

鋼橋ディテール改善提案資料

2026年3月

保全委員会 鋼橋ディテール改善WG



(一社)日本橋梁建設協会

当WGの活動および改善提案資料について

橋建協 保全委員会では、鋼橋の保全工事に携わる立場から、既設鋼橋における過去の補修補強工事で確認された不適切なディテール、改善すべきディテールを集め、改善提案を行うことを目的として、2024年度および2025年度の2年間に渡り、鋼橋ディテール改善WGを立ち上げ、活動して参りました。

新設橋の製作・架設時には不都合がない構造ディテールであっても、維持管理や補修補強工事の際には不都合となるものが存在します。今回、実工事において不都合が生じた43の事例について、どのような観点から不都合であるかの理由を示した上で、改善提案を具体的な構造案とともに取りまとめました。今後の新設橋設計において参考にして頂ければと思います。

なお、今回提示した改善提案が必ずしもBESTであるとは考えておりません。今後もより良い資料となるように更新して参りたいと考えておりますので、お気づきの点やご提案事項などがございましたら、橋建協HPなどからご連絡頂ければ幸いです。

2026年3月
保全委員会 幹事長
福島 道人

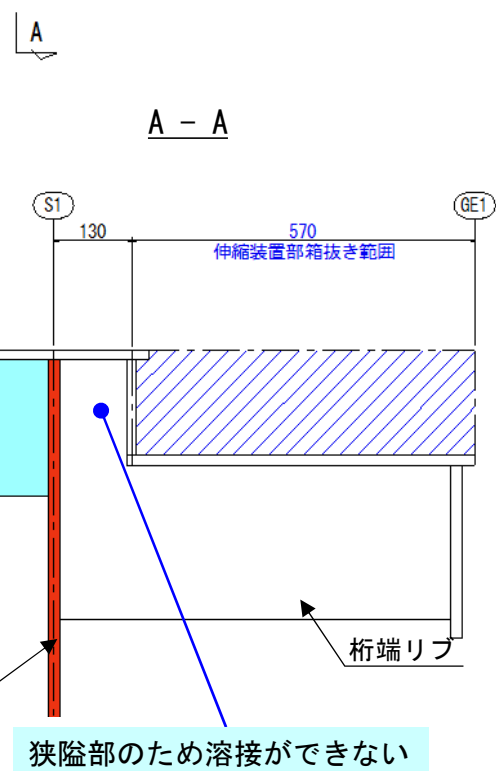
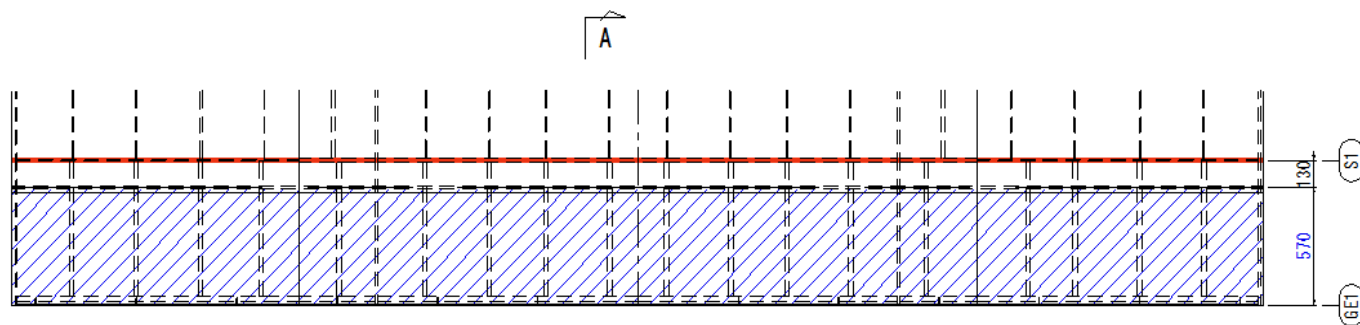
目次

01. 鋼床版桁端部の段落とし	狭隘構造 施工性・品質確保	・・・	p.1	23. 桁端の切欠き形状	点検性	・・・	p.23
02. 箱桁のマンホール構造	狭隘構造	・・・	p.2	24. 点検用マンホールの設置	点検性	・・・	p.24
03. ゲルバー桁の支承受替	狭隘構造	・・・	p.3	25. 鋼製橋脚上向きのフィレット	防食性 水処理 機能性	・・・	p.25
04. 落橋防止構造	狭隘構造 防食性 補修性	・・・	p.4	26. 伸縮装置カバーPL	防食性 耐久性・繰り返し性能	・・・	p.26
05. 支点部への設備の密集①	狭隘構造 補修性	・・・	p.5	27. 支承とジャッキアップ位置	補修性	・・・	p.27
06. 支点部への設備の密集②	狭隘構造	・・・	p.6	28. 鋼製排水溝の取り外し	補修性	・・・	p.28
07. 桁桁接続部の問題点	狭隘構造 点検性 施工性・品質確保	・・・	p.7	29. 伸縮装置	補修性	・・・	p.29
08. リブ間隔の狭い下部工ブラケット	狭隘構造 施工性・品質確保	・・・	p.8	30. 支承の交換（将来）	補修性	・・・	p.30
09. 箱桁中間支点部の作業空間確保(作業性の改善)について	狭隘構造	・・・	p.9	31. 緩衝材(ゴム板)の交換	補修性	・・・	p.31
10. 塗装困難部(狭隘部)	狭隘構造 点検性 防食性 補修性	・・・	p.10	32. 支承固定装置の緩衝材(ボルト)	補修性	・・・	p.32
11. 添接板と溶接ビードの近接・干渉	狭隘構造 防食性 補修性	・・・	p.11	33. 支点上ジャッキアップ補剛材位置	補修性	・・・	p.33
12. 桁端水切りの構造	防食性	・・・	p.12	34. 伸縮装置の固定ボルト	補修性	・・・	p.34
13. 溶接狭隘部	狭隘構造 点検性 防食性 補修性	・・・	p.13	35. 上部工排水装置(金具)配置	耐久性・繰り返し性能	・・・	p.35
14. 巻立てコンクリートの構造	狭隘構造 防食性 補修性	・・・	p.14	36. 上部工排水装置(フレキシブルチューブ)	耐久性・繰り返し性能	・・・	p.36
15. 桁の構造計画高	点検性	・・・	p.15	37. マンホールのダブリングPLと蓋の隙間	施工性・品質確保	・・・	p.37
16. 箱桁内添架物	点検性	・・・	p.16	38. 橋脚形状	施工性・品質確保	・・・	p.38
17. マンホール設置高さの事例	点検性	・・・	p.17	39. リベット結合部の補修	施工性・品質確保	・・・	p.39
18. 梯子の常設化	点検性	・・・	p.18	40. 箱桁内の横引排水管	補修性 水処理	・・・	p.40
19. 上部工検査路の配置	点検性 補修性	・・・	p.19	41. 橋軸直角方向耐震部材	機能性	・・・	p.41
20. フルウェブによる通路確保の問題点	点検性	・・・	p.20	42. トラス橋耐震部材(制震ダンパー、落橋防止構造等)	機能性	・・・	p.42
21. 細幅箱桁橋の横桁・マンホールの構造	点検性	・・・	p.21	43. トラス弦材当て板補強	記録	・・・	p.43
22. 箱桁橋のマンホール構造	点検性	・・・	p.22				

鋼床版桁端部の段落とし

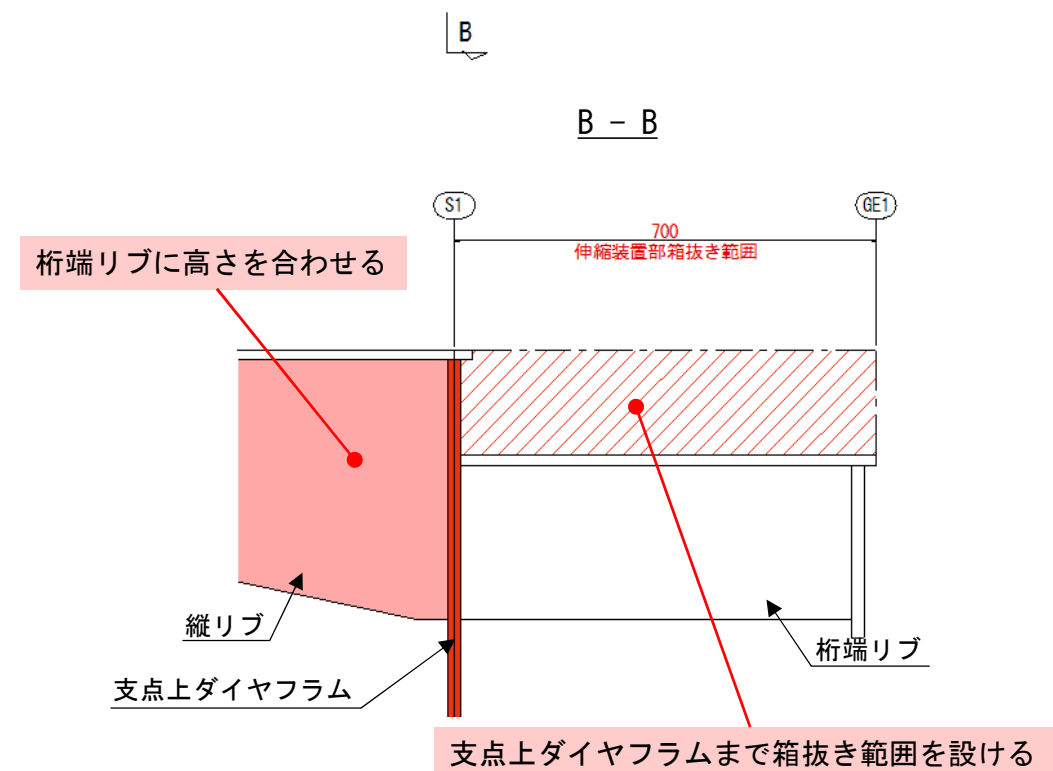
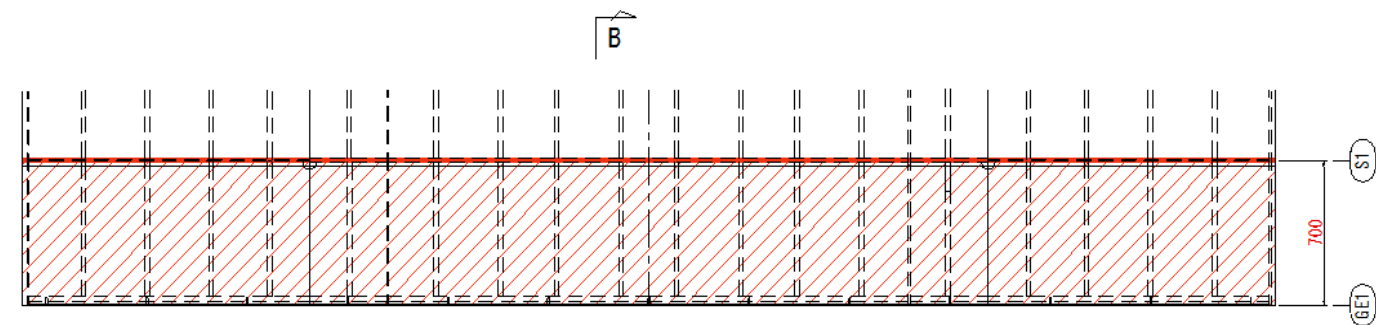
元設計

平面図



改善案

平面図



※縦リブについて自由突出板の照査を実施すること
 支点上ダイヤフラムと縦リブの溶接は完全溶け込み溶接とすること

【背景】

鋼床版の桁端部の伸縮装置のための段落とし構造について、決まった基準がないため、伸縮装置施工の最低限の箱抜き寸法になっている。

【問題点】

支点上ダイヤフラムとの関係を考慮していないため、ダイヤフラムと箱抜きの間に狭隘部が出来たり、控え材としての縦リブの高さが低い等不適切な構造となっている。

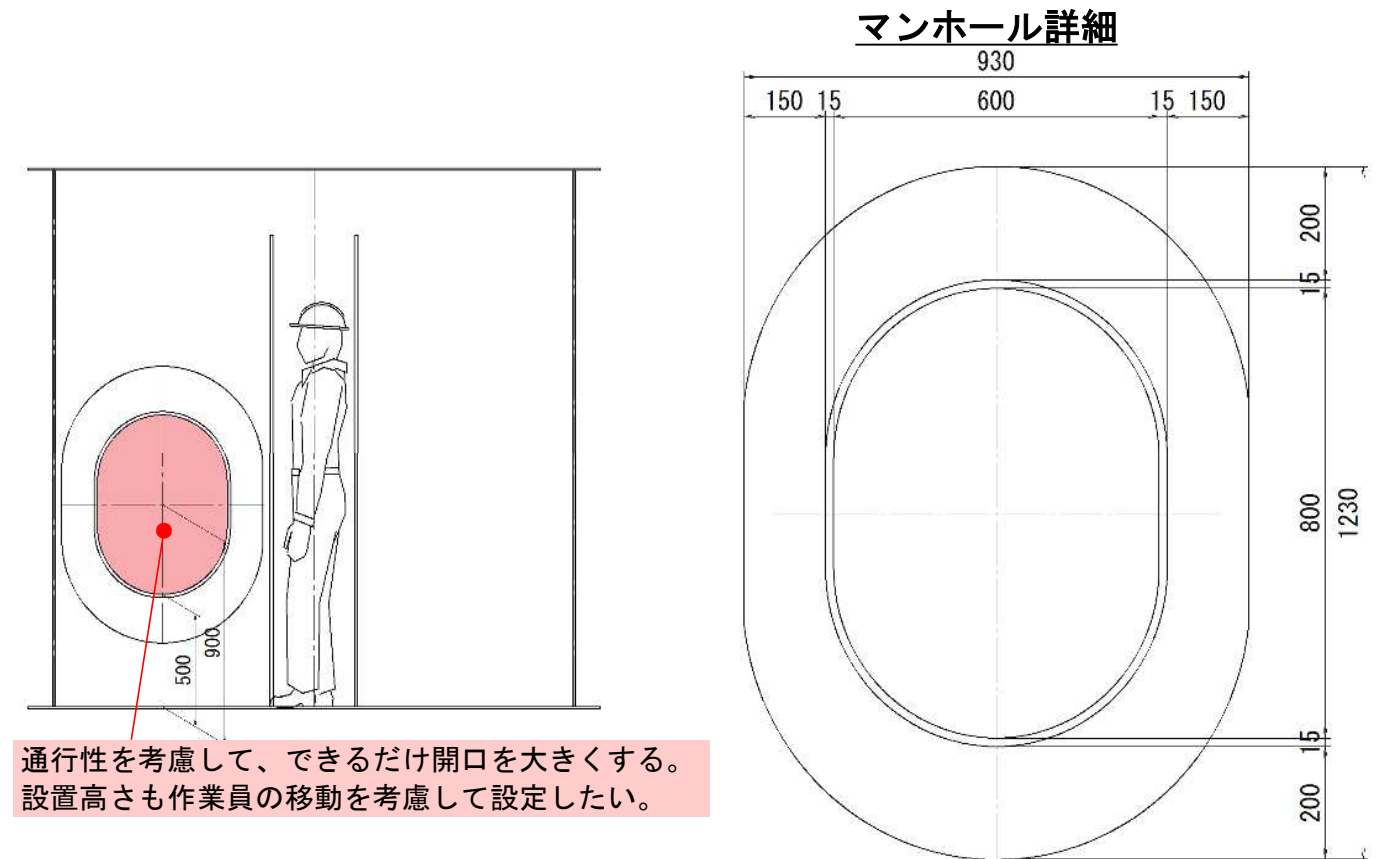
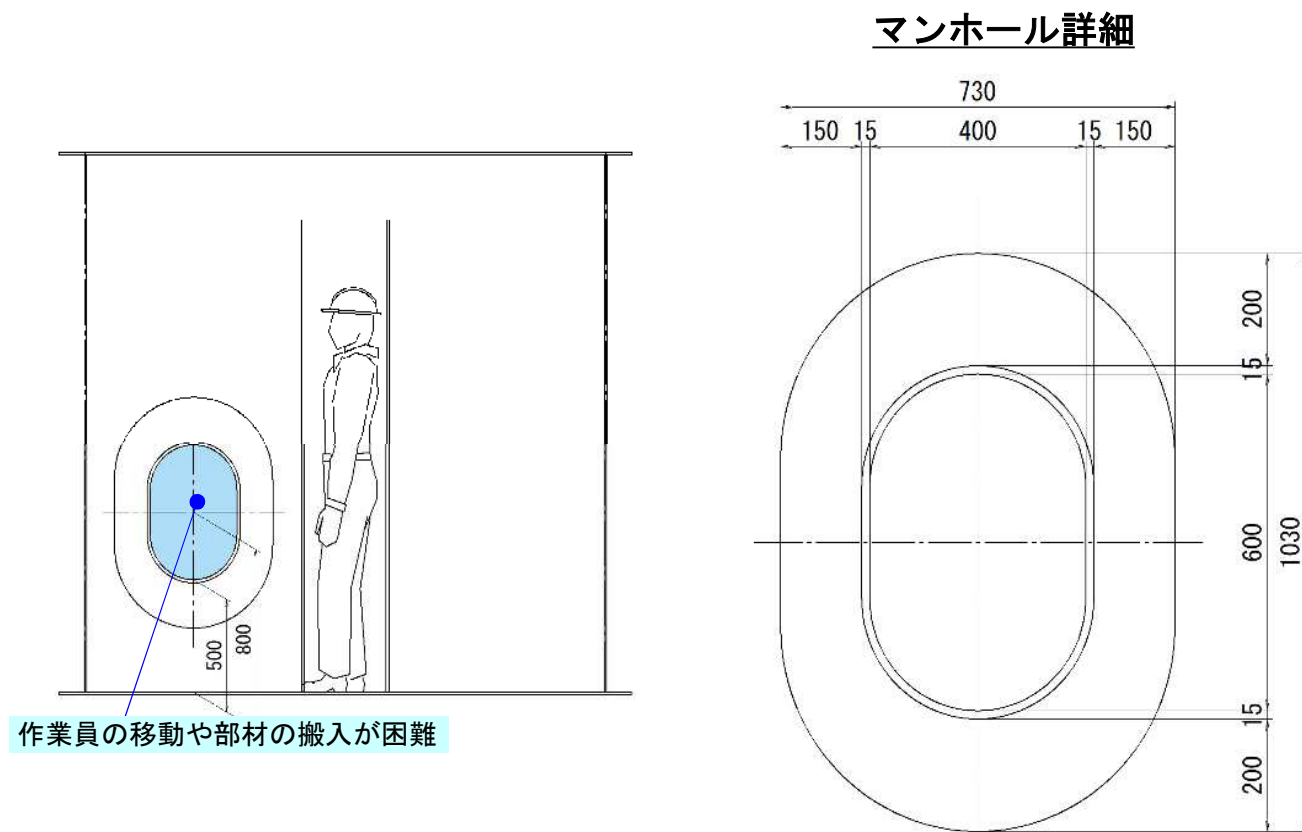
【ディテール改善案】

箱抜き構造について、最低限支点上ダイヤフラムまで箱抜き幅を設ける構造とする。

箱桁のマンホール構造

元設計

改善案



(開口やダブリング形状は適宜決定すること)

【背景】

箱桁に設置されているマンホール形状は、通常600x400が開口されている。
 最近では800x600とする例もある(NEXCO等)。
 従来の形状では作業員の移動や部材の搬入に制約が生じる。

【問題点】

日本人体格の大型化、墜落防止用器具(ハーネス)の着用により出入りが困難になっている。
 部材を搬入する際はマンホールサイズが制約となり、部材の小型化を検討する必要がある。

