

鋼橋の補修・補強における留意点

平成26年 8月28日



一般
社団法人

日本橋梁建設協会

Japan Bridge Association

保全委員会 幹事長 河西 龍彦

■ 目次



一般
社団法人

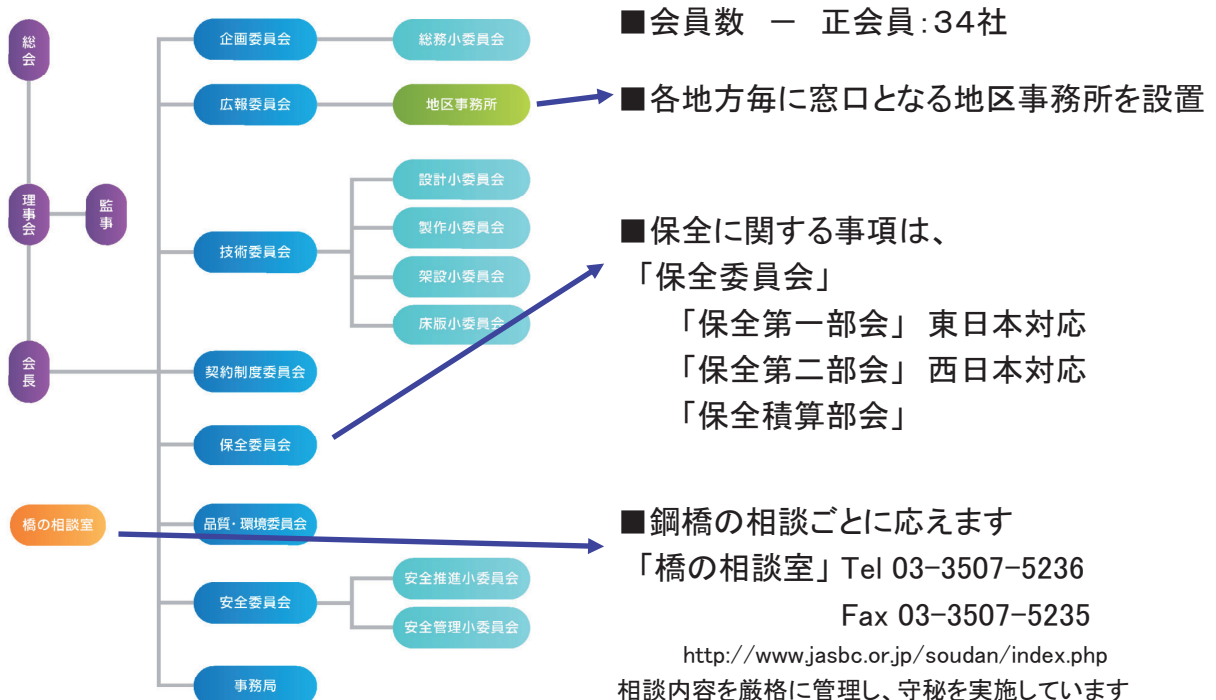
日本橋梁建設協会

Japan Bridge Association

2

1. 最近の橋建協の活動
2. 補修・補強工事の事例紹介
3. 設計に反映して欲しい留意点
4. 現場施工における工夫

1. 最近の橋建協の活動



■ 橋建協ホームページによる技術情報の紹介

- ・鋼橋における技術情報に関する情報提供
- ・補修・補強技術に関する技術情報および事例紹介
- ・鋼橋Q&A、橋梁年間DB、技報DB、鋼橋の統計データ
- ・技術発表会資料



■ 鋼橋技術の参考図書の出版(補修・補強関連)

- ・支承部補強・補修工事施工の手引き(改訂版)(2013年1月)
- ・既設橋梁落橋防止システム 現場施工の手引き(改訂版)(2005年4月)
- ・鋼橋の損傷と点検・診断(2000年5月)
- ・鋼橋の補修・補強事例集(2002年10月)
- ・補修・補強工事安全の手引き(2005年4月)
- ・鋼橋付属物の設計手引き(改定2版)(2013年4月)
- ・耐候製橋梁の手引き(2013年4月)

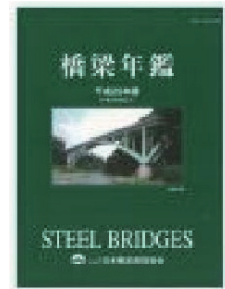
鋼橋に関する新設、保全に関し全59冊、他に橋梁年鑑(平成8年以降)



