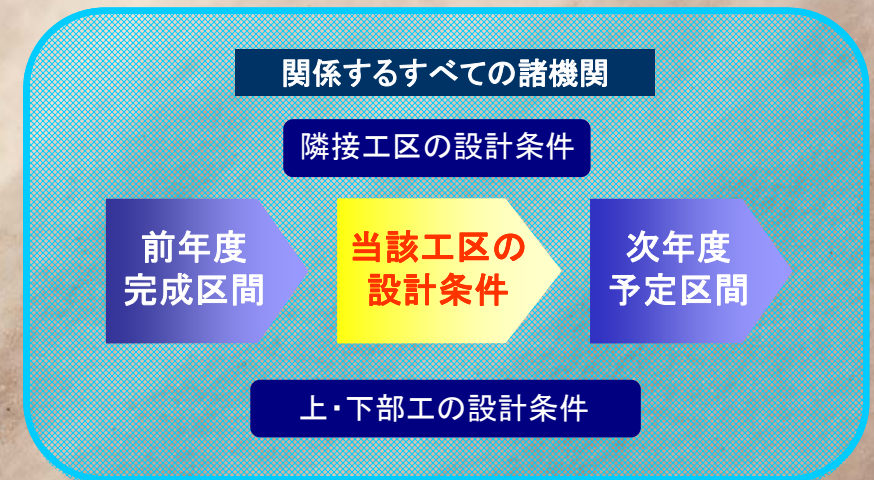


鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

3

1 設計条件の確認

1-1 設計条件確認の必要性



NEXT



鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

4

1 設計条件の確認

1-2 チェックポイント(その1)

● 道路線形

基本線形要素は、路線の道路形状を表す重要な要素

平面線形要素

縦断線形要素

横断勾配要素

- 橋梁部及びその前後の要素が明示されているか？
- 橋梁部の設定方針が明示されているか？

● 桁配置

桁配置要領

桁高設定

- 方針が明示されているか？

NEXT

5

1 設計条件の確認

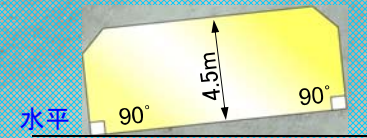
1-3 チェックポイント(その2)

● 建築限界

活荷重によるたわみ量

補修時の足場設置余裕

河川橋の計画洪水位のクリア



片勾配を有する区間

曲線橋での横断勾配による傾き



デザイン防護柵使用時
地覆部のクリア

NEXT

6

1 設計条件の確認

1-4 チェックポイント(その3)

- 支承部・・・同一支承条件で上・下部工が設計されているか

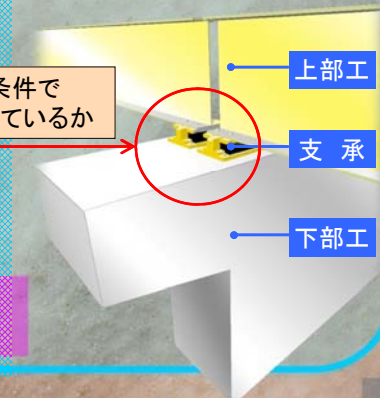
水平方向の支承条件

固定支承(F)

可動支承(M)

弾性支承(E)