【ディテール改善案】

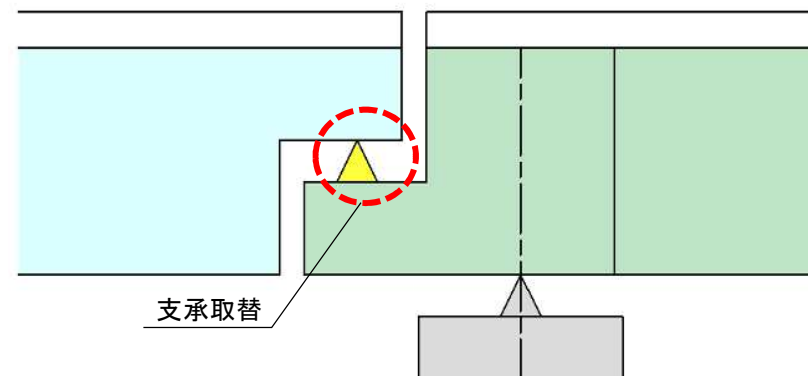
部材搬入のためなら、別途開口を検討する。
 開口する場合は、点検用マンホールとして残置する。

【抜本的改善案】

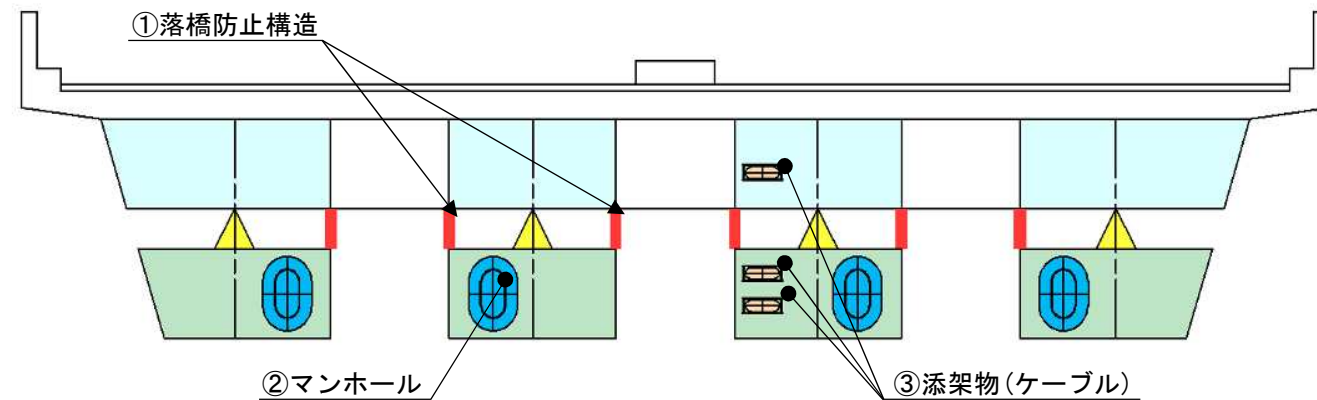
基本形状を800x600以上に見直す。

ゲルバー桁の支承取替

側面図



断面図



① 落橋防止構造



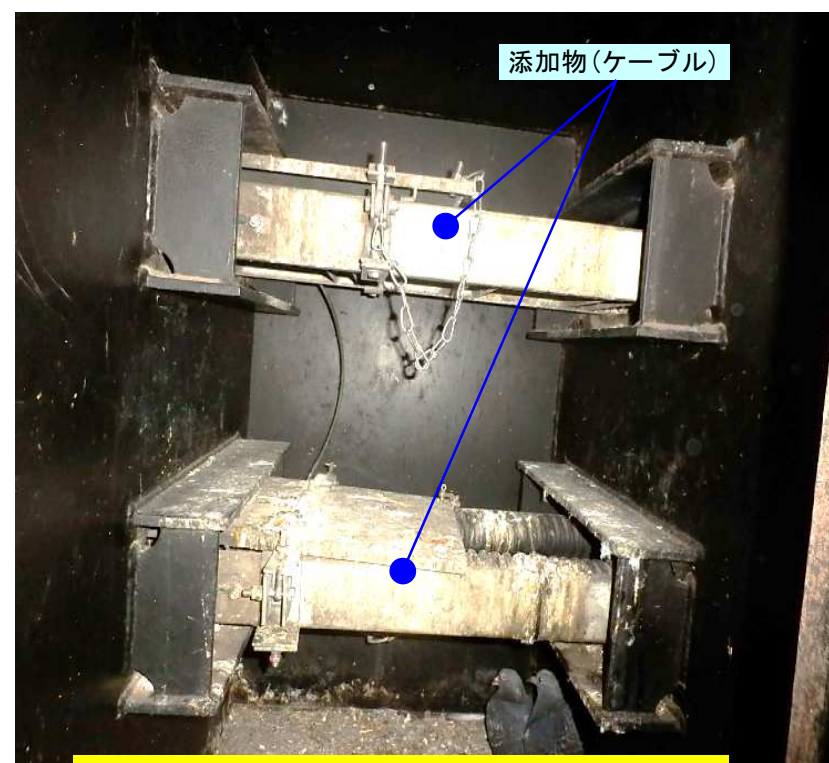
支承両横に落橋防止構造が設置されているため、4面塞がりの状態となり、支承の撤去が不可。

② マンホール



マンホール蓋が内側開きのため、蓋の軌跡範囲に仮受の補強部材が設置できない。

③ 添加物(ケーブル)



桁内に添架物が通っているため、支承取替時の撤去・搬入を行うスペースがない。

【背景】

ゲルバー構造の支点部で支承取替を行うが、支承周りには落橋防止構造、添架物(ケーブル)がある。

【問題点】

仮受の桁補強ができない。
 支承撤去・搬入を行うスペースがない。

【ディテール改善案】

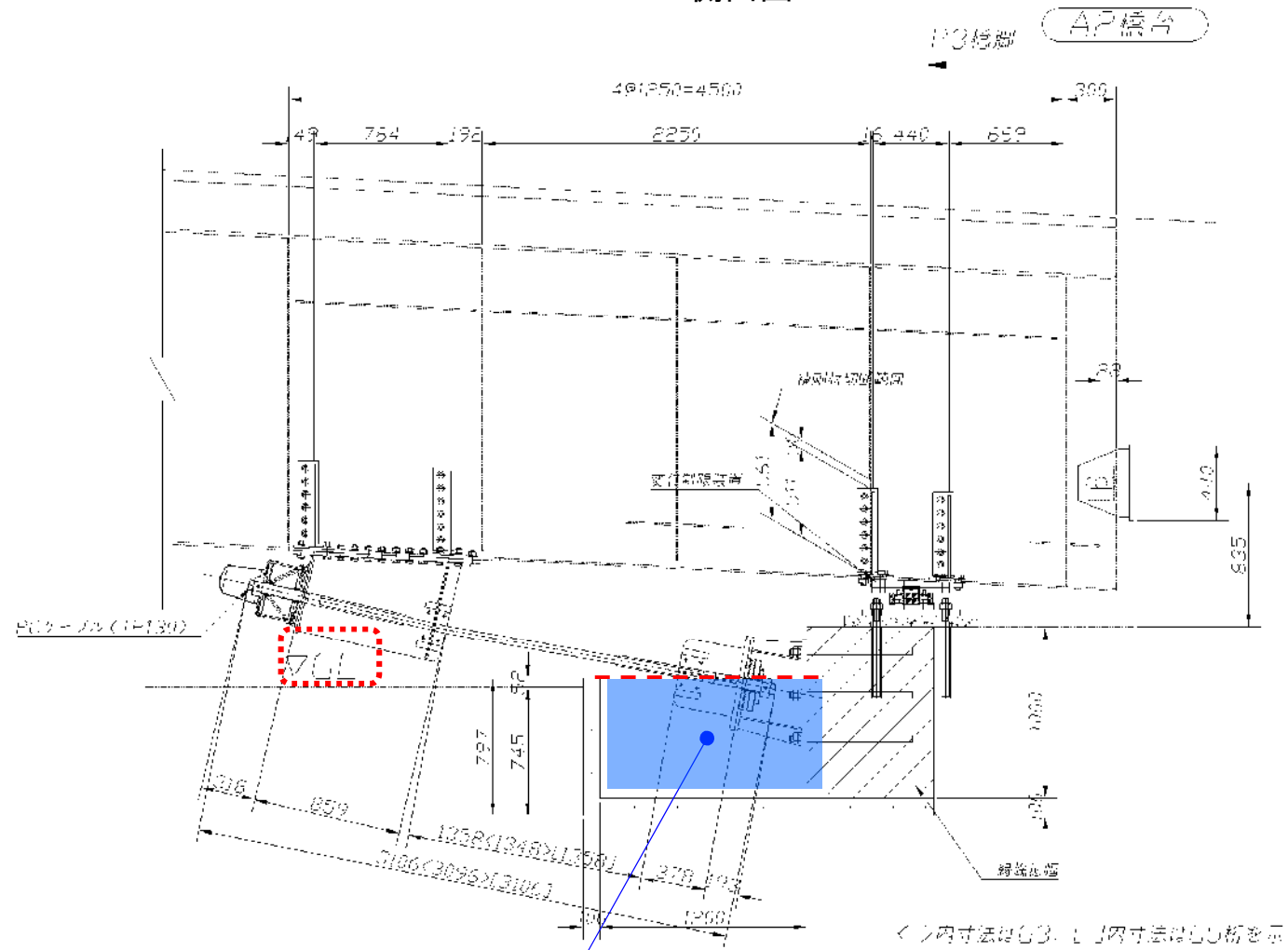
落橋防止構造・マンホール蓋を一時撤去する。
 (工事完了後に復旧)

【抜本的改善案】

将来的な支承取替を考慮した構造とする。
 (あらかじめ仮受位置を決めておき、補強材も設置。)
 支点部周囲には部材を設置しない。
 狭隘なゲルバー支点には添架物(ケーブル類)を通さず、箱桁外に配置する。

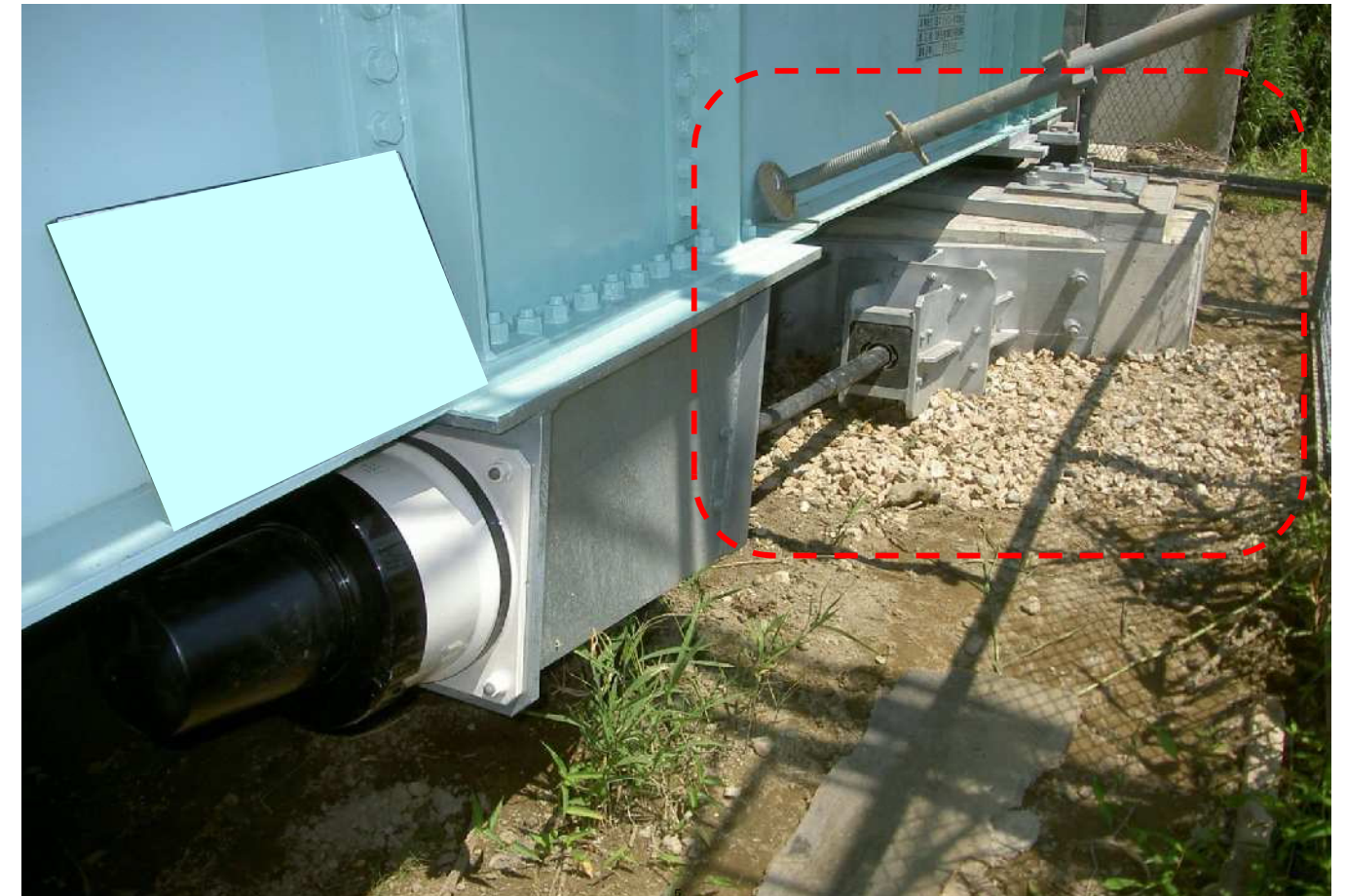
落橋防止構造

側面図



現地地盤面が落橋防止構造(下部エブラケット)を覆うような計画となっている。
 (施工時は掘削して縁端拡幅部分を露出、最終的には砕石を埋めて復旧。)
 排水が考慮されていない構造となる。

施工例



【背景】

地表面より低い位置に落橋防止構造が設置されている。

【問題点】

低い箇所に滞水する。

【ディテール改善案】

パラペットや橋台天端に固定する落橋防止構造にする。

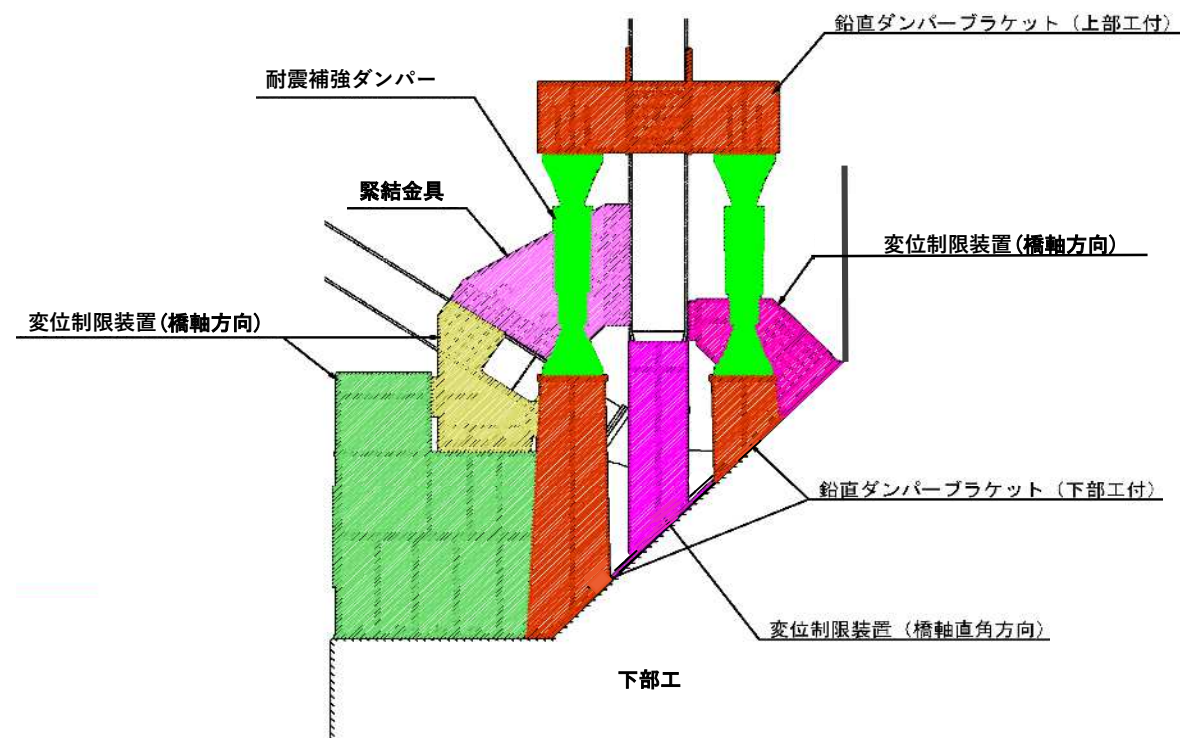
【抜本的改善案】

落橋防止構造等の付属物や将来のメンテナンスを考慮の上
 全体計画を考慮する。

支点部への設備の密集

端支柱基部 側面図

支障が耐震部材に囲われており、点検が難しい構造となっている。



完成時写真



【背景】

補強部材が支点部に密集する。

【問題点】

狭隘部の溶接や塗装、将来の点検補修が困難となる。

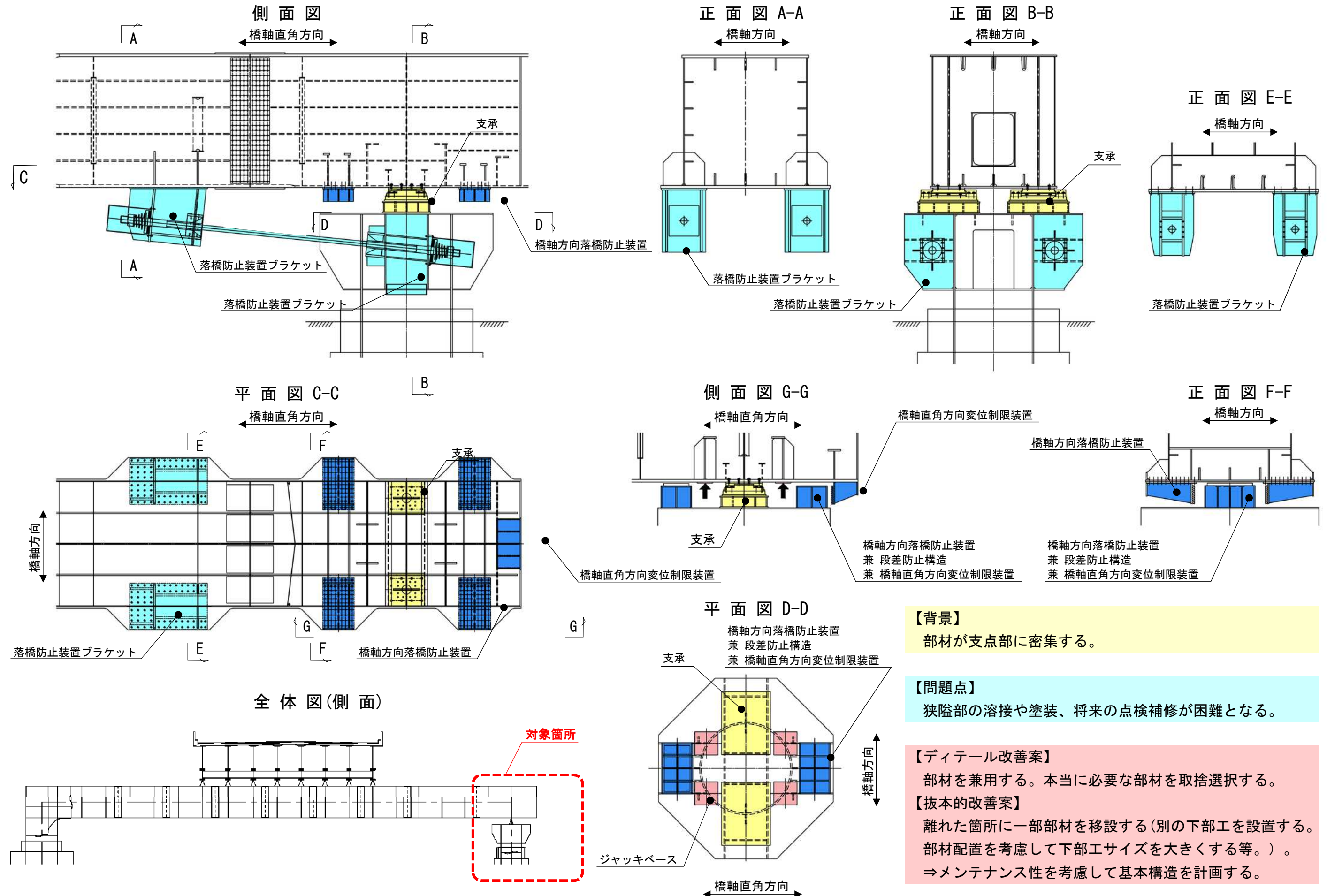
【ディテール改善案】

部材を兼用する。離れた箇所に部材の一部を移設する。

【抜本的改善案】

メンテナンス性を考慮して基本構造を計画する。

支点部への設備の密集
 部材が支点部に密集している



【背景】
 部材が支点部に密集する。

【問題点】
 狭隘部の溶接や塗装、将来の点検補修が困難となる。

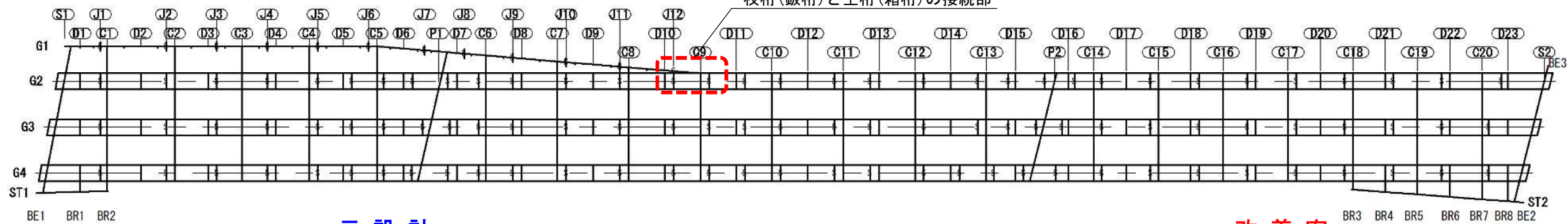
【ディテール改善案】
 部材を兼用する。本当に必要な部材を取捨選択する。

【抜本的改善案】
 離れた箇所に一部部材を移設する(別の下部工を設置する。部材配置を考慮して下部工サイズを大きくする等。)
 ⇒メンテナンス性を考慮して基本構造を計画する。