支承部補強・補修工事施工の手引き



耐候製橋梁の手引き



橋梁年鑑 平成25年度

■資格制度について(講習会への講師派遣等)

- ・道路橋点検士 (J-Bec)
- ・土木鋼構造診断士・診断士補 (JSSC)
- ・登録橋梁基幹技能者講習会

その他、各種の講習会や講演会に多数の講師を派遣



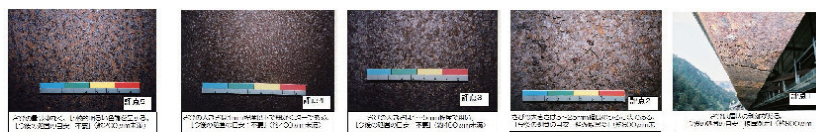
座学(工程表について)



グループ討議・試作(工程表)

■耐候性鋼橋梁のさび外観評価システムの提供

- ・耐候性鋼材の評価指標が判り難く、点検者の経験等により評価がバラつき易い



外観評点写真

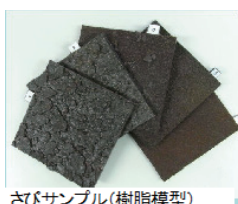
- ・外観評点の基準
- ・凹凸が判りにくい
- ・バリエーションが少ない

さびサンプル

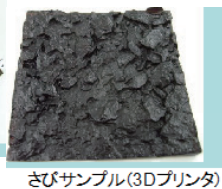
映像(携帯端末)

- ・3Dで凹凸が判る
- ・バリエーションが少ない

- ・写真より凹凸が判る
- ・バリエーションが多い



さびサンプル(樹脂模型)



さびサンプル(3Dプリンタ)



橋建HP
動画を公開

■ 橋梁技術者への情報発信「橋梁技術発表会」

- ・橋建協主催 全ての橋梁技術者を対象として全国6会場において実施
「耐候性鋼橋梁の損傷分析とさび外観評価システムの提案」
「道路ネットワークの維持管理の必要性和鋼橋の更新時期について」 etc



■ 鋼橋技術者派遣による大学、高専などへの「出前講座」の実施

- ・平成25年度実績25校(約1,300名)