どの条件で設計されているか



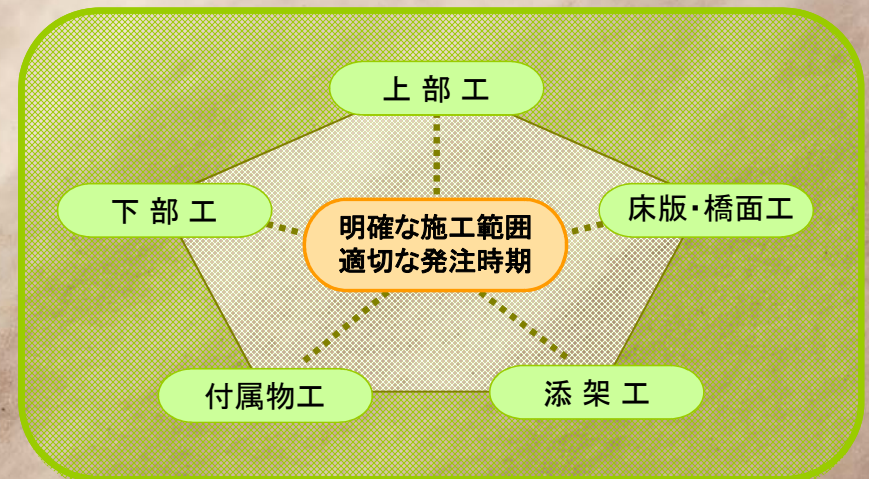
上・下部工で異なった条件で設計されていると重大なミス

NEXT

7

2 施工範囲の確認

2-1 明確な施工範囲の確立



NEXT

8

2 施工範囲の確認

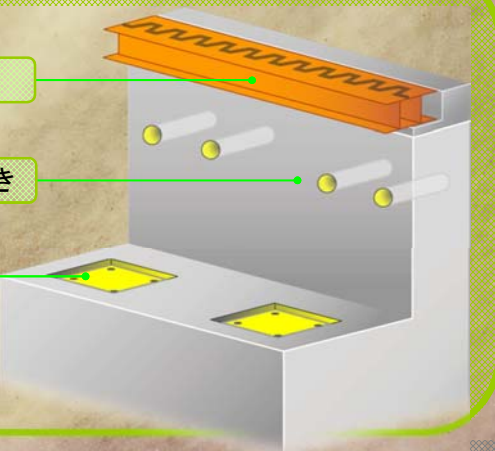
2-2 チェックポイント

● 下部工との関連

伸縮装置用打ち残し

落橋防止装置用箱抜き

支承用箱抜き



NEXT



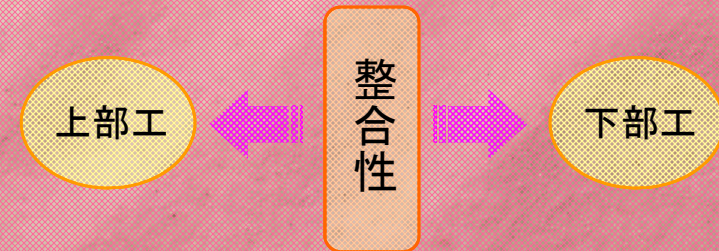
鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

9

3 下部工との整合性の確認

3-1 上・下部工の整合性の必要

計画に矛盾がないこと



NEXT



鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

10

3 下部工との整合性の確認

3-2 確認項目

● 線形条件

カーブの向き及び曲線半径
斜角の向き及び角度

● 上部工と下部工の座標

● パラペットの箱抜き

座標による位置確認
箱抜き形状及び寸法の確認
パラペット前面及び背面での確認

● 桁かかり長

上部工計算の結果が反映されているかを確認

NEXT



鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

11

3 下部工との整合性の確認

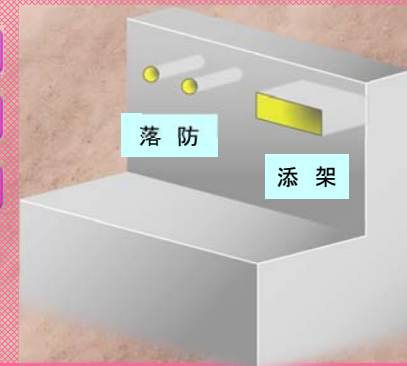
3-3 チェックポイント

● パラペットの箱抜き・・・落橋防止装置、橋梁添架物との整合性(電気・ガス・水道・電話など)

位置のズレ

寸法違い

孔が明いていない



NEXT



鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

12

4 隣接工区との整合性の確認

4-1 隣接工区への配慮と設計

- 隣接工区との取り合い部
 - ★ 設計思想に矛盾がなく統一が図られている必要
- 桁の移動方向
- 桁遊間量
隣接橋の応答も考慮して設定されているか
- 景観上の配慮
床版張り出し長さの統一
桁高の統一