枝桁接続部の問題点

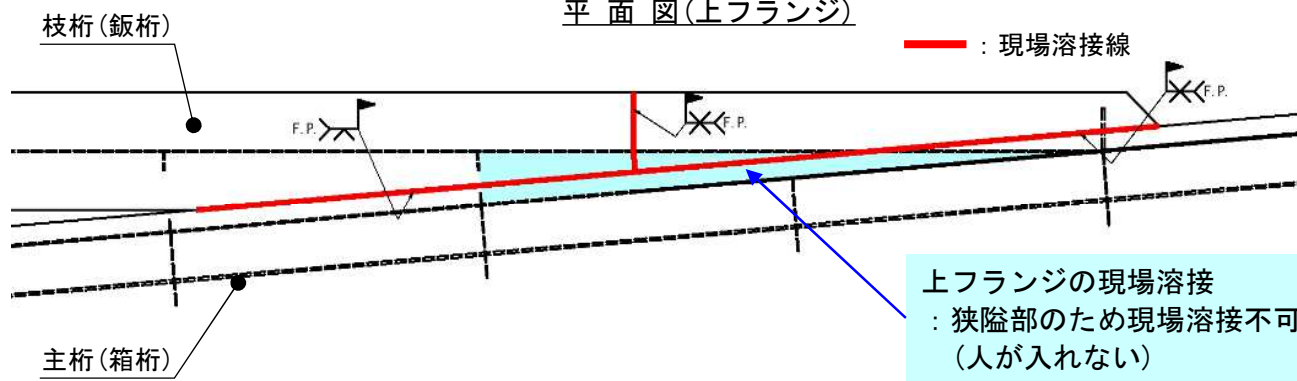
配置図

枝桁(鉄桁)と主桁(箱桁)の接続部

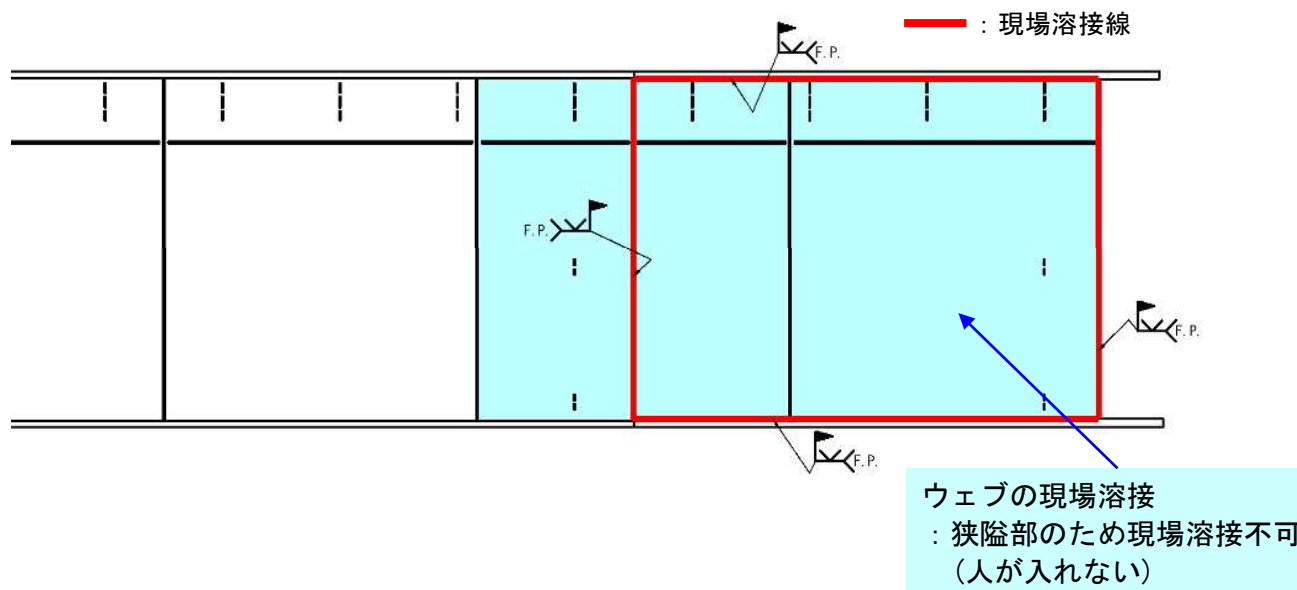


元設計

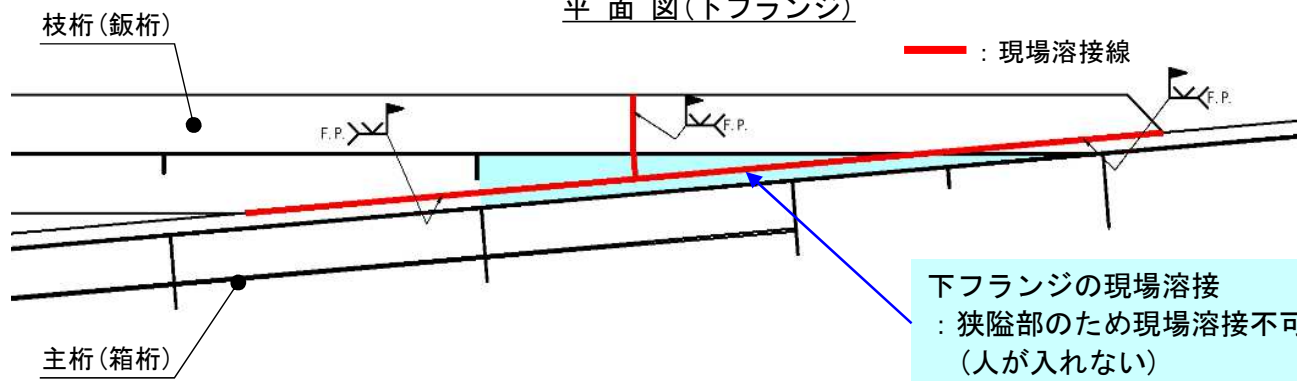
平面図(上フランジ)



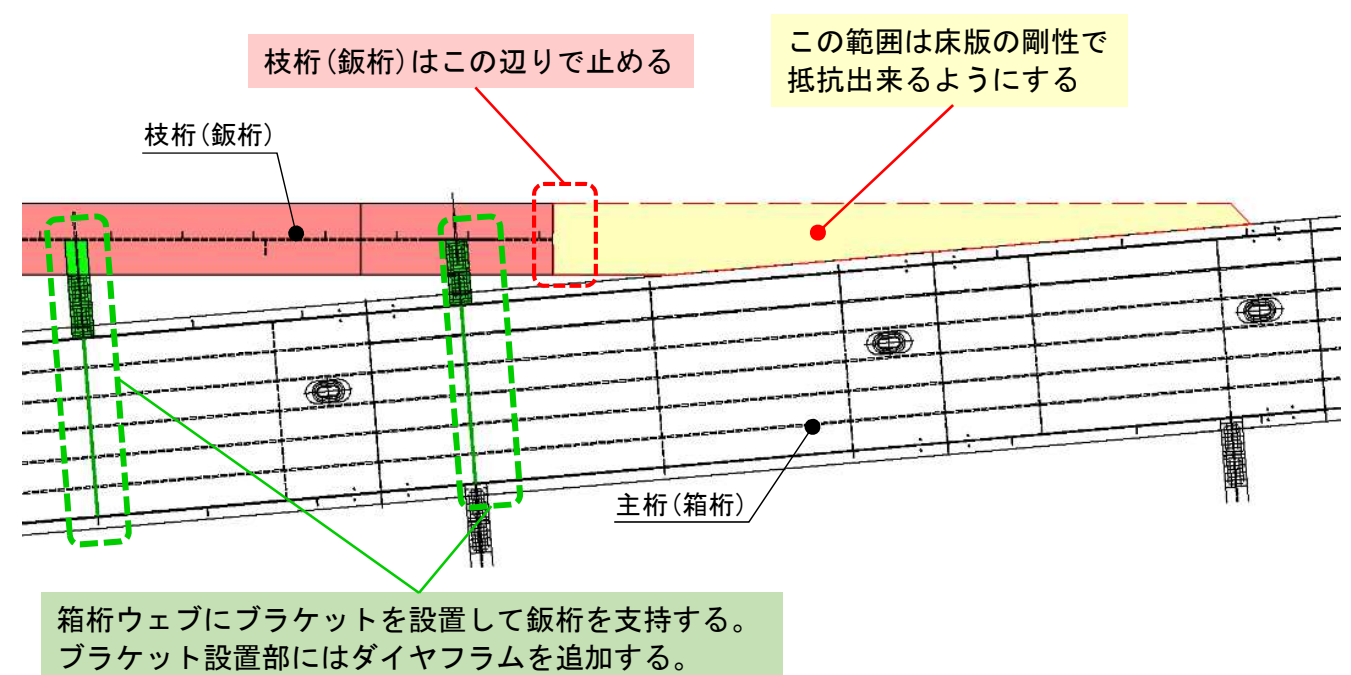
側面図(鉄桁ウェブ)



平面図(下フランジ)



改善案



※鋼道路橋設計便覧 (R2, 日本道路協会) p.226 や、鋼橋構造詳細の手引き (R4, 日本橋梁建設協会) p.54 にも枝桁接続部の構造例の記載があるため、合わせて参照すること。

【背景】

床版拡幅部において枝桁(鉄桁)を設けており、接続部のウェブ・フランジどうしを現場溶接(完全溶け込み溶接)としている設計。

【問題点】

主桁(箱桁)と枝桁(鉄桁)の角度が小さい場合、狭隘となり裏面に人が入れないため、現場溶接(完全溶け込み溶接)が不可である。

【ディテール改善案】

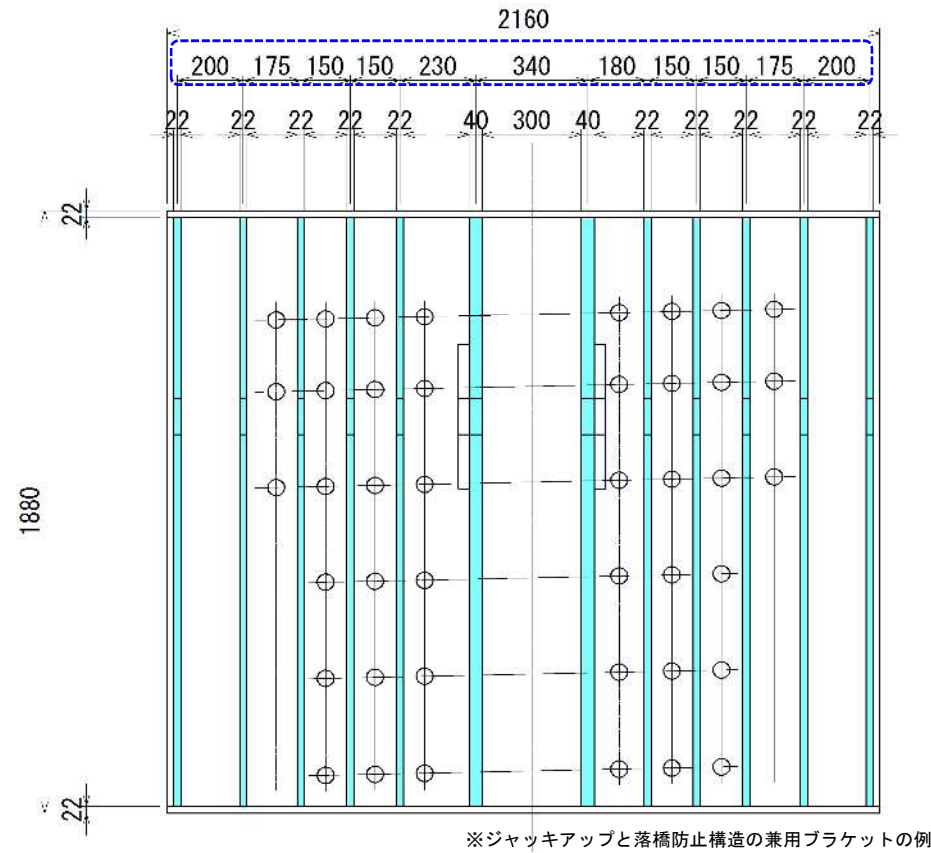
主桁ウェブにブラケットを設置し、鉄桁を支持する構造とする。ブラケット設置部には、ねじれに抵抗できるようなダイヤフラムを追加する。