■ 橋めぐりクルーズ

鋼橋に対するPR活動として、東京(隅田川)、大阪において実施。



隅田川橋めぐりクルーズ

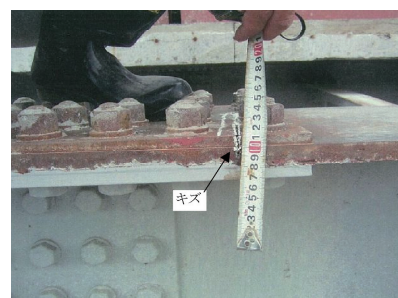


なにわ橋めぐりクルーズ

■ 小学生現場見学会

人材育成の一貫として、将来を担う子供達に橋について興味を抱いてもらうため、鋼橋の現場を間近に見て体感して学んで頂こうと考えています。

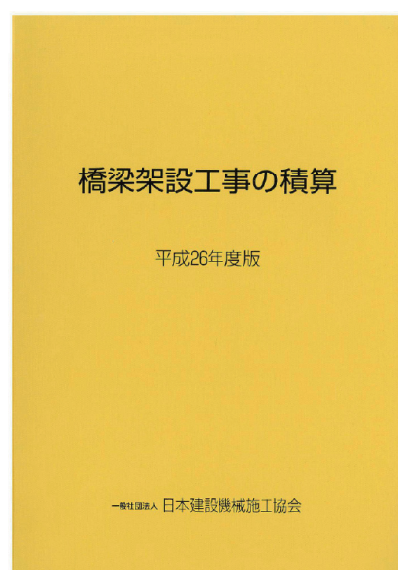




難易度が高い工種を含む橋梁保全工事は、
従来の「維持修繕」ではなく、
鋼橋の構造に詳しい業者の調達を念頭に、
「**鋼橋上部**」での発注を提案。

PC建協と合同で、
橋梁保全工事に関する
直接工事費の改善を提案。

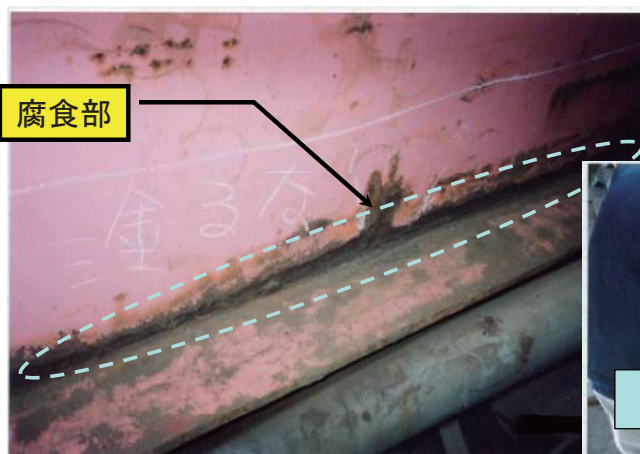
特に平成26年度版では、
総目次や写真を追加し、
非常に使い易くなりました。



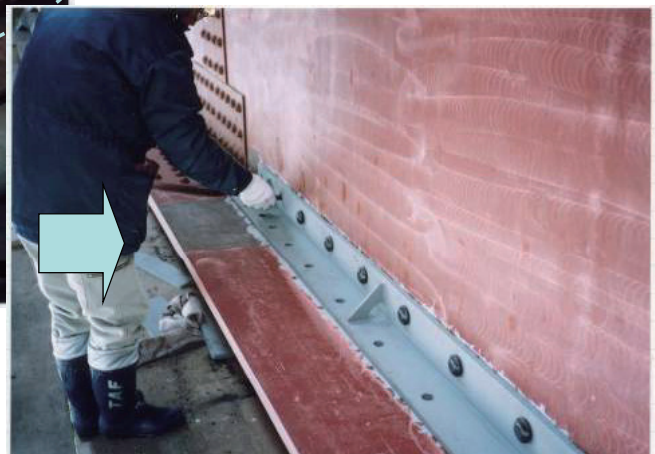
一般社団法人 日本建設機械施工協会
平成26年度版は平成26年5月20日に発行

2. 補修・補強工事の事例紹介

腐食部の当て板補強



すみ肉溶接部の減肉,
塗膜の劣化, はがれ



ゴム支承への取替えによる耐震性の向上



取替え前（鋼製支承）



取替え完了（ゴム支承）

沓座の損壊や、腐食による支承機能の劣化を取替により機能回復

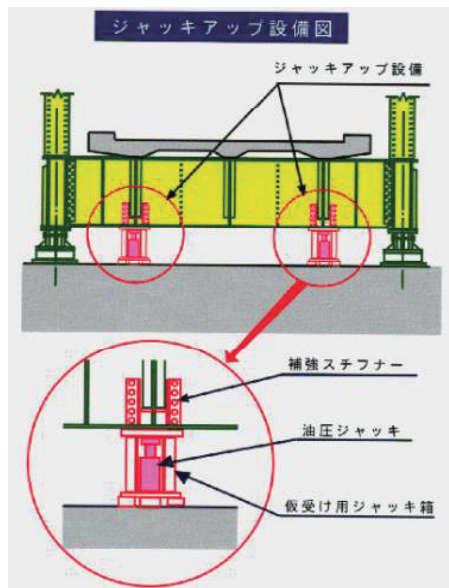


腐食が進行した線支承

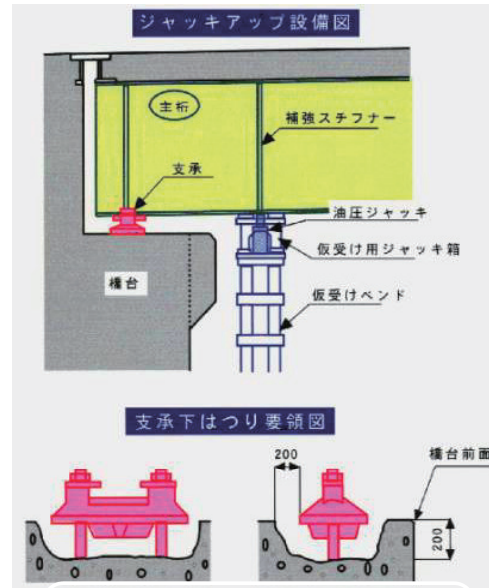


溶融亜鉛メッキ仕様の支承へ取替え

支承取替えのためのジャッキアップ



ジャッキ設置図
(端横桁仮受け工法)