NEXT

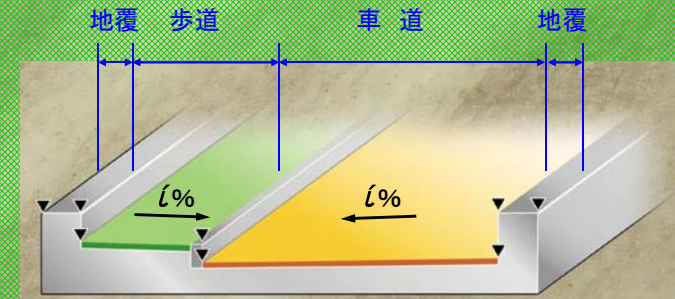
13

4 隣接工区との整合性の確認

4-2 チェックポイント

- 工区境での線形計算結果の確認

幅員構成 各ポイントでの高さ 路面勾配



NEXT

14

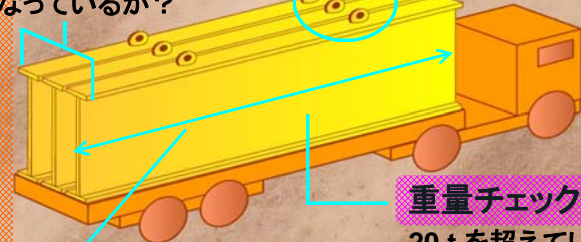
5 輸送上の制約の確認

5-1 チェックポイント

- 高さ、長さ、幅、重量

幅チェック!
輸送可能な部材幅
となっているか?

高さチェック!
スタッドや吊ピースが高さ
制限を超えていないか?



重量チェック!
20 tを超えていないか?
特に橋脚隅角部は要注意!

長さチェック!
輸送可能な部材長となっているか?