リブ間隔の狭い下部エブラケット

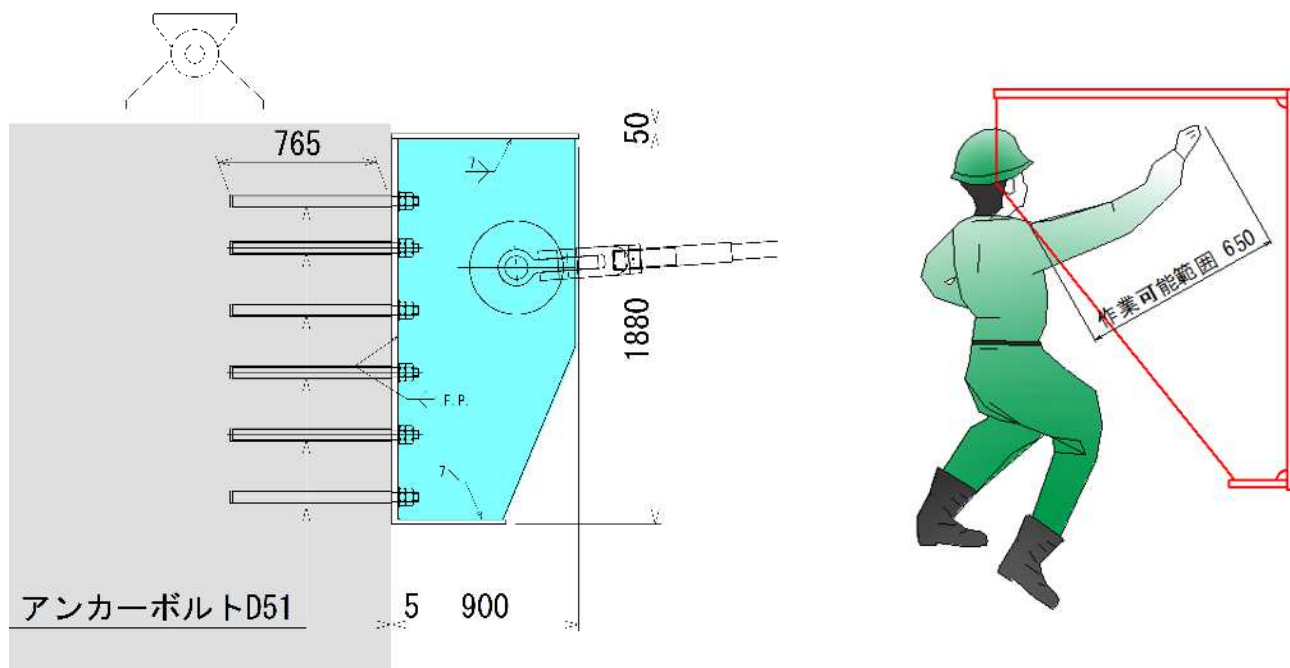
元設計

リブ間隔が狭いため、リブとベースプレートの溶接ができない

正面図



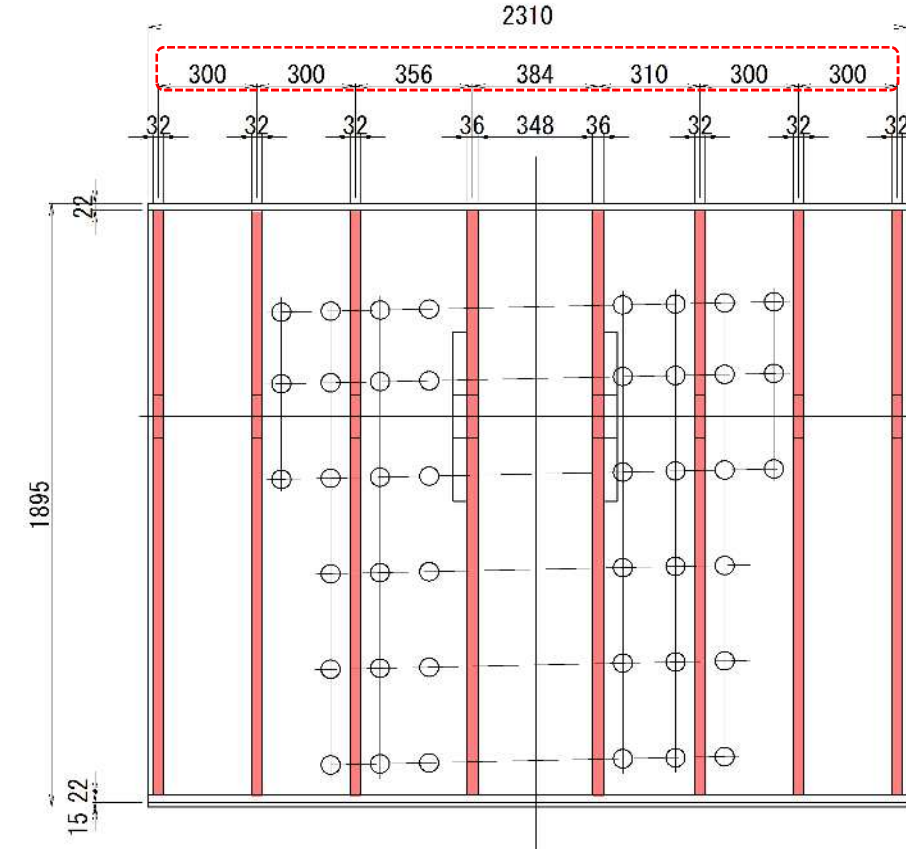
側面図



改善案

リブ間隔を300mm以上設ける

正面図



【背景】

リブ間隔が狭い下部エブラケットの構造。

【問題点】

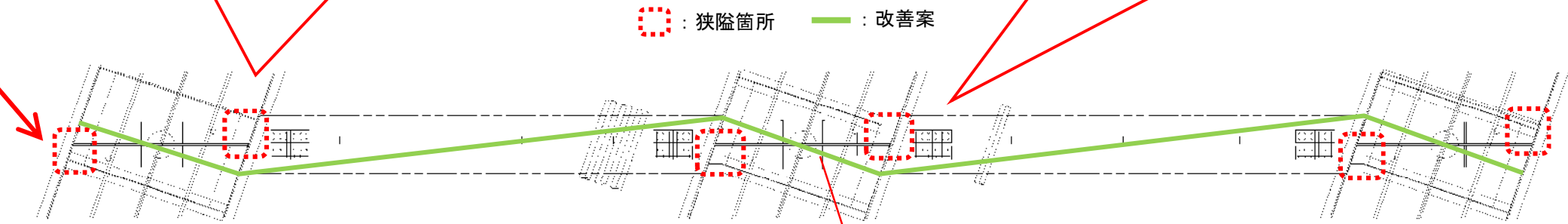
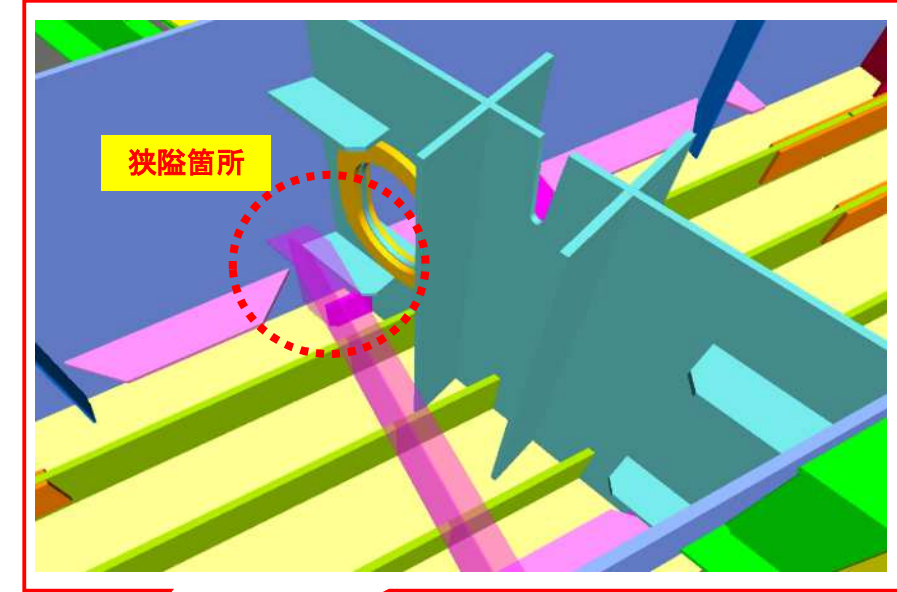
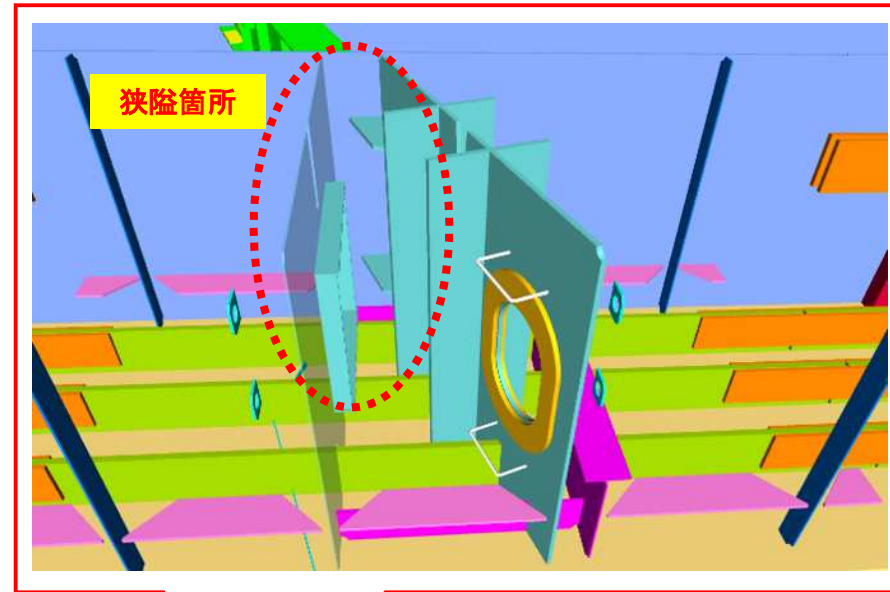
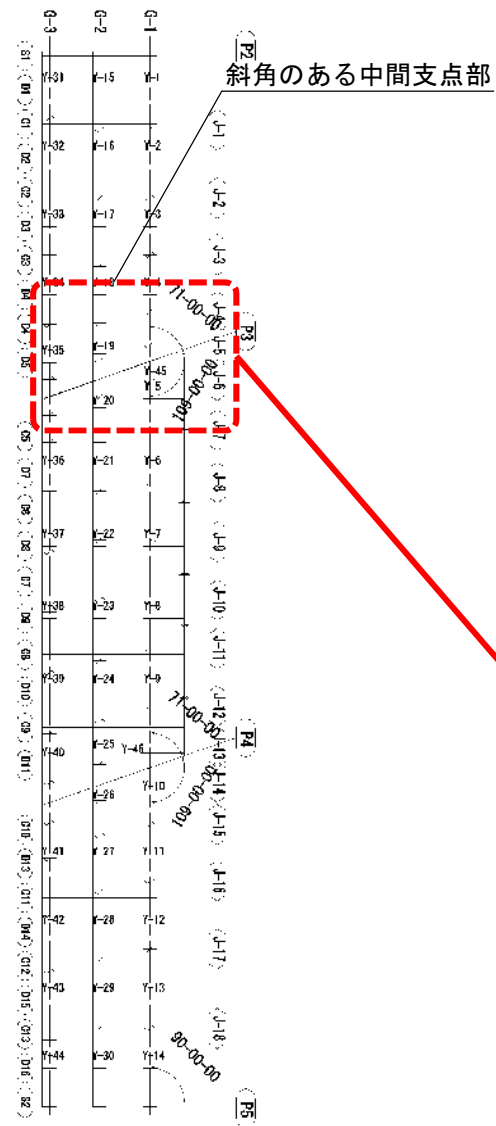
リブ間隔が300mm未満の場合、作業可能範囲650mmを超える箇所の溶接作業ができないため、製作不可。

【ディテール改善案】

製作・施工面における品質確保のため、リブ間隔を300mm以上設けることが望ましい。
 断面照査がNGとなる場合は、部材厚や材質変更等で補う。
 やむを得ずリブ間隔を300mm以下とする場合は、リブとベースプレートを片側開先溶接とし、組み立て順序を指定することで製作性確保を検討する。その場合においても施工性を考慮し、ナットの締め付けが可能なリブ間隔を確保する。

箱桁中間支点部の作業空間確保(作業性の改善)について

平面図



中間支点上ダイヤフラムを箱桁に対して直角に配置する

【背景】

中間支点部に斜角がある箱桁である。
 中間支点上ダイヤフラムは、橋脚部の斜角なりで、支承線は橋軸方向で角度を持つ構造である。
 中間ダイヤフラムは、箱桁に対して直角に配置(原則)されており、支点補強リブの片側を中間ダイヤフラムが兼ねる構造としている。

【問題点】

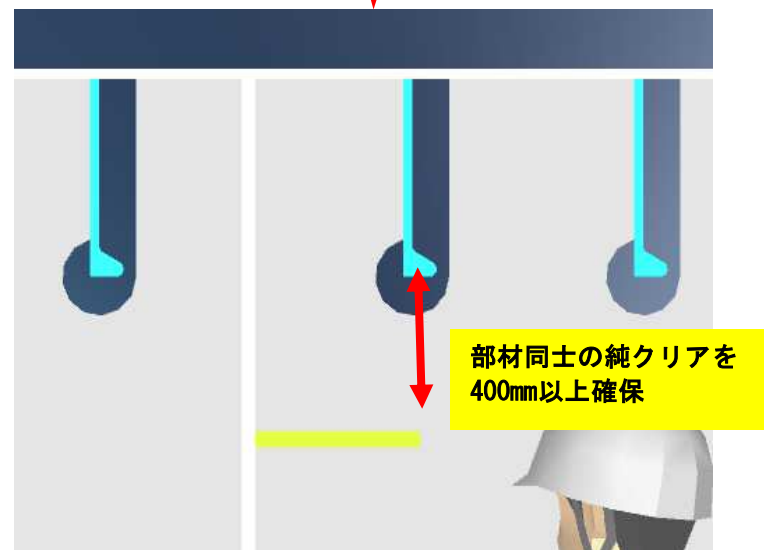
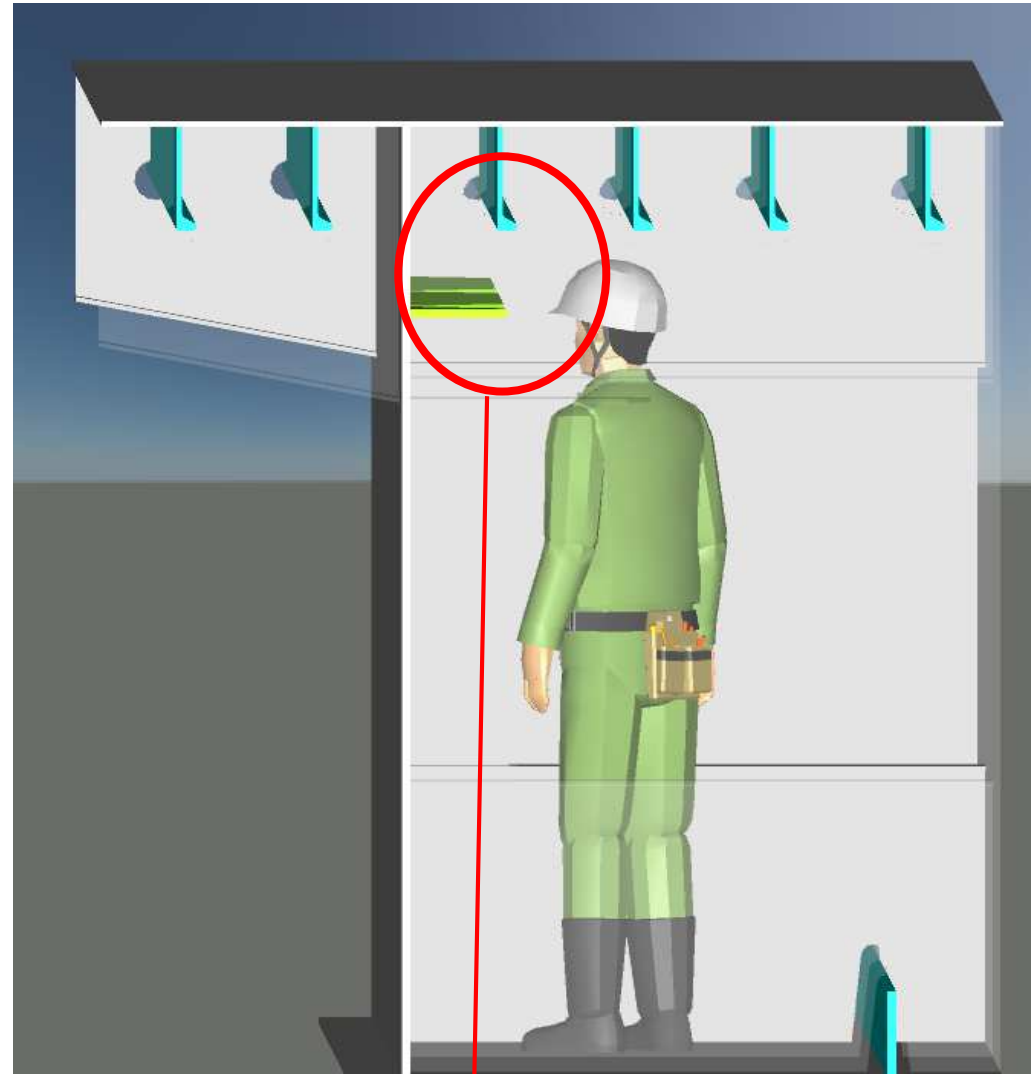
箱桁内は、支点上ダイヤフラムと支点補強リブ(中間ダイヤフラム)の設置間隔が狭く、横桁控え材もありセットボルト締付等の作業性が悪い。
 部材が密に配置されている箇所は、移動スペースも狭く通行性も悪い。

【ディテール改善案】

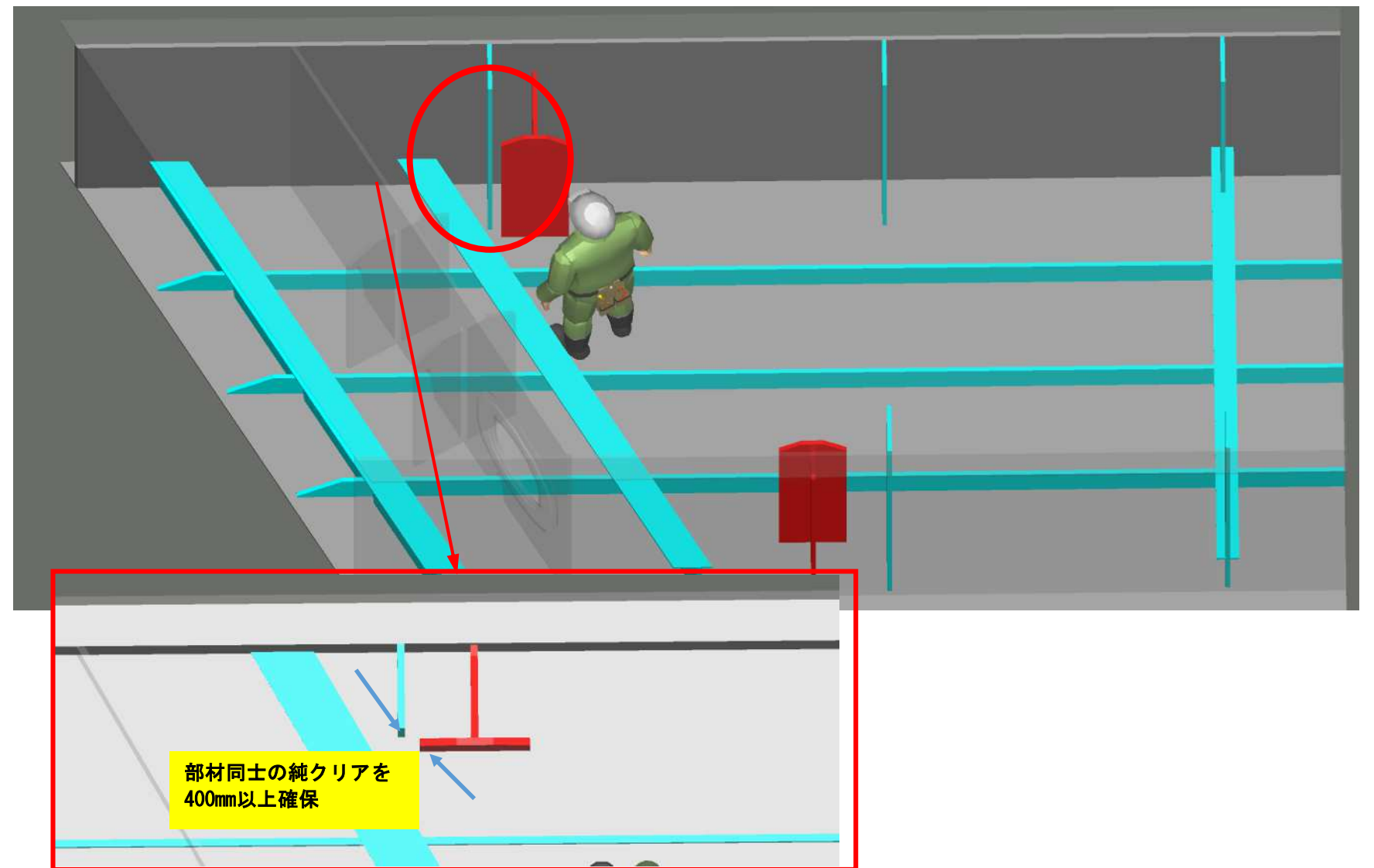
作業空間確保(作業性の改善)を目的に、支点上ダイヤフラムを箱桁に対して直角に配置する構造に変更する。

塗装困難部(狭隘部)

狭隘例(鋼床版縦リブと水平補剛材の近接)



狭隘例(斜角のある橋の垂直補剛材とJU補剛材の近接)



【背景】

狭隘部については工場製作性や施工性に加えて、点検時の確認や補修が困難である。

【問題点】

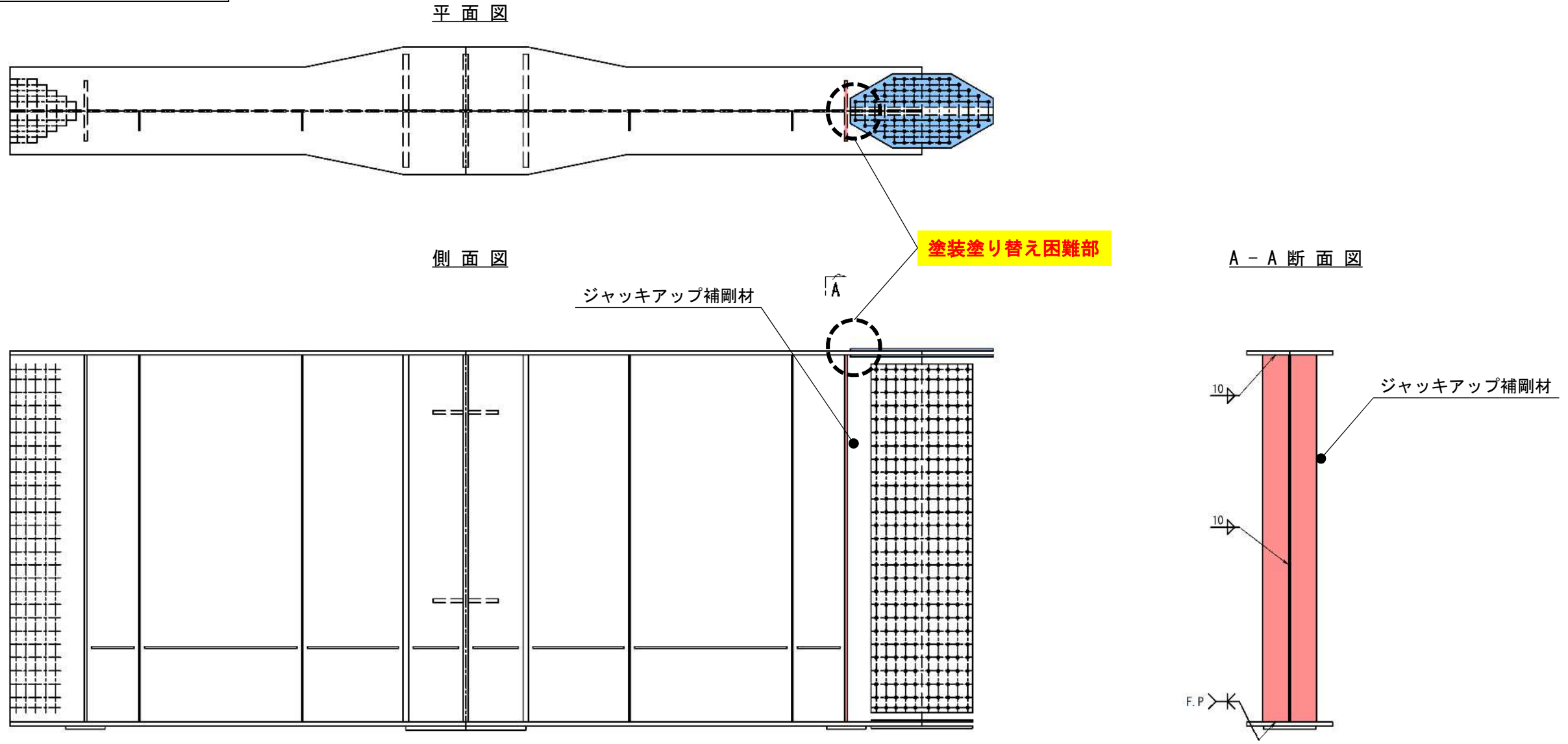
本資料の例(鋼床版縦リブと水平補剛材の近接、斜角のある橋の補剛材同士の近接等)に示したような狭隘部について点検者が頭部も入らないため、塗装等の点検が困難である。また、補修塗装するにも工具を入れての作業が困難である。