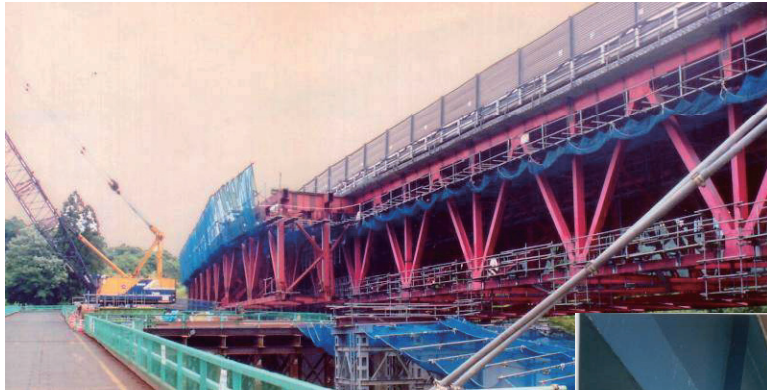


ジャッキ設置図
(ベントによる仮受け工法)

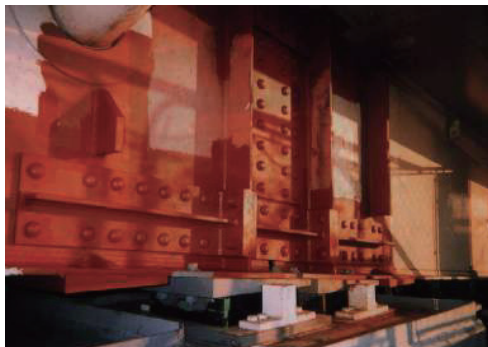
衝突による損傷と補修



道路幅員の拡幅



桁の連続化



落橋防止構造

変位制限装置

縁端拡幅



3. 設計に反映して欲しい留意点



現場孔明・取付け・HTB締付け



部材取付け・HTB締付け



沓座のはつり

図面で想像するより
実際はもっと狭い！

施工スペースを考慮した補強構造、 および計画が重要！

(例)

部材搬入・・・マンホールと部材の関係

アンカー削孔・・・コアドリルの高さ

高力ボルト・・・締付け機の高さ

等の事前チェック



箱内への部材搬入



チェンブロックによる搬入



箱桁内の部材人力運搬

重機も使えないことが
ほとんどで、
重量物も「人力」で運搬。

→部材は分割&小型化！

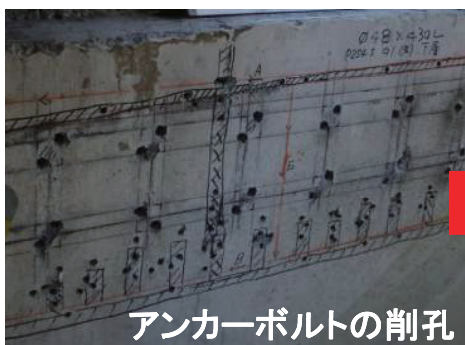
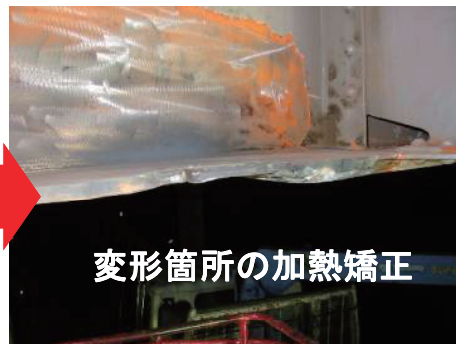