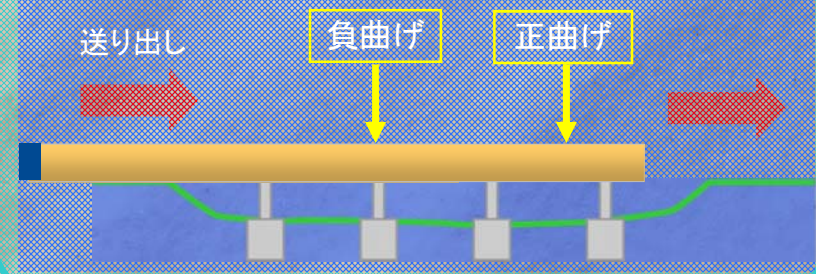
NEXT

15

6 架設工法との整合性の確認

6-1 架設時の工法によって変わる照査項目

- 送出し架設の場合
架設ステップごと ● 橋体の断面力が変化

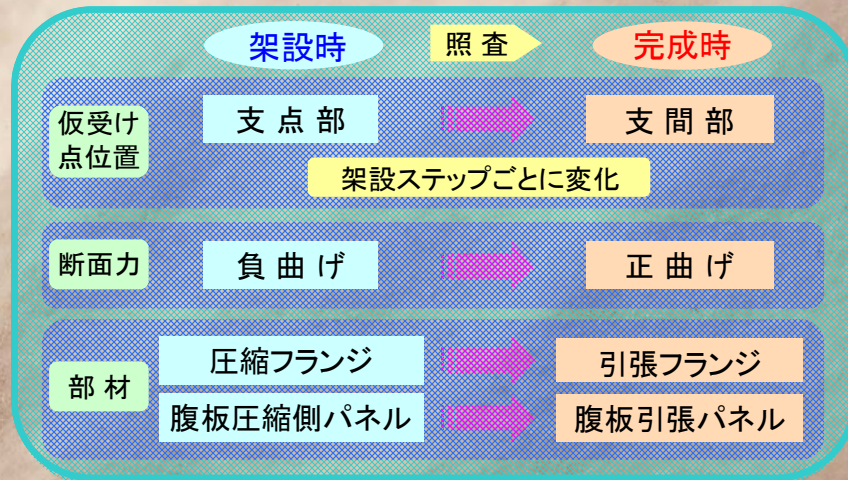


NEXT

16

6 架設工法との整合性の確認

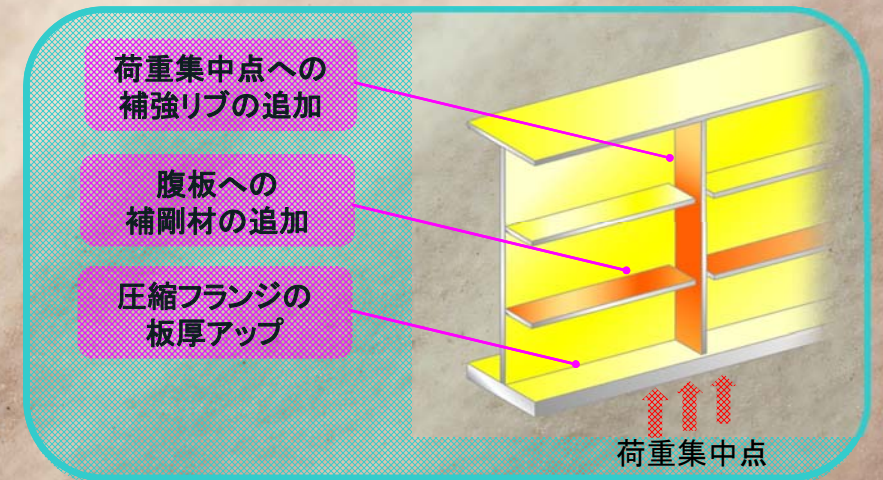
6-2 架設時と完成時の橋体への影響



NEXT

6 架設工法との整合性の確認

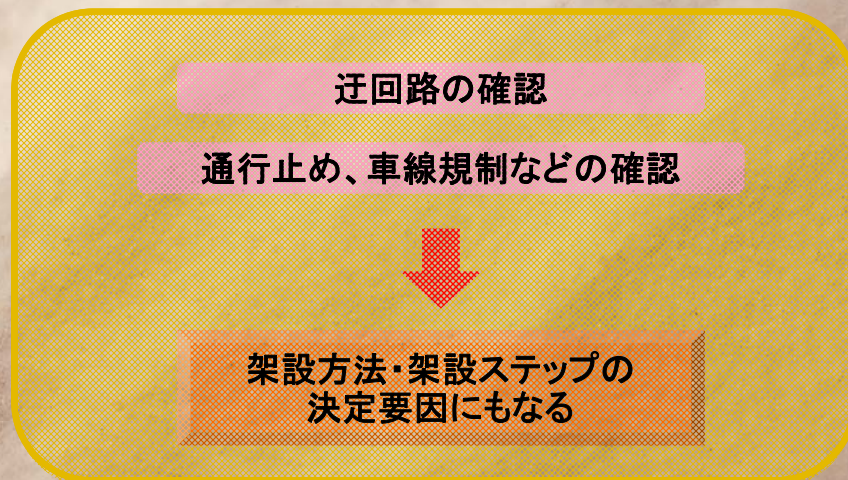
6-3 照査結果に対する補強方法



NEXT

7 関係機関、周辺地域との協議

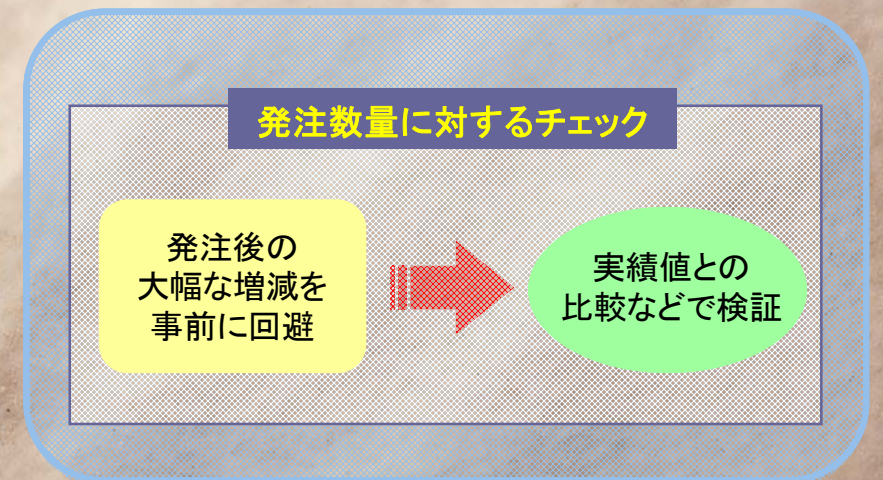
7-1 工事にとまなう通行規制



NEXT

8 数量の妥当性の確認

8-1 発注数量の妥当性



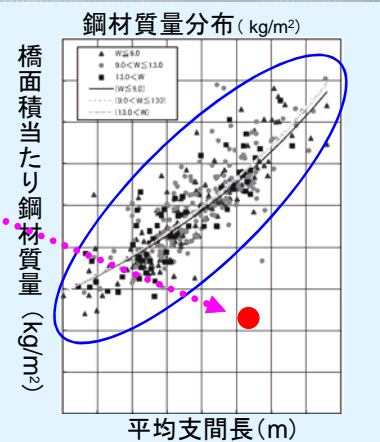
NEXT

8 数量の妥当性の確認

8-2 発注数量のチェック方法

●実績値との比較

大きく実績値と異なっていれば要注意！



単純非合成 I 桁橋
参考:「11 デザインデータブック」

NEXT

鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

21

9 防錆設計の確認

9-1 適切な防錆方法の選定

要求性能の確認

- ・架橋環境条件
- ・周辺環境との調和
- ・経済性(LCC)
- ・維持管理条件

防錆法・仕様
の選定

- 塗装
- 耐候性鋼材
- 溶融亜鉛めっき
- 常温金属溶射

NEXT

鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

22

9 防錆設計の確認

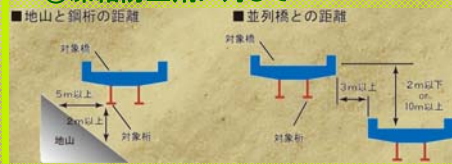
9-2 耐候性鋼材の適用上の留意点

●適用可能環境

①海からの飛来塩分に対して

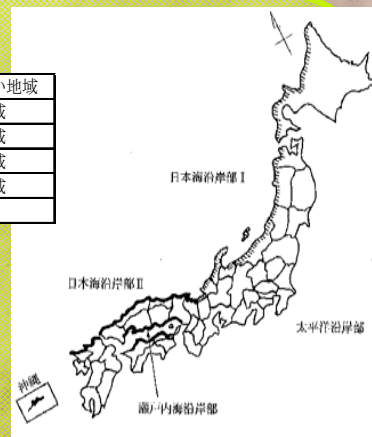
地域区分	飛来塩分量の測定を省略してよい地域	
日本海沿岸部	I	海岸線から20kmを超える地域
	II	海岸線から 5kmを超える地域
太平洋沿岸部		海岸線から 2kmを超える地域