【ディテール改善案】

部材同士の純クリアは400mm以上は確保して、点検及び補修を行えるように配慮すべきである。部材が集中しないように以下のような対策を検討する。

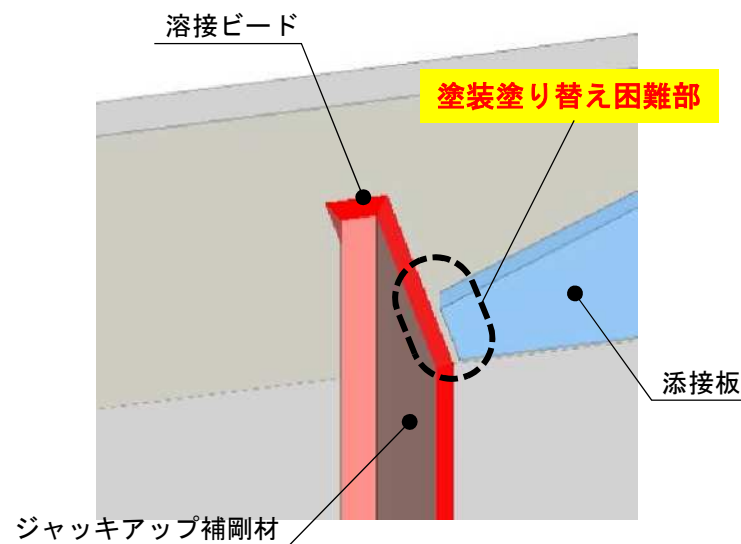
- ・ジャッキアップ補剛材は近接する垂直補剛材と兼用にする。
- ・支承補強リブはフランジ位置を偏心させ、L字型とする。
- ・腹板の座屈安全性を確認したうえで水平補剛材位置を変更する。

添接板と溶接ビードの近接・干渉



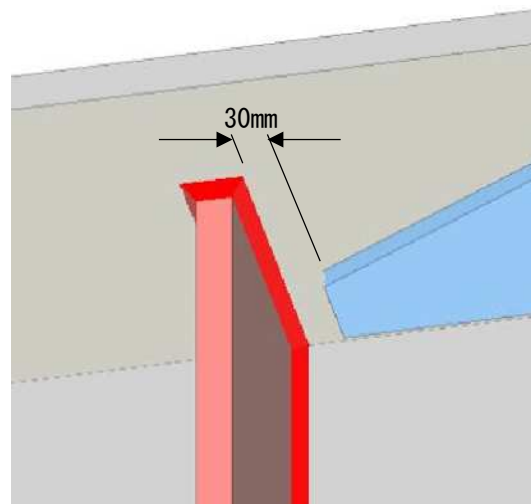
元設計

溶接ビードと添接板が近接・干渉する



改善案

施工性を考慮して、
30mm程度の純クリアを設ける



【背景】

支点部では、ジャッキアップ補剛材の溶接ビードが添接板と近接する場合がある。

【問題点】

溶接ビードと部材が近接する場合、将来的な塗装塗り替え時にケレン作業が困難となる。

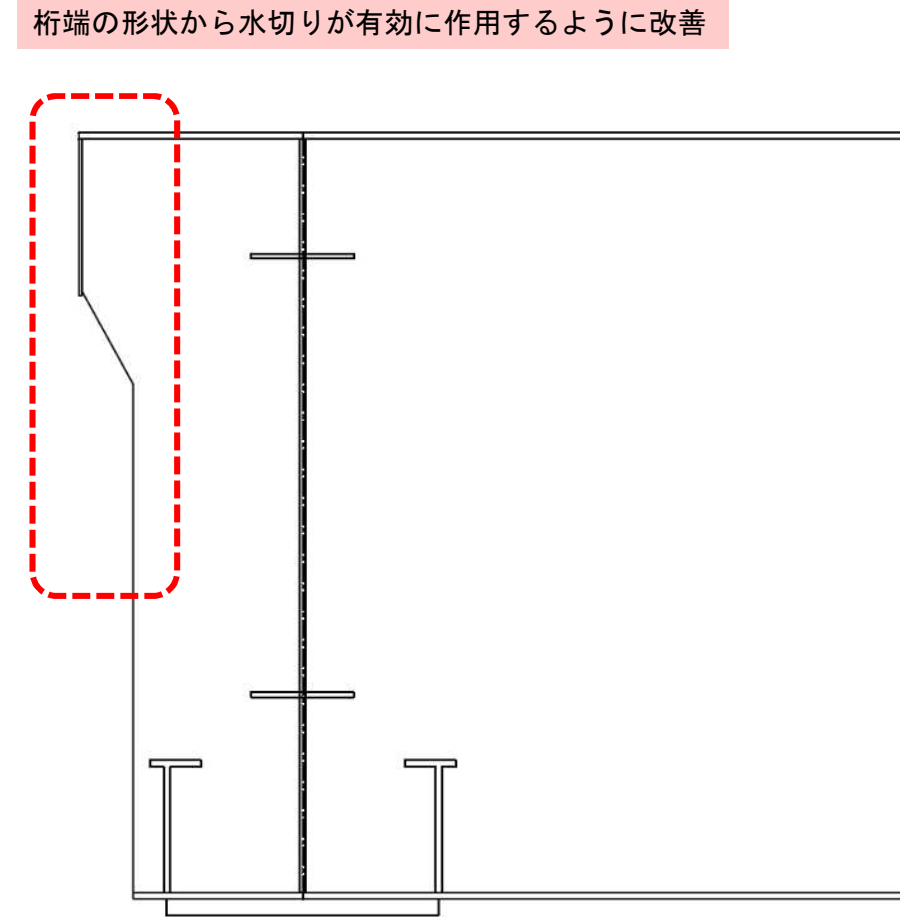
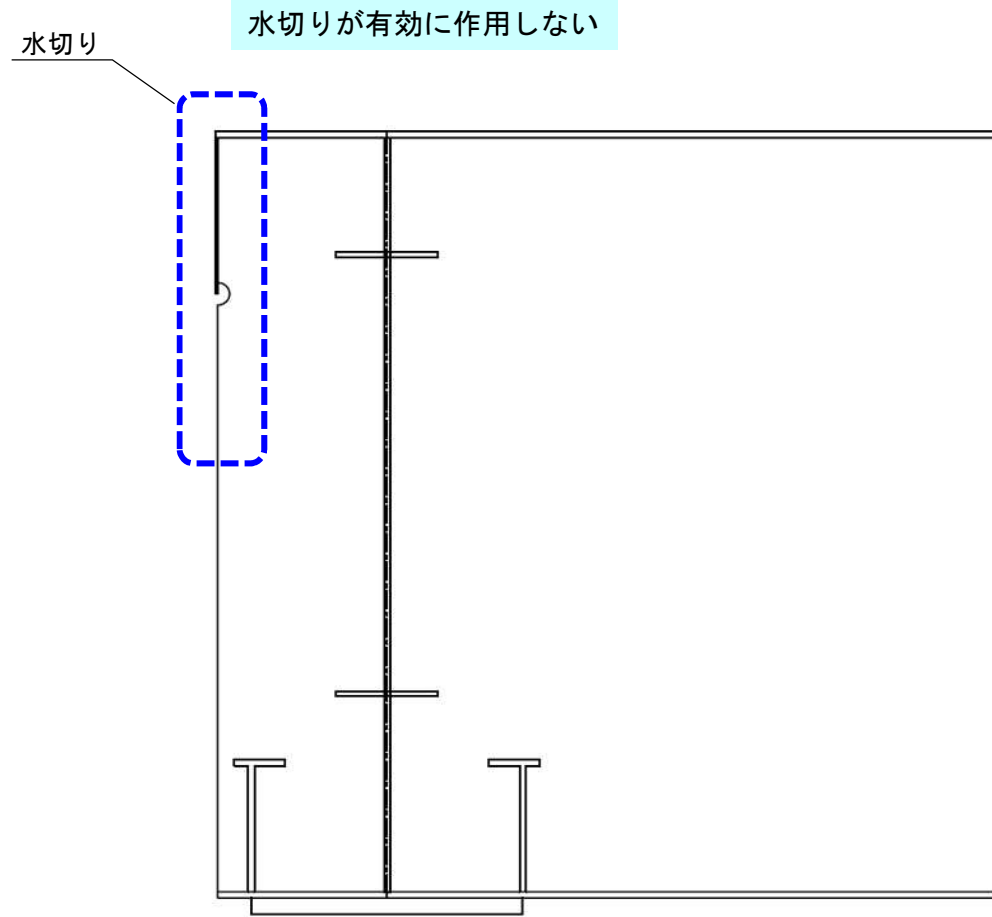
【ディテール改善案】

設計溶接脚長の先端から添接板までの純クリアを30mm程度確保し、補修作業が困難な箇所をなくす。

桁端水切りの構造

元設計

改善案



【背景】

桁端には腐食対策として水切りが設置されるのが一般的である。

【問題点】

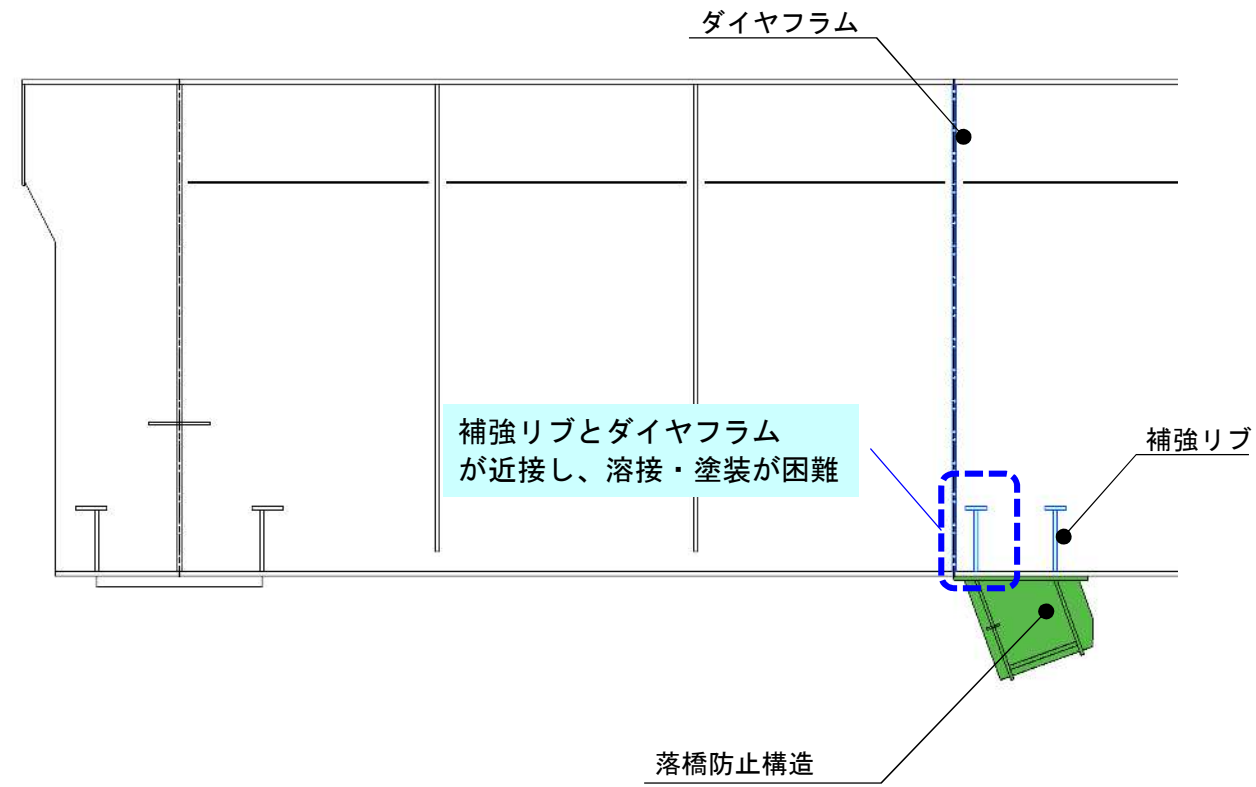
水切りが桁端と同位置の場合、有効に機能しない。

【ディテール改善案】

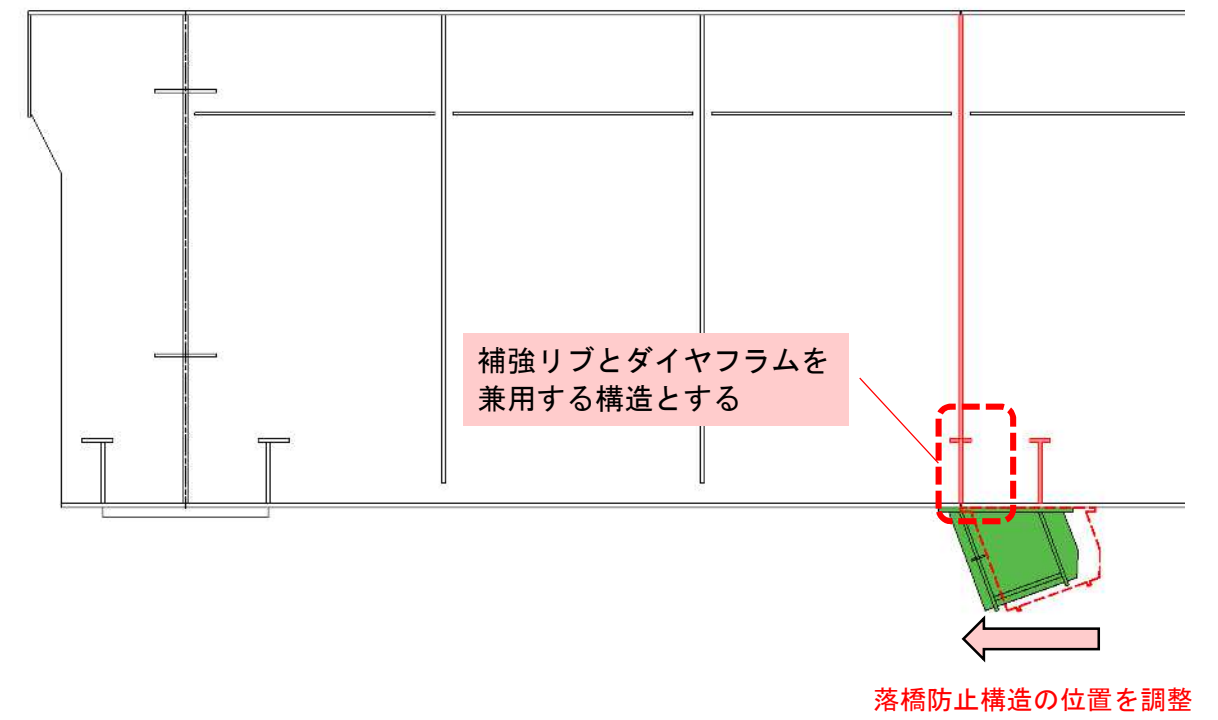
水切りが有効に機能するように桁端の形状を設定する。

溶接狭隘部

元設計



改善案



【背景】

落橋防止構造用補強リブとダイヤフラムが近接し、狭隘部となる。

【問題点】

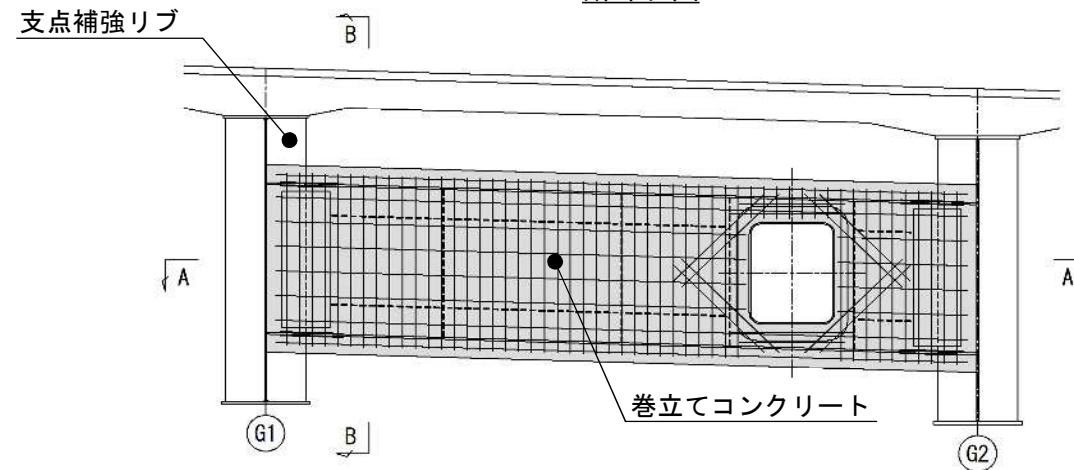
狭隘部では、工具を用いた溶接・塗装作業が困難となる。
また、目視確認が不可能なため、将来の点検補修作業が困難である。

【ディテール改善案】

付属物である落橋防止構造の取付位置を変更し、ダイヤフラムと補強リブを一体化した構造とする。
近接する部材を統一することで点検作業困難部をなくすることができる。

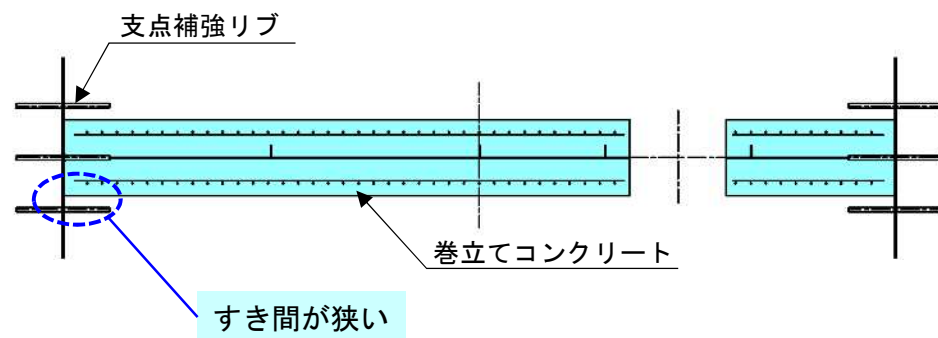
巻立てコンクリートの構造

断面図

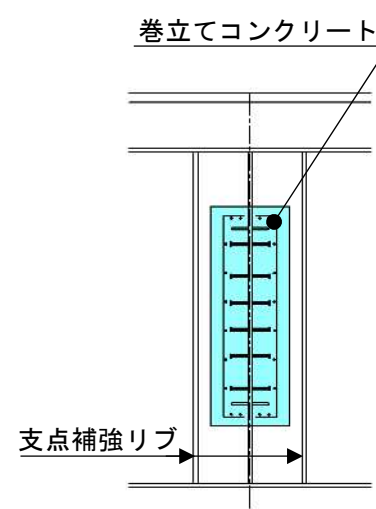


元設計

平面図(A-A)