既設橋梁には図面と違う箇所が多い。

寸法が違う、添架物、etc

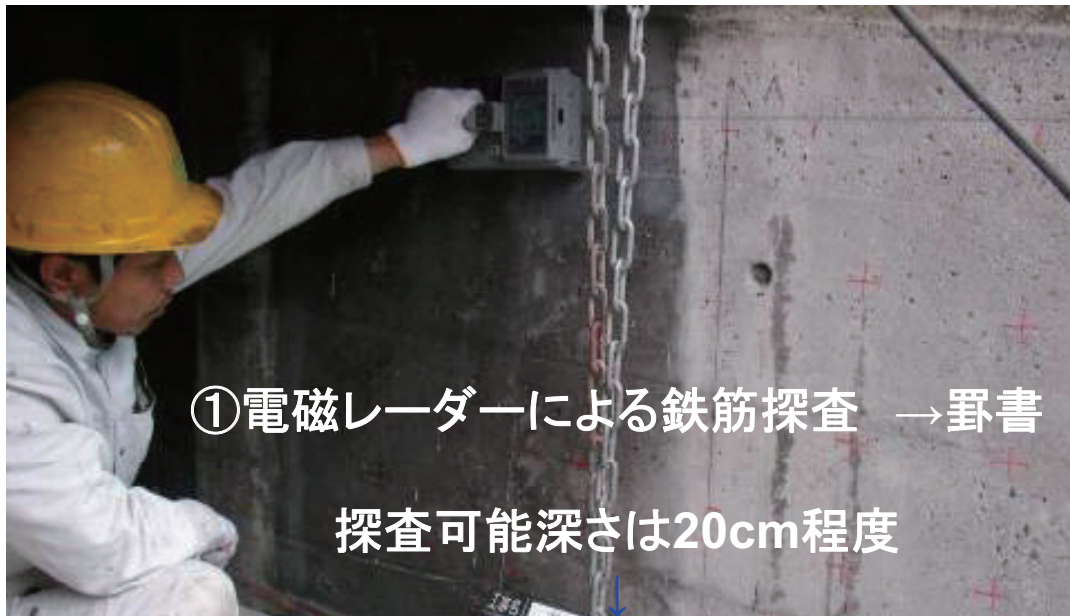
→まずは現場を見る！

→ビデオ撮影も有力！



やってみないと判らないのが、補修・補強工事！

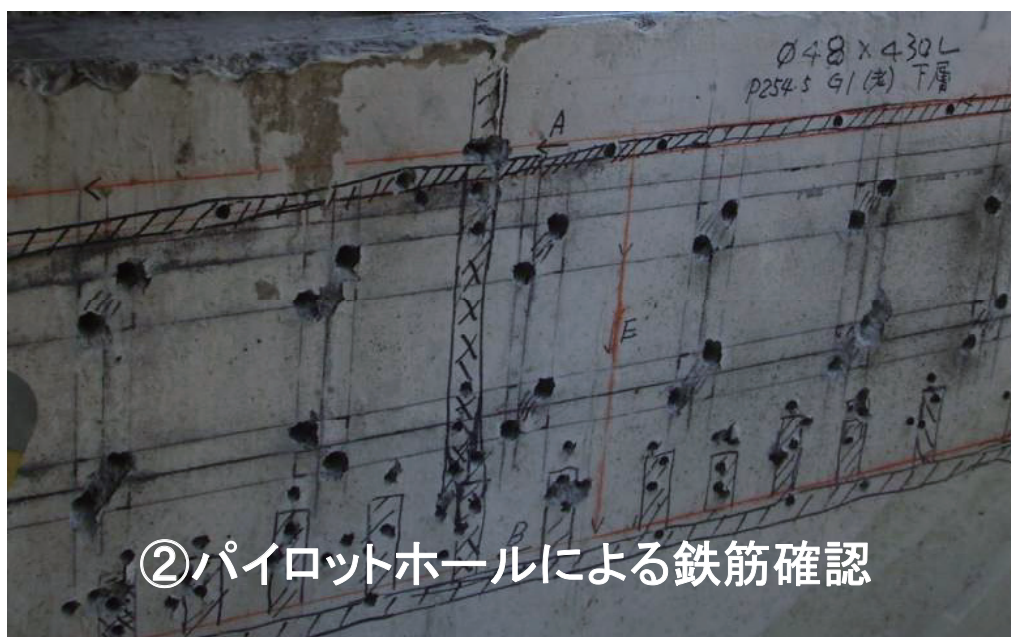
アンカーボルトの削孔の場合、、、



①電磁レーダーによる鉄筋探査 → 罫書

探査可能深さは20cm程度

2段目以降の鉄筋は探査できない



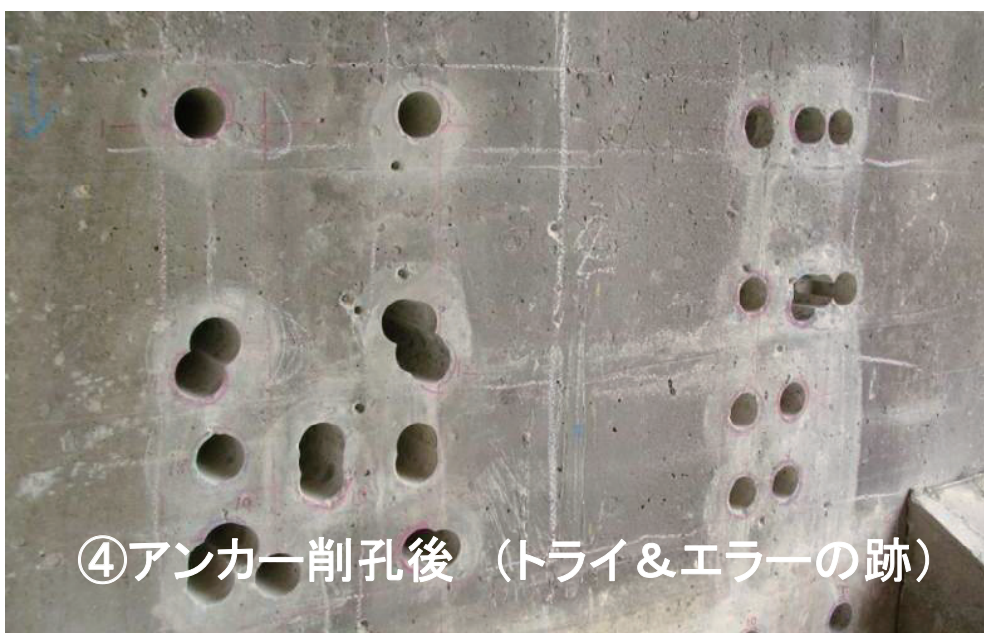
②パイロットホールによる鉄筋確認

2段目以降の鉄筋を探るため、鉄筋は切れない