瀬戸内海沿岸部		海岸線から 1kmを超える地域
沖縄		なし

②凍結防止剤に対して



③水面や植生からの湿気に対して

・桁下空間の小さい河川上は好ましくない。



NEXT

鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

23

[第2部] チェック不足等による不具合事例

過去の実際に起きたトラブル事例をもとに
チェックミスを検証

トラブル発生

さまざまな原因、
複数の要因から
なることも...

修正方法

ケースに適した
最善の方法を
採用

NEXT

鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント

24

No. 1 架設条件の変更

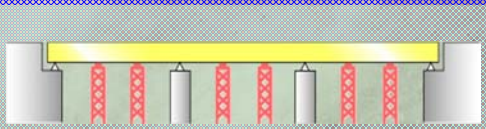
当初計画から架設条件が変わってしまった。

架設条件

事例

当初計画

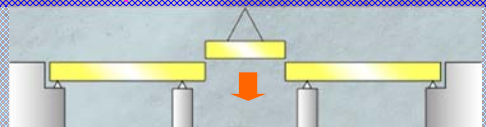
連続桁一連
(オールステーシング架設)
の構造解析



現地架設条件により

計画変更

側径間架設後
中央部材
落とし込み架設

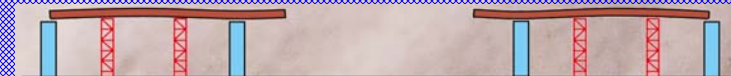


NEXT

No. 1 架設条件の変更

ベント架設工法でのモーメント連結方法

STEP1: 側径間をベント架設



STEP2: 側径間のベント撤去



STEP3: モーメント連結
(強制的な仕口合せ)



ジャッキアップによる仕口合せ。
ジャッキダウンによるモーメント再配分

架設系の応力は完成時に残らない

NEXT

No. 1 架設条件の変更

+修正

ジャッキアップ、ダウンの現場応力調整
架設条件を考慮した設計のやり直し

どちらかが必要

原因

- 当初計画時の現地架設調査が不十分であった

POINT

- 架設条件が変更になった場合には、設計思想との整合性を十分確認する

ベントの撤去時期、落とし込み
張り出し架設、送り出し架設 等

十分な照査、
検討が必要

NEXT

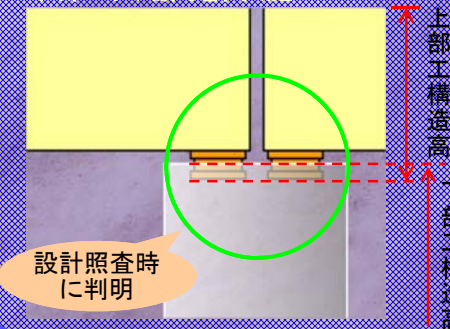
No. 2 構造高さの誤り

構造高のミスにより、
下部工天端高が高く施工された。

上・下部工の
取り合い

事例

下部工天端高を高く施工



設計照査時に判明

+修正

特殊支承を使用
(支承高を低く抑えた)