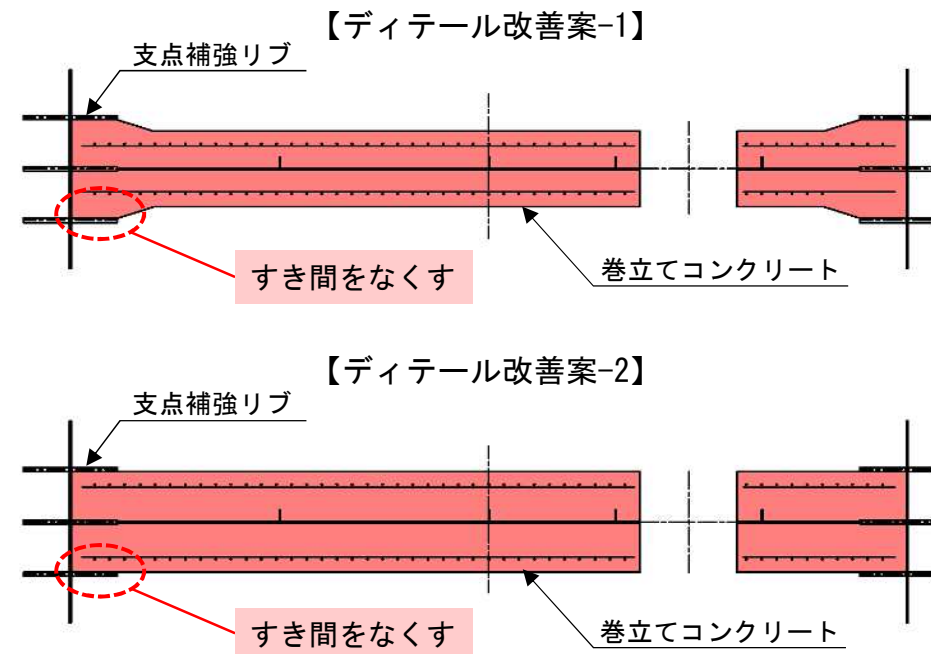


側面図(B-B)

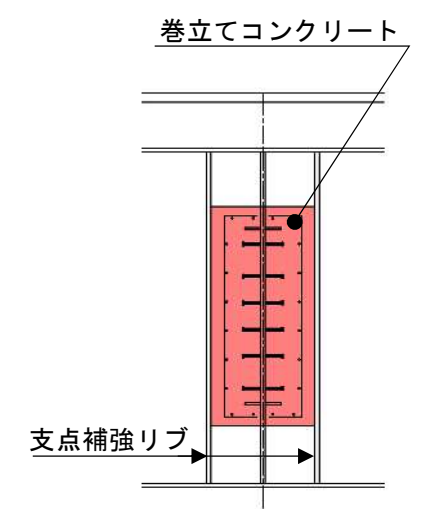


改善案

平面図(A-A)



側面図(B-B)



【背景】

支点補強リブと巻立てコンクリートの設計は、個々に行われているのが一般的である。

【問題点】

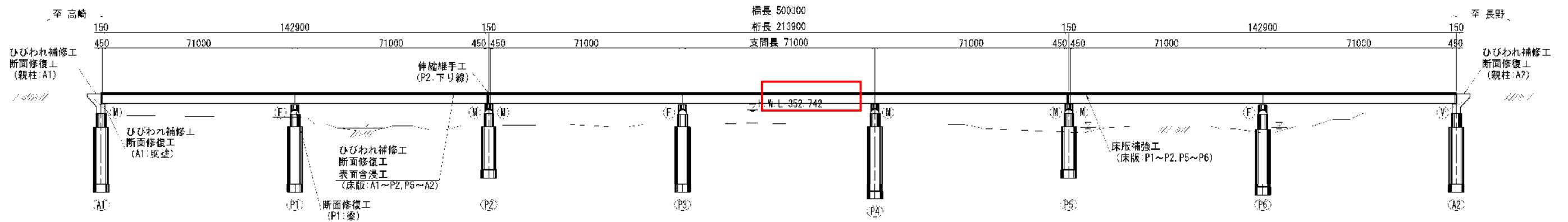
支点補強リブと巻立てコンクリートのすき間が狭く、塗り替えが出来ない。

【ディテール改善案】

支点補強リブ間を全て、巻き立てコンクリートで埋め、隙間のない構造とする。

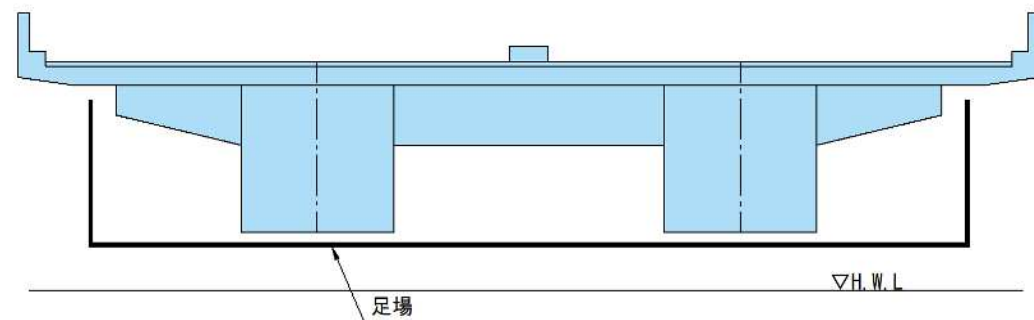
桁の構造計画高

側面図 S=1:



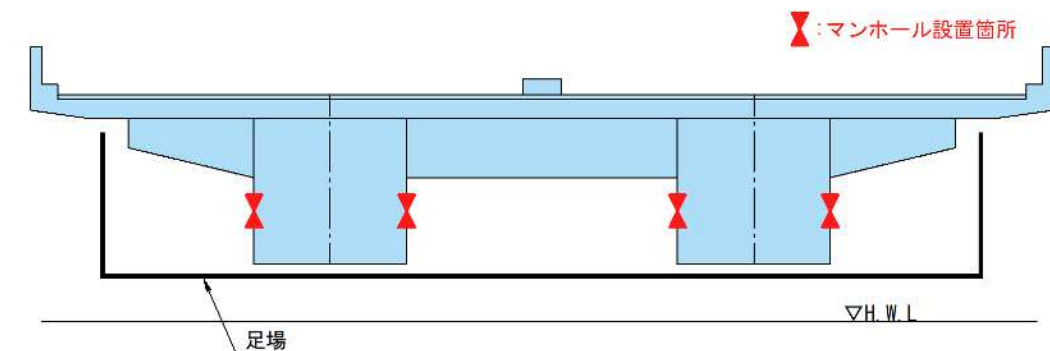
元設計

横方向の移動ができない



改善案

桁腹板にマンホールを設置(導線を確保)



【背景】

橋梁全面(主桁下フランジより下面)に足場を設置する事例。

【問題点】

桁下とH.W.Lの差に余裕がなく、桁部では吊り足場を設置できない。
 主桁下フランジ面の高さに足場を設置した場合、横方向の移動ができない。

【ディテール改善案】

桁腹板にマンホールを設置し、導線を確保する。

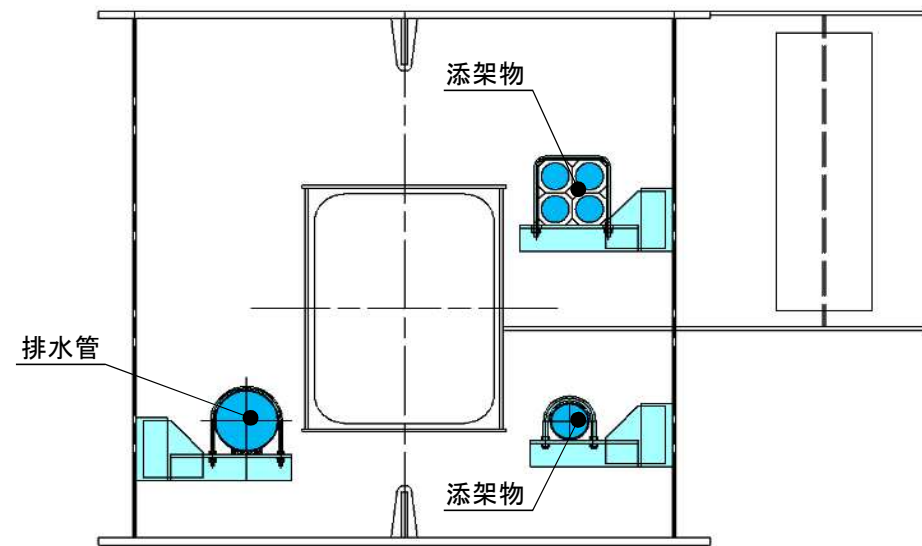
【抜本的改善案】

足場高さを考慮した計画高さとする。(路面高を上げる、桁高を低く抑えるなど。)

箱桁内添架物

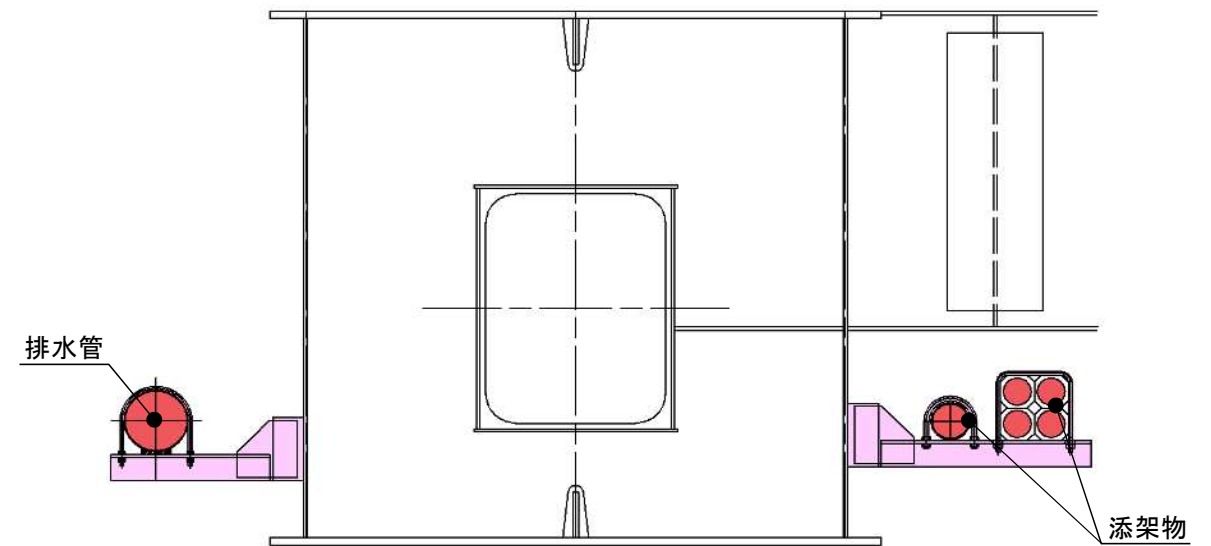
元設計

箱桁内に添架物を設置



改善案

箱桁外に添架物を設置



【背景】

箱桁内にケーブルラックや排水管の添架物がある。

【問題点】

点検や維持補修などの桁内作業において、
添架物があることで、スペースに制約が生じる。
接触によるケーブルの破損破断や管の損傷のリスクが生じる。
排水管の漏水・発見が遅れる。

【ディテール改善案】

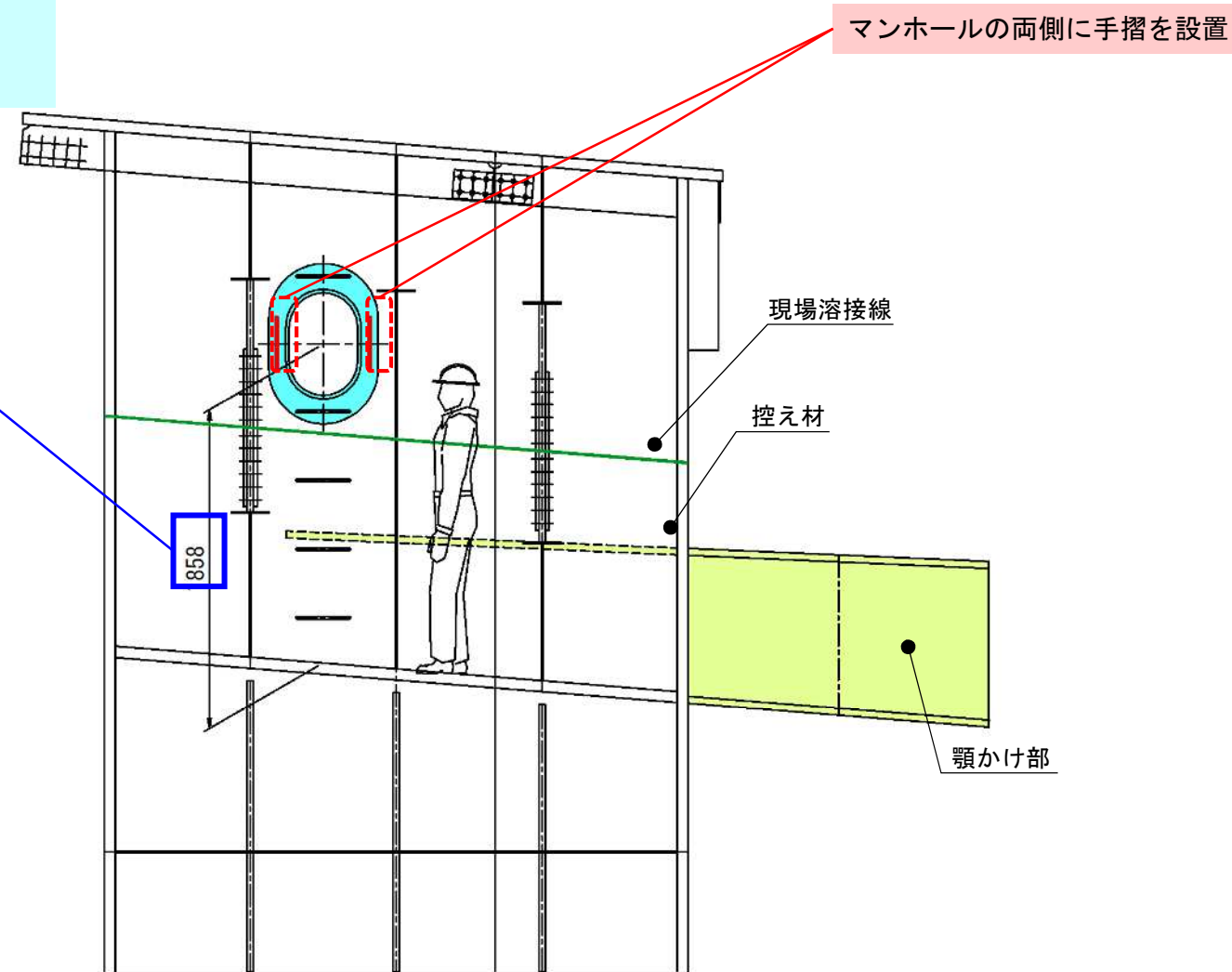
添架物を設置する場合は当初から十分な養生を行い、接触に備える。

【抜本的改善案】

箱桁内には添架物を設置しない。

マンホール設置高さの事例

- ・現場溶接線や顎かけ部控え材を避けてマンホールを設置した際に、高さが1860mm程度となってしまったため、通過時に苦勞する。
- ・マンホール設置位置を現場溶接線がマンホール開口にかかる高さとする選択肢もあったが、どの案もステップが必要となるため、現場溶接線の上に設置した。



【背景】

現場溶接線や控え材、補剛材など干渉物が多い場合は、マンホールの設置位置が高くなる。

【問題点】

高くなる分ステップが必要となり、通行に時間が掛かる。

【ディテール改善案】

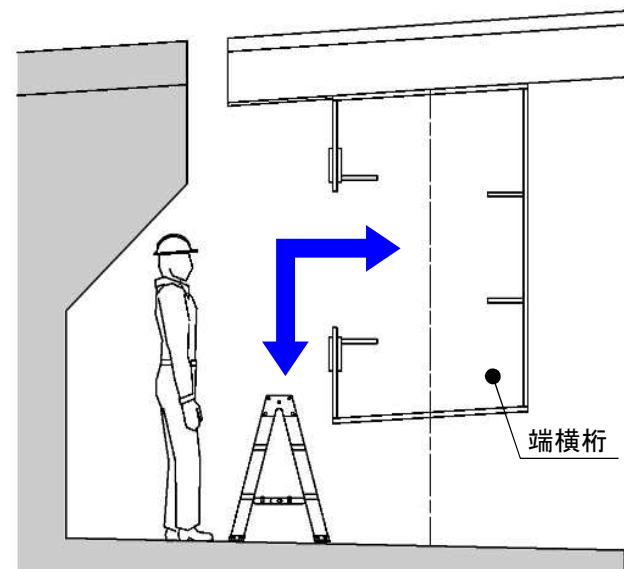
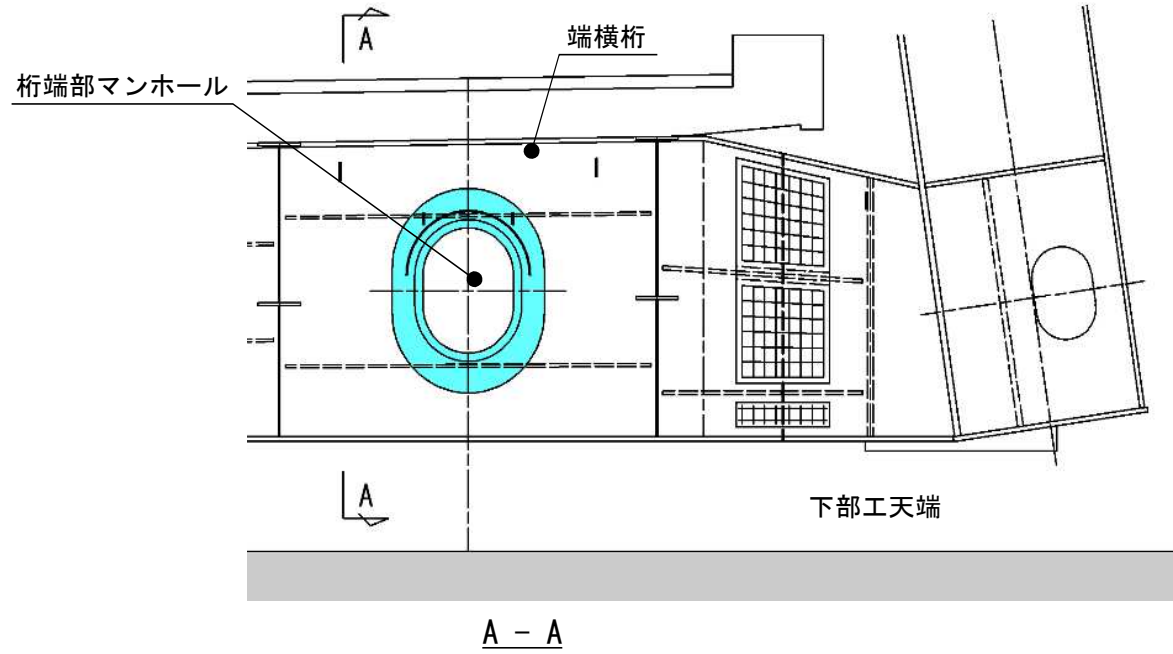
高さによってマンホールの両側に手摺を設置し、少しでも通過しやすいように変更する。