小径ドリルによる確認の繰り返し



③ダイヤモンドコアドリルによる本削孔

鉄筋センサー付コードリールなども併用



④アンカー削孔後（トライ＆エラーの跡）

アンカー位置変更による再計算
不要孔の孔埋め作業も発生



⑤アンカー定着



⑥アンカー位置計測

 製作に反映

やってみないと解らないことがあるからこそ
設計時の配慮、計画時の工夫が重要！

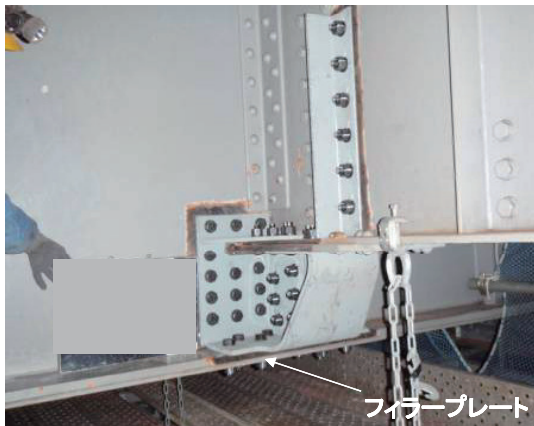
ーアンカーボルトの場合ー

- ・アンカー位置の移動に対応できるように
リブ間隔を広めに設定。
- ・補強部材のベースを若干大きめにしておく。
- ・アンカー孔はできるだけ細径 & 少本数に。