特殊支承は
コスト高

NEXT

原因

- 設計業務における構造変更時の修正ミス
 - ▶ 上部工設計段階で、支承高の変更
 - ▶ 下部工図へ反映されなかった

POINT

支承

上部工と下部工の接点

図面の不整合から多くのトラブルが発生しやすい

■ 部材寸法の変更

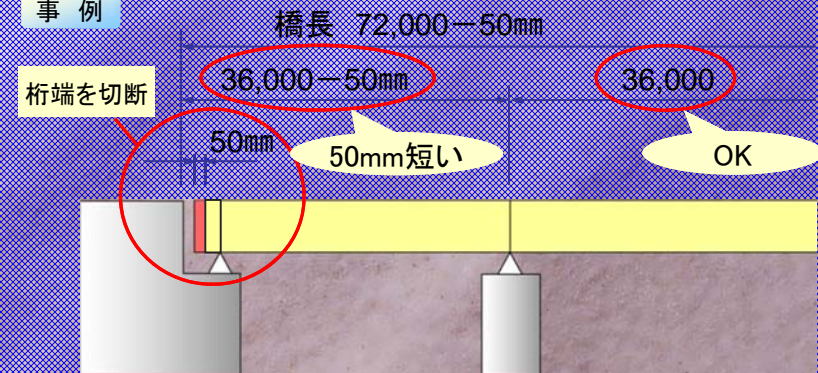
- ▶ 必ず下部工図面へも反映させることが必要

NEXT

下部工の測量時期の遅れで
製作桁組立後に桁端長を修正した。

上・下部工の
取り合い

事例



NEXT

+修正

- 主桁のA1側桁端50mmを切断
- 落橋防止装置PCケーブル長の修正
- 桁かかり長の再照査

原因

- 下部工が完成していなかった為
下部工の測量が遅れた

POINT

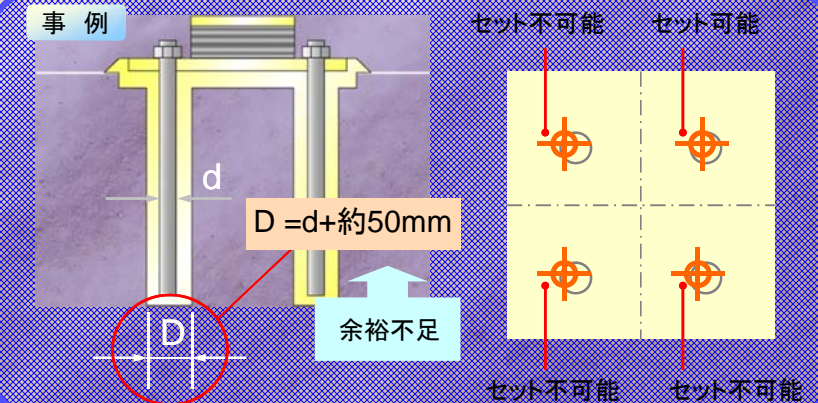
下部工が
施工中の場合完成後すみやかに測量
▶ 可能な限り製作に反映させる

NEXT

箱抜き径の余裕不足で
アンカーボルトがセットできない。

上・下部工の
取り合い

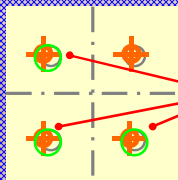
事例



NEXT

No. 4 アンカーボルト箱抜き部の不具合

修正



アンカーボルト孔の
明け直し

POINT

- 支承アンカーボルト箱抜き寸法
 - 径+100mm 程度
 - 深さ+100mm 程度
- 箱抜き方向にも留意
- ゴム支承設置時の温度変化移動量確保にも注意