【抜本的改善案】

マンホールを別の通過しやすい箇所に設置する。可能であれば、開口下端は400～500mm程度が望ましい。

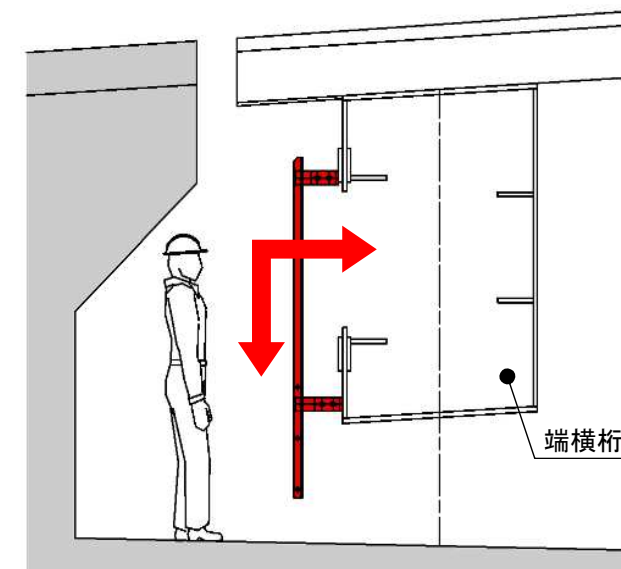
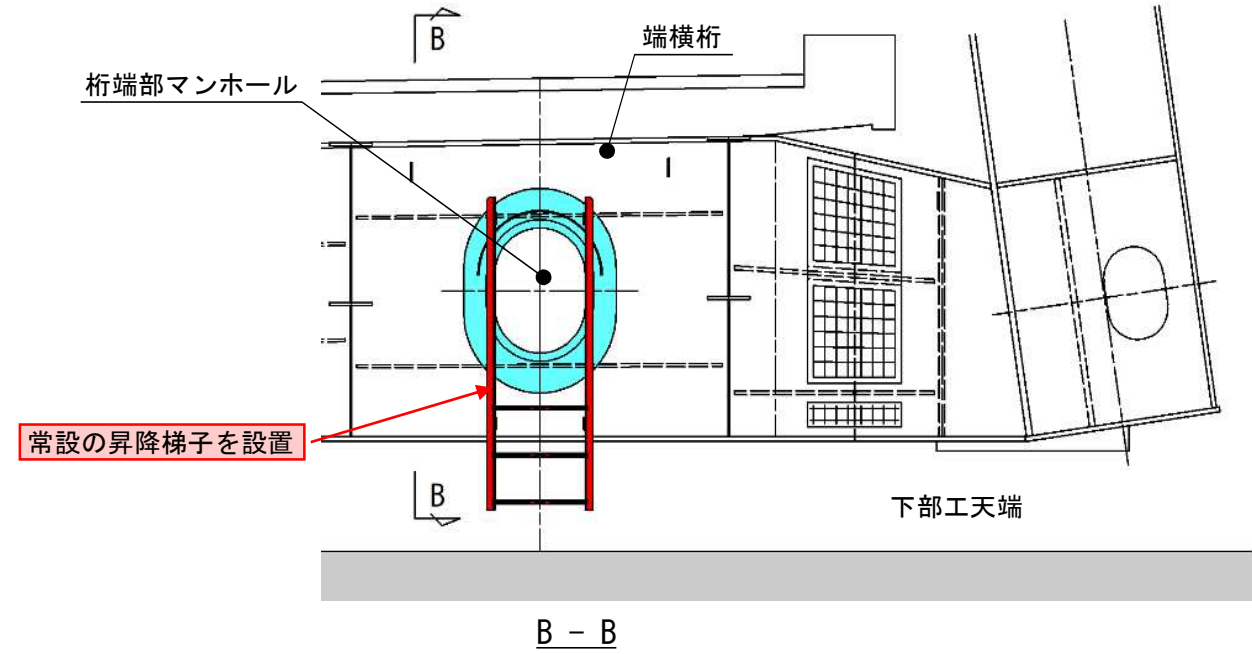
梯子の常設化

元設計



【点検経路】
 点検毎に脚立を持ち込み、
 桁端部マンホールから桁内へ進入

改善案



【点検経路】
 常設の昇降梯子を設置し、
 桁端部マンホールから桁内へ進入

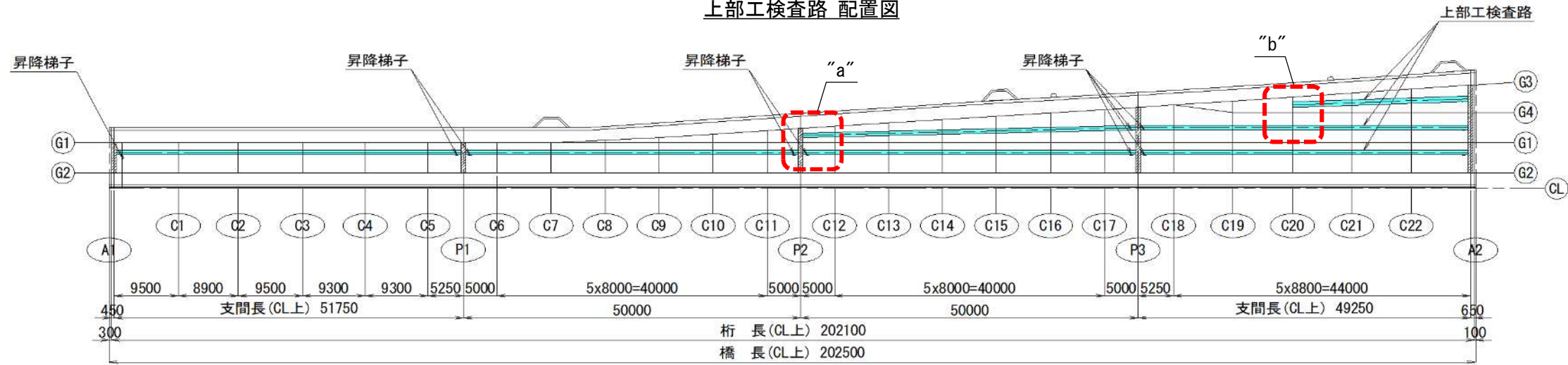
【背景】
 桁内への進入経路が桁端部マンホールのみであり、脚立を持ち込み桁内へ進入する計画とされていた。

【問題点】
 常設梯子がないため、点検毎に脚立を持ち込む必要がある。

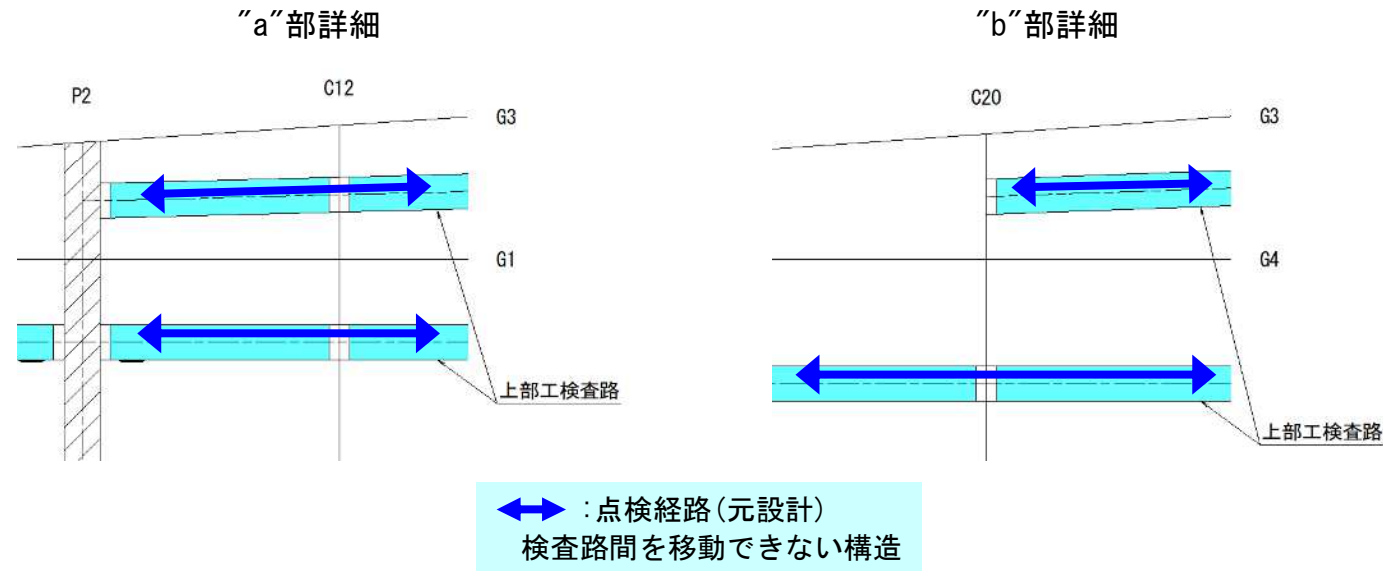
【ディテール改善案】
 脚立の持ち込みが不要となるように、常設の昇降梯子を設置する。

上部工検査路の配置

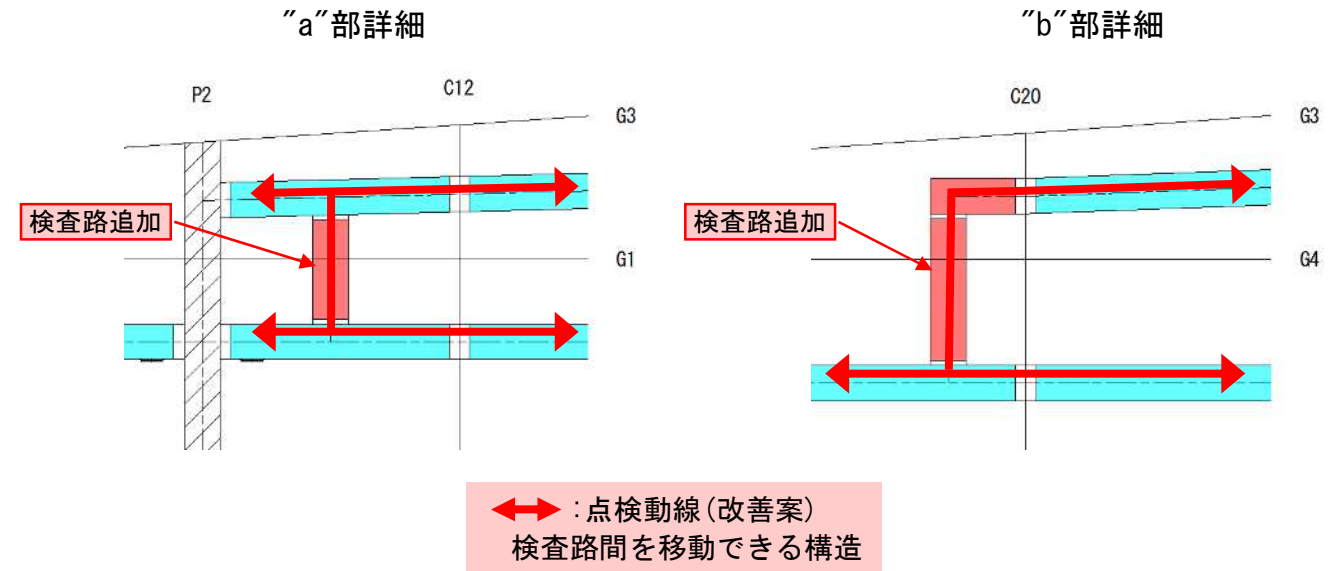
上部工検査路 配置図



元設計



改善案



【背景】

枝桁がある橋梁で、主桁と同様に検査路も減少していく構造。

【問題点】

検査路間を移動できない構造になっているため、点検時に検査路を往復する必要がある。

【ディテール改善案】

検査路間を移動できる構造に変更することで、検査路を往復する必要をなくした。

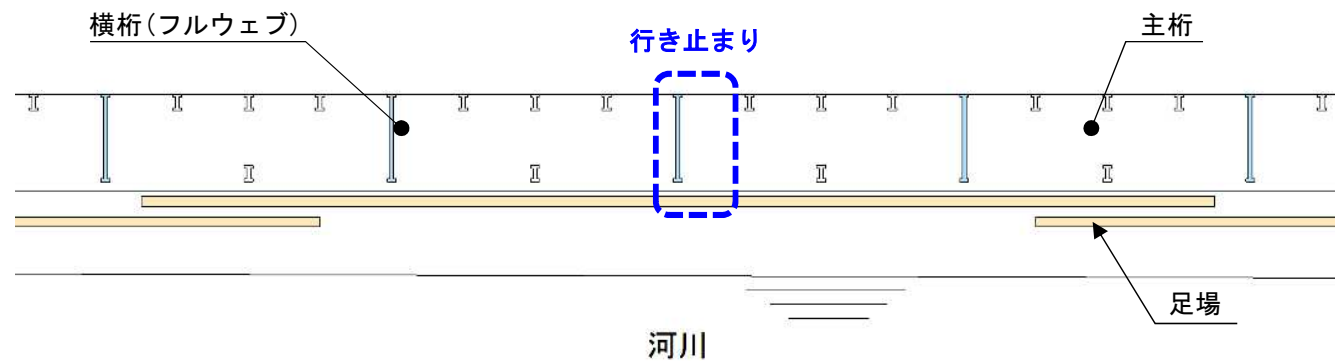
【抜本的改善案】

点検動線を考慮して設計する。

フルウェブによる通路確保の問題点

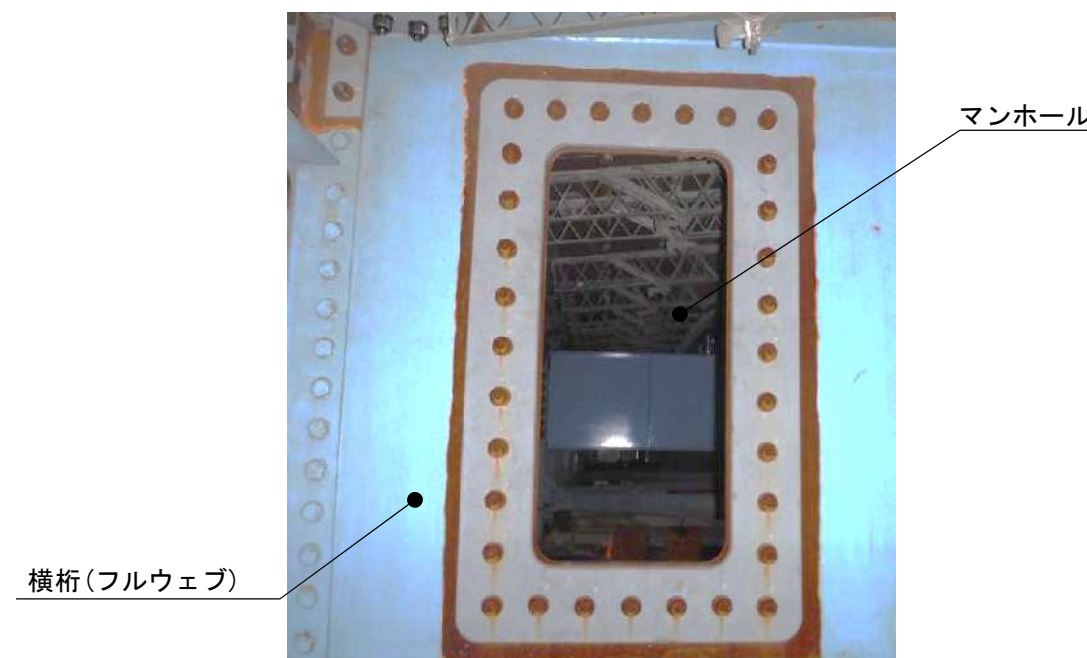
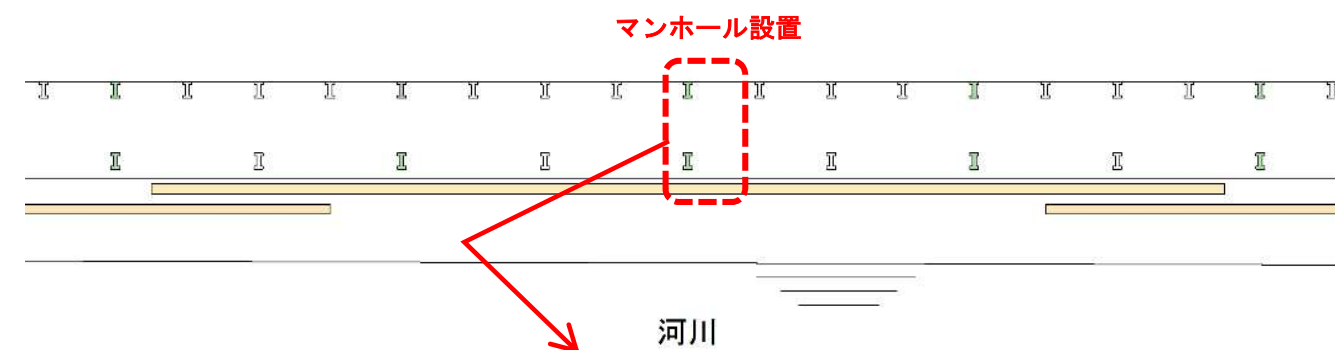
元設計

補修・点検時、足場を下げる必要がある



改善案

フルウェブ横桁にマンホールを設ける



【背景】

一定の間隔でマンホールのないフルウェブの横桁を有する橋梁。

【問題点】

- ① 中間横桁の場合：補修・点検時、足場をそこだけ下げる必要がある。
 (河川や道路の関係で下げられない場合は向こう側に行けない)
- ② 端横桁の場合：支承取替などのケースで桁端側に行けない。

【ディテール改善案】

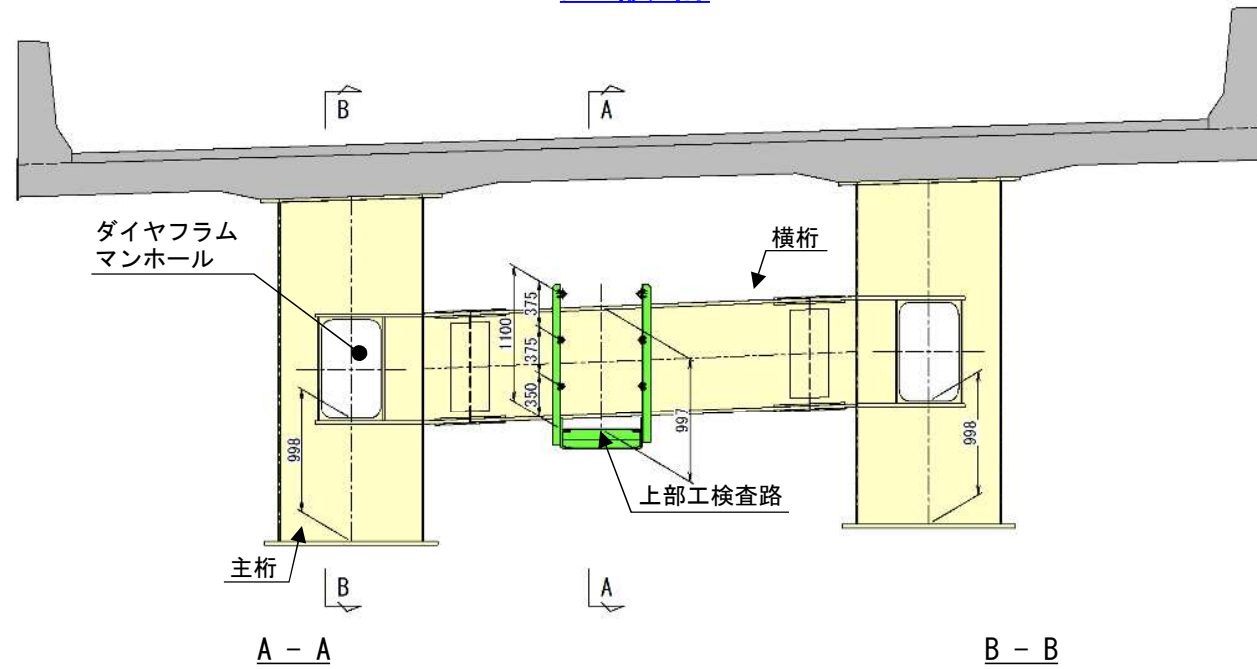
既設のフルウェブ横桁にマンホールを設ける。

【抜本的改善案】

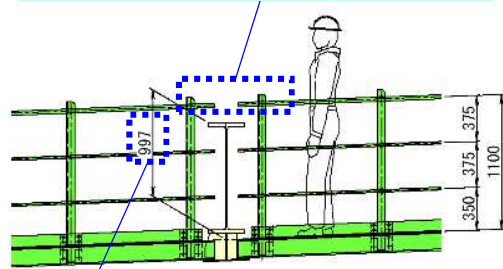
フルウェブの横桁が必要となる場合は、補修工事や点検経路を考慮し、新設橋の設計段階でマンホールや主桁切欠きを設置しておく。