などの、設計時の配慮で「**すごく**」助かる。

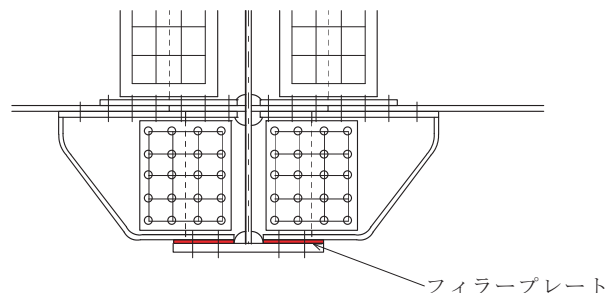
4. 現場施工における工夫

縦桁と横桁のウェブギャップ間に ブラケットを取り付ける補強

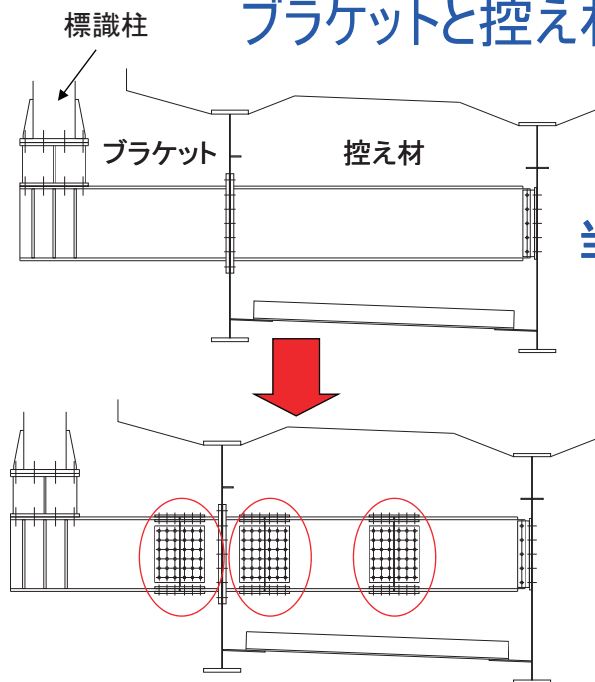


直接取り合う構造であるため、
実橋の誤差を吸収するところがない。

→フィラーを追加



ブラケットと控え材を設けて標識柱を設置

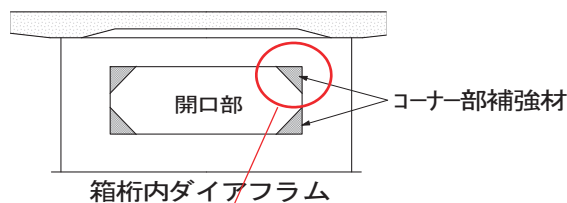


当初1本もので設計

- ・部材重量増
- ・主桁間隔の誤差吸収が困難

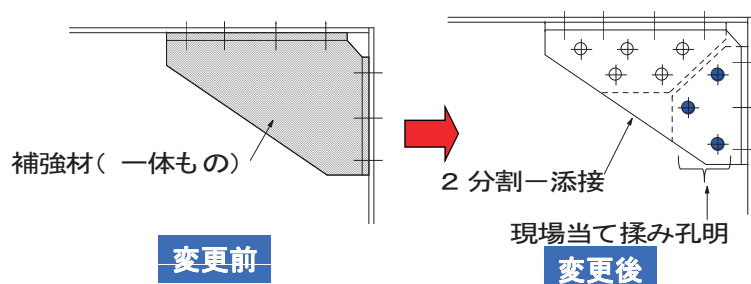
部材を分割(軽量化)
+
添接部による誤差吸収

箱桁内ダイヤフラムのコーナー部に補強材を取付け

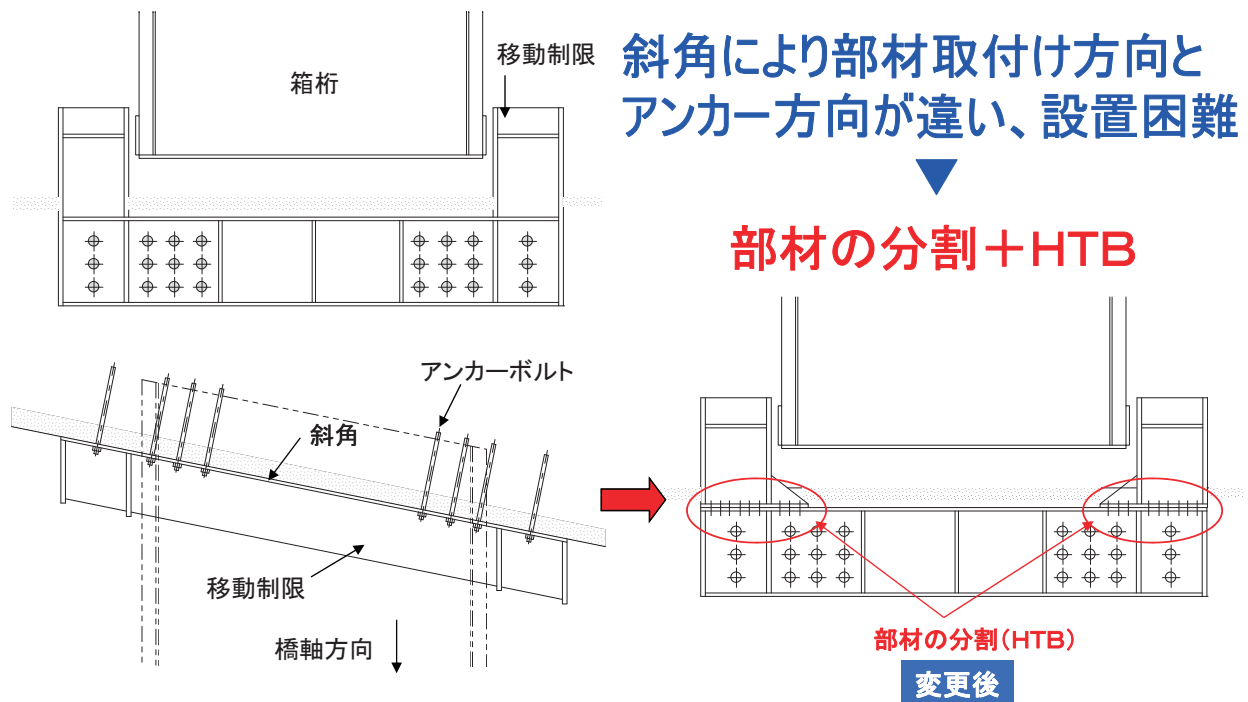


補強材が一体もののため
角度調整が出来ない。