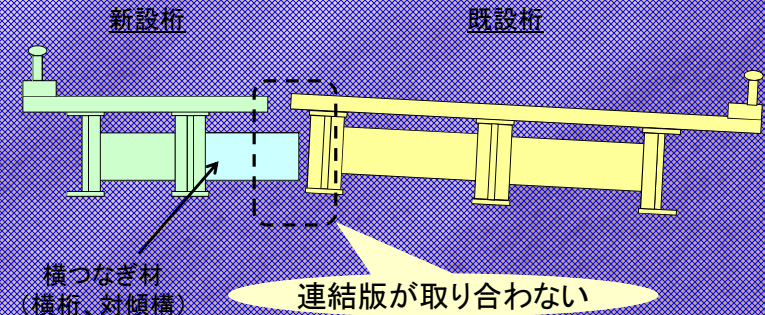
NEXT

No. 5 既設橋梁の拡幅工事における設計時の留意点

新設桁架設完了後に既設桁と連結する際、
横つなぎ材が取り付けられない。

拡幅工事

事例

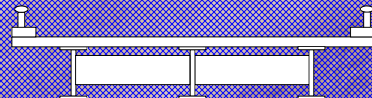


NEXT

No. 5 既設橋梁の拡幅工事における設計時の留意点

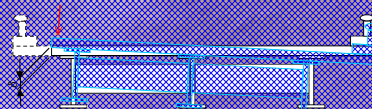
- 原因
- 既設桁の床版端部撤去時の変形量を横つなぎ材(仕口)の製作に考慮していない。

既設桁(撤去前)



既設桁(床版端部撤去)

床版端部を撤去することで既設桁に変形が発生



NEXT

No. 5 既設橋梁の拡幅工事における設計時の留意点

POINT

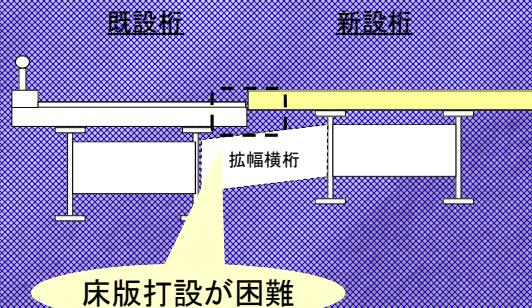
- 既設桁の床版端部撤去時の変形を新設桁の製作に反映。
- 横つなぎ材の連結版を現地計測後に製作したり、ボルト孔を拡大孔にするなど、製作・施工誤差を吸収できる方法を採用。

NEXT

既設桁と拡幅桁の架設時のたわみ差が大きく、床版打設が困難。

拡幅工事

事例



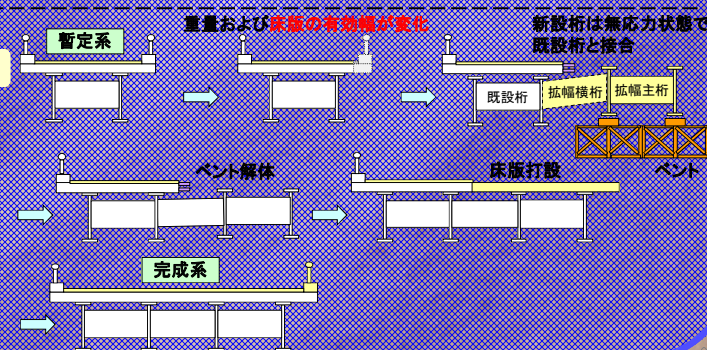
NEXT

原因 ■ 設計計算は完成系のみに対してしか実施していなかった。

設計



施工



NEXT

POINT

- 床版撤去時の床版有効幅の変化、横桁の接合時期を考慮した格子解析を実施。
- 完成系または暫定系のいずれで計画路面高とするか明確にする。
- 架設時の既設桁と拡幅桁のたわみ差を確認し、差が大きい場合には横桁接合時期を再検討。

NEXT

鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント



第1章 鋼橋の計画・設計上の留意点

- 1.1 計画・設計上の誤りと照査方法
- 1.2 計画・設計上の基本的確認事項

第2章 設計成果品の照査

- 2.1 線形計算書
- 2.2 設計計算書
- 2.3 一般図、線形図
- 2.4 主構造図面
- 2.5 支承および落橋防止装置図面
- 2.6 付属物図面
- 2.7 床版工、橋面工等関連図面
- 2.8 主構造数量計算書
- 2.9 付属物数量計算書
- 2.10 床版工、橋面工関連数量計算書

第3章 チェック不足等による不具合事例

- [付録]
- [参考文献]

NEXT

ご清聴ありがとうございました