部材の分割+現場孔明



移動制限をアンカーボルトで取付け

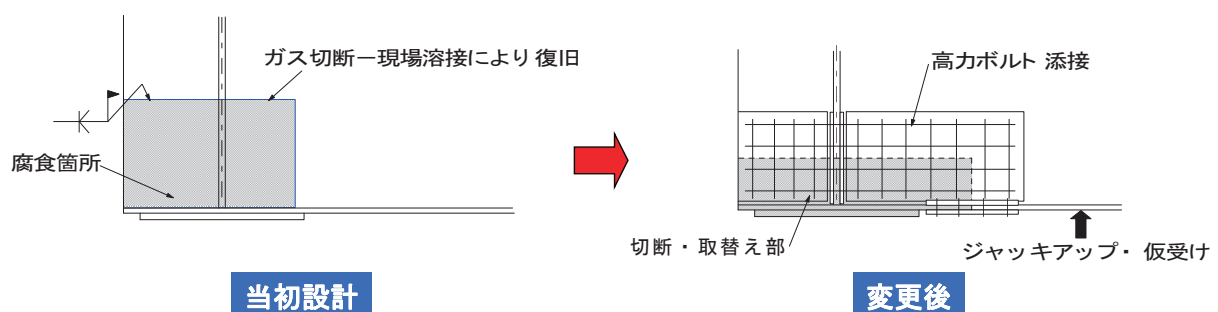


桁端部の腐食部補修工事

ガス切断+現場溶接で計画

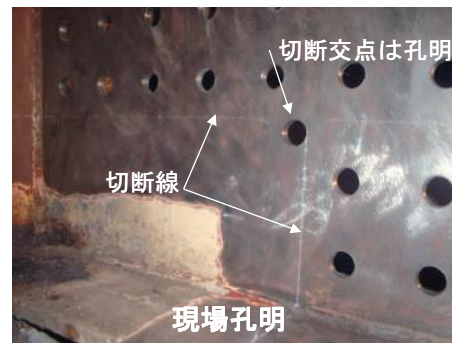
品質確保できる？
疲労的にも????

仮受け → 腐食部撤去
→ 新規部材をHTB添接





仮受け



切断線

切断交点は孔明

現場孔明



ケレン・野書き



ガス切断



切断部仕上げ



補強完了



部材取付け・HTB締付け



沓のセットボルトは、タップを切り直す

橋梁の保全「工事」はますます増加。

→保全工事独特の注意事項を考慮した
設計と計画がポイント。

→それでも何が起こるか解らない、
やってみないと解らないのが保全工事。

→慌てず騒がず、
設計者と施工者がタッグを組んで、
道路管理者とも、**win-win-win** になれる
ように、がんばって参りましょう！

ご清聴ありがとうございました。