細幅箱桁橋の横桁・マンホールの構造

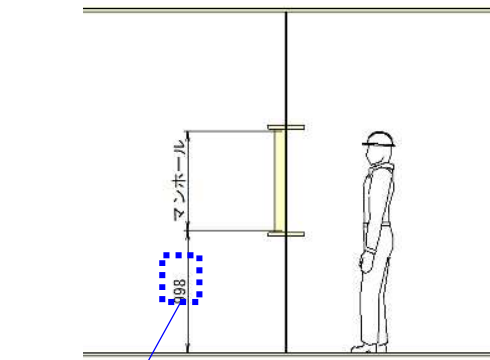
元設計



手摺りの高さ不足ため、
 乗り越え時に転落の可能性がある

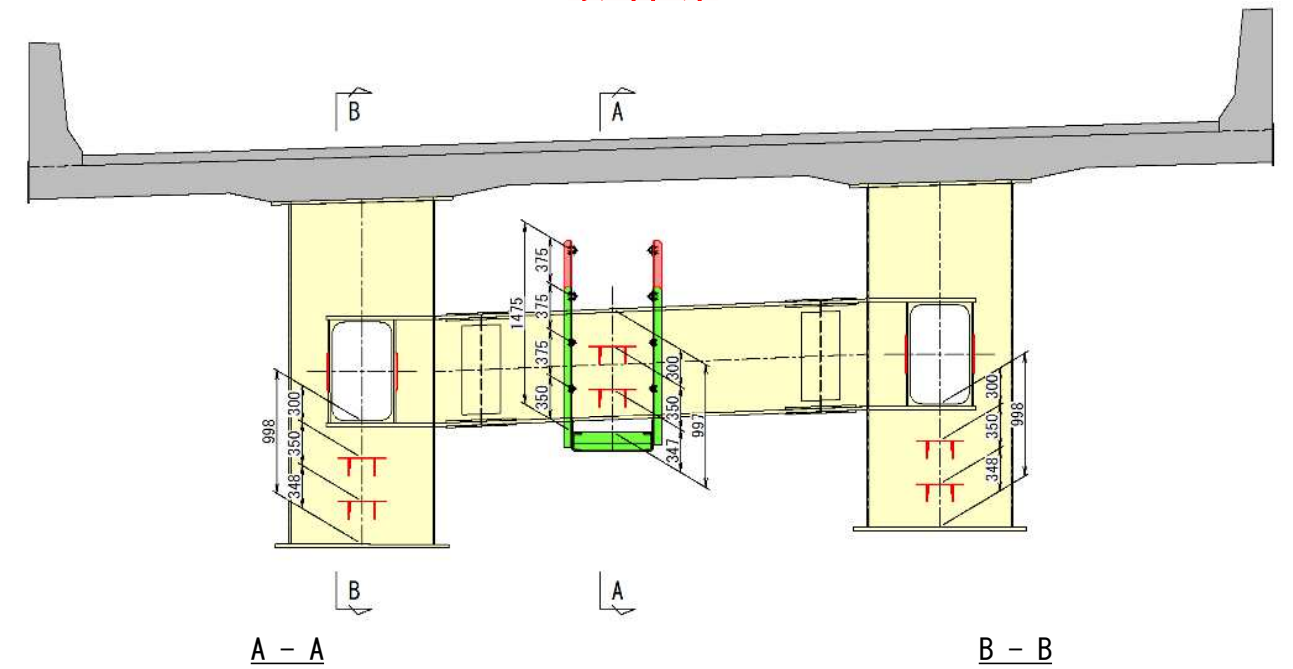


高さが約1mあるため、乗り越えが困難

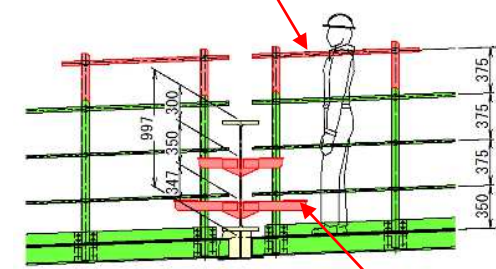


高さが約1mあるため、乗り越えが困難

改善案

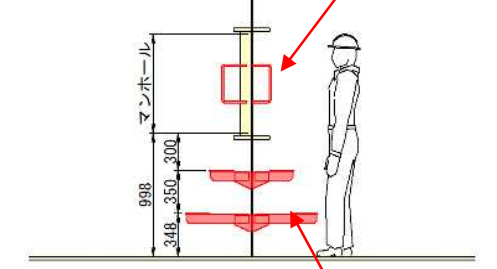


横桁乗り越え部の手摺を1段追加
 手摺には抜け落ち対策が必要



横桁にステップを追加

マンホール部に手摺を追加



ダイヤフラムにステップを追加

【背景】

細幅箱桁橋において、構造の都合から横桁取り付け位置が高い構造となることがある。

【問題点】

ダイヤフラムのマンホール・横桁の位置が高いため、乗り越え時に転倒・転落の恐れがある。

【ディテール改善案】

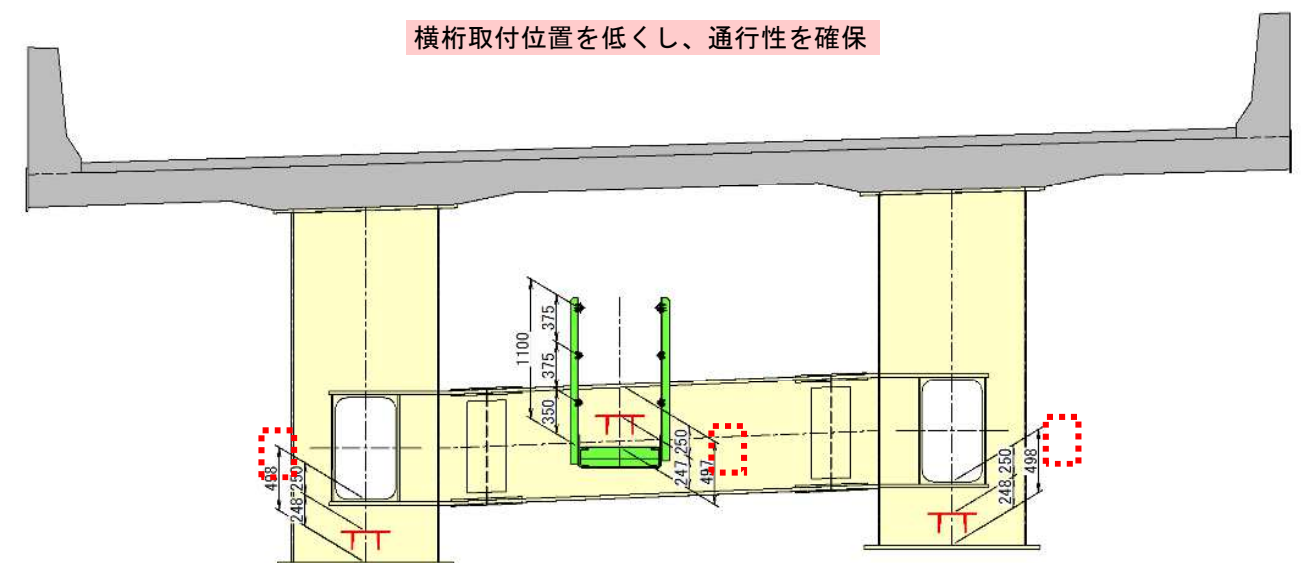
- ・ダイヤフラムのマンホール、横桁の乗り越えが容易にできるよう、ステップを配置する。
 (チェッカーPLが望ましい)
- ・横桁乗り越え時の転落防止として、手摺を追加する。

【抜本的改善案】

上部工の計画段階で横桁取り付け位置を低くするなど、移動性を考慮する。

抜本的改善案

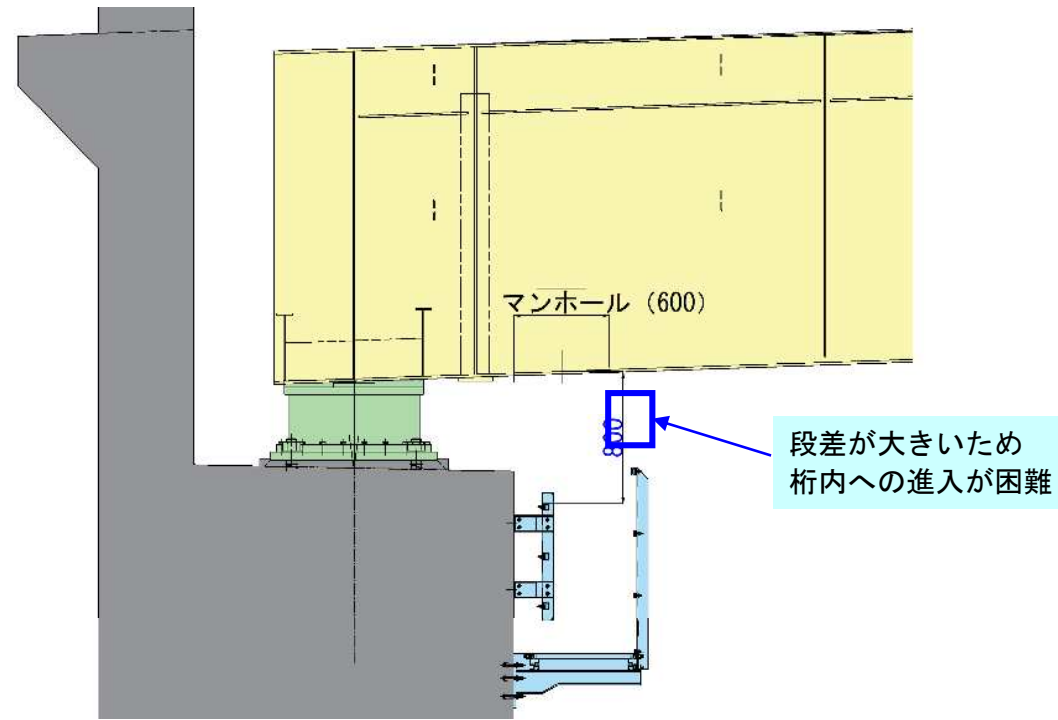
横桁取付位置を低くし、通行性を確保



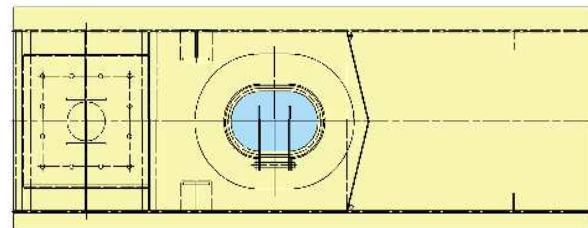
箱桁橋のマンホール構造

元設計

側面図



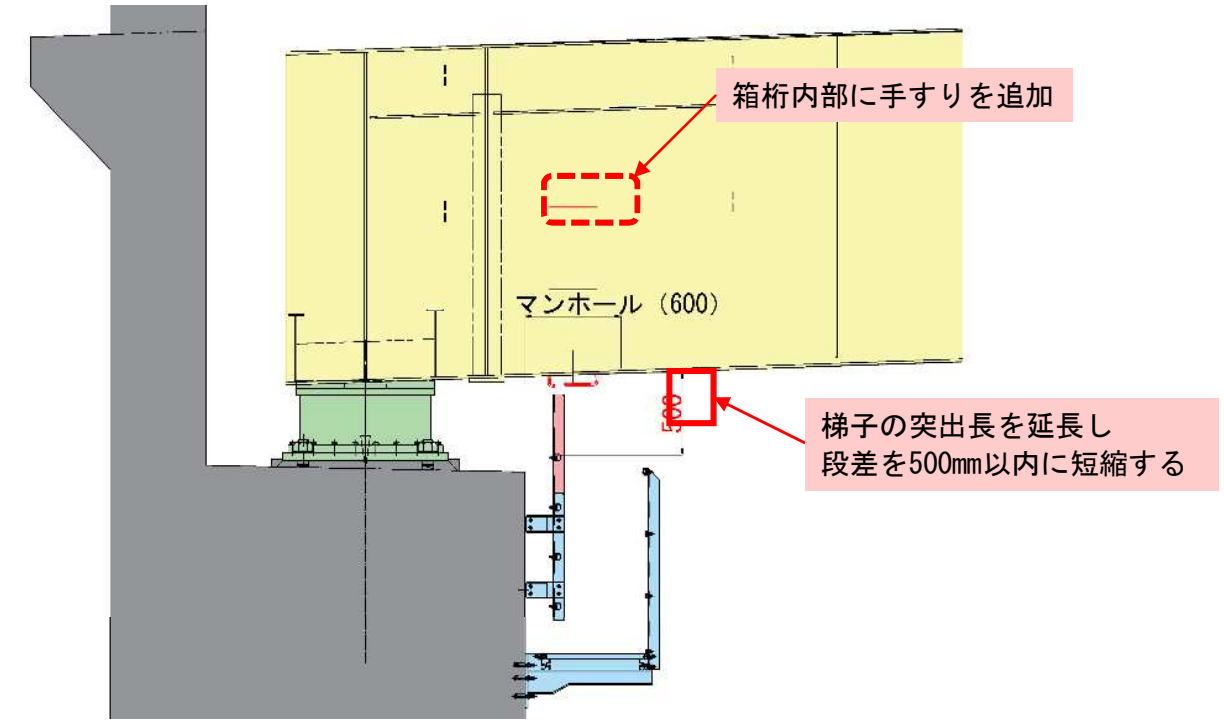
平面図



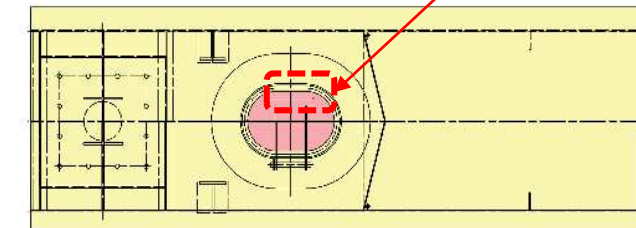
マンホール蓋(鋼製)は約30kgあるため、上側に開けることは困難

改善案

側面図



平面図



マンホール蓋をFPR製(約10kg)に変更し、軽量化する
 蓋は上向きに開くこととする

【背景】

箱桁下面にマンホールを設け、下部工検査路より桁内へ進入する構造である。

【問題点】

- ①下部工に設けたステップからマンホールまで高さがあり、桁内への進入が困難である。
- ②マンホール蓋が鋼製であるため、重い蓋を上側に押し上げて開けなければならない。
- ③ステップに昇った状態でマンホール蓋を開ける必要があり、不安定な姿勢で開閉する必要がある。

【ディテール改善案】

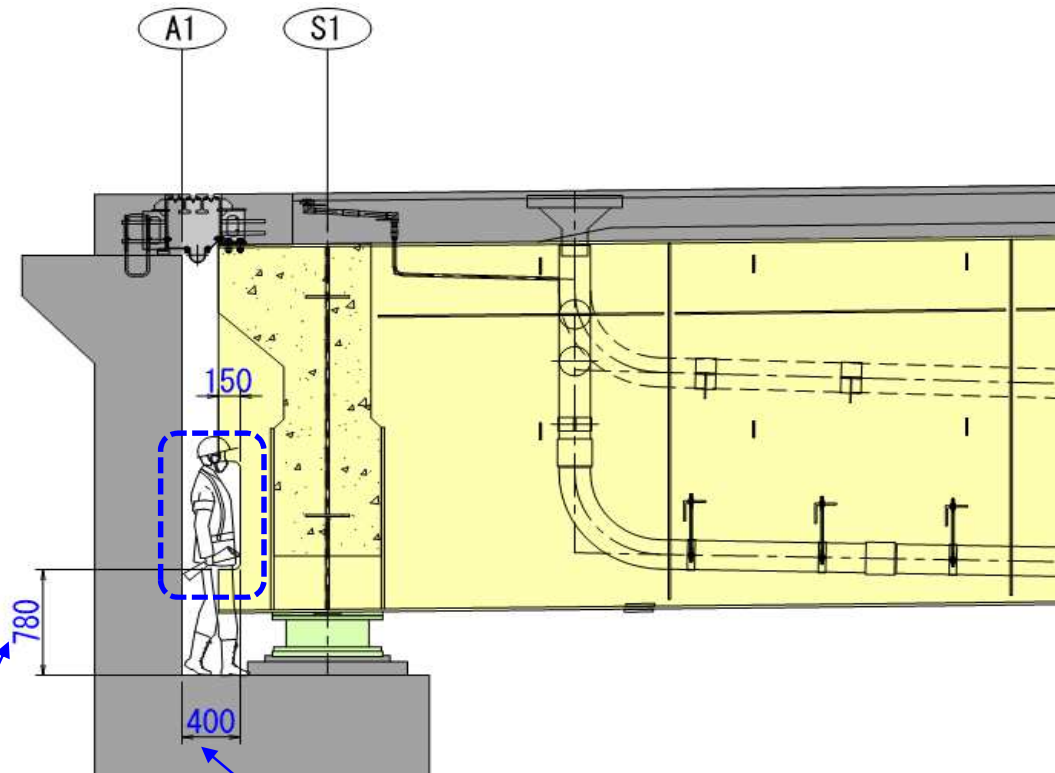
- ①ステップ最上段の高さを変更し、ステップからマンホールまでの高さを500mm以内に短縮する。
- ②マンホール蓋をFRPに変更し、軽量化する。
- ③梯子の突出長延長、箱桁内部の手摺追加により、掴まりやすい構造とする。

【抜本的改善案】

箱桁側面にマンホールを設けるなど、計画段階で移動性を考慮した構造とする。

桁端の切欠き形状

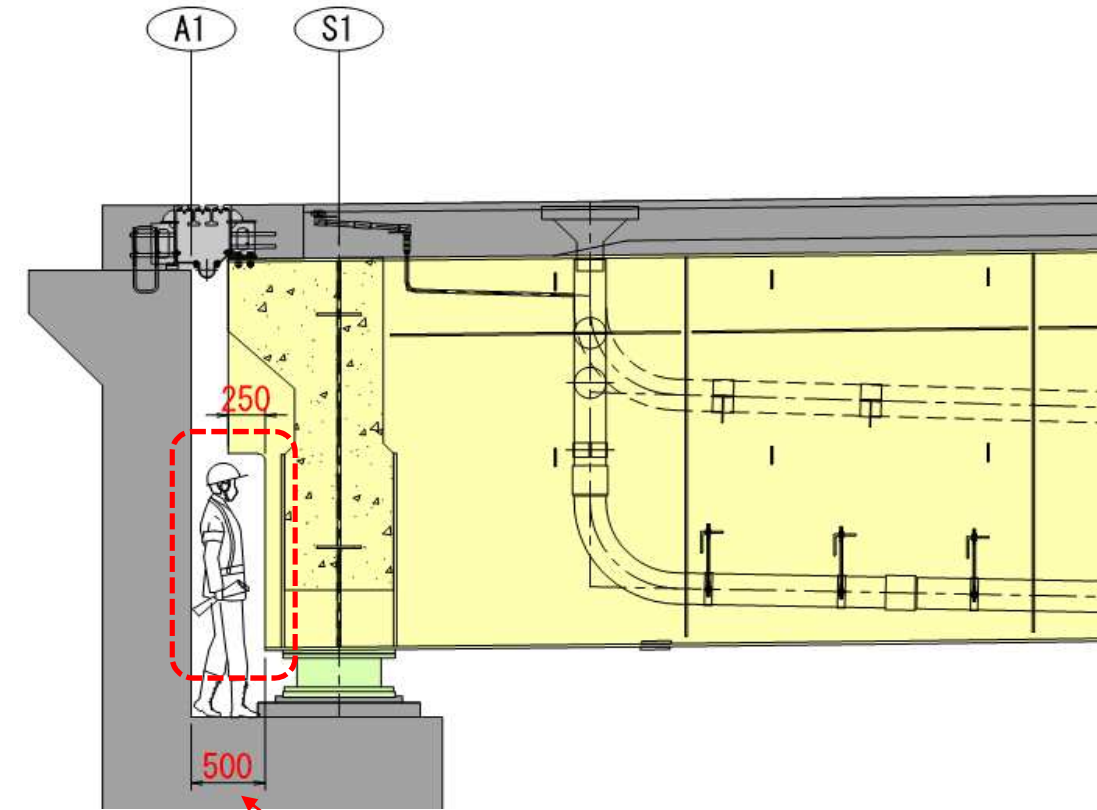
元設計



常温時の遊間が400mmしかなく、
高温時は遊間が更に狭くなるため、通行が困難

切欠き部を通過するためには
780mmの高さを乗り越える必要があり、通行が困難

改善案



常温時の遊間量で500mmを確保し、
通行性を考慮した切欠き形状とした。
桁かかり長には留意すること。

【背景】

桁遊間部の移動性を考慮し、桁端部のウェブに桁切欠きを設ける構造が標準となっている。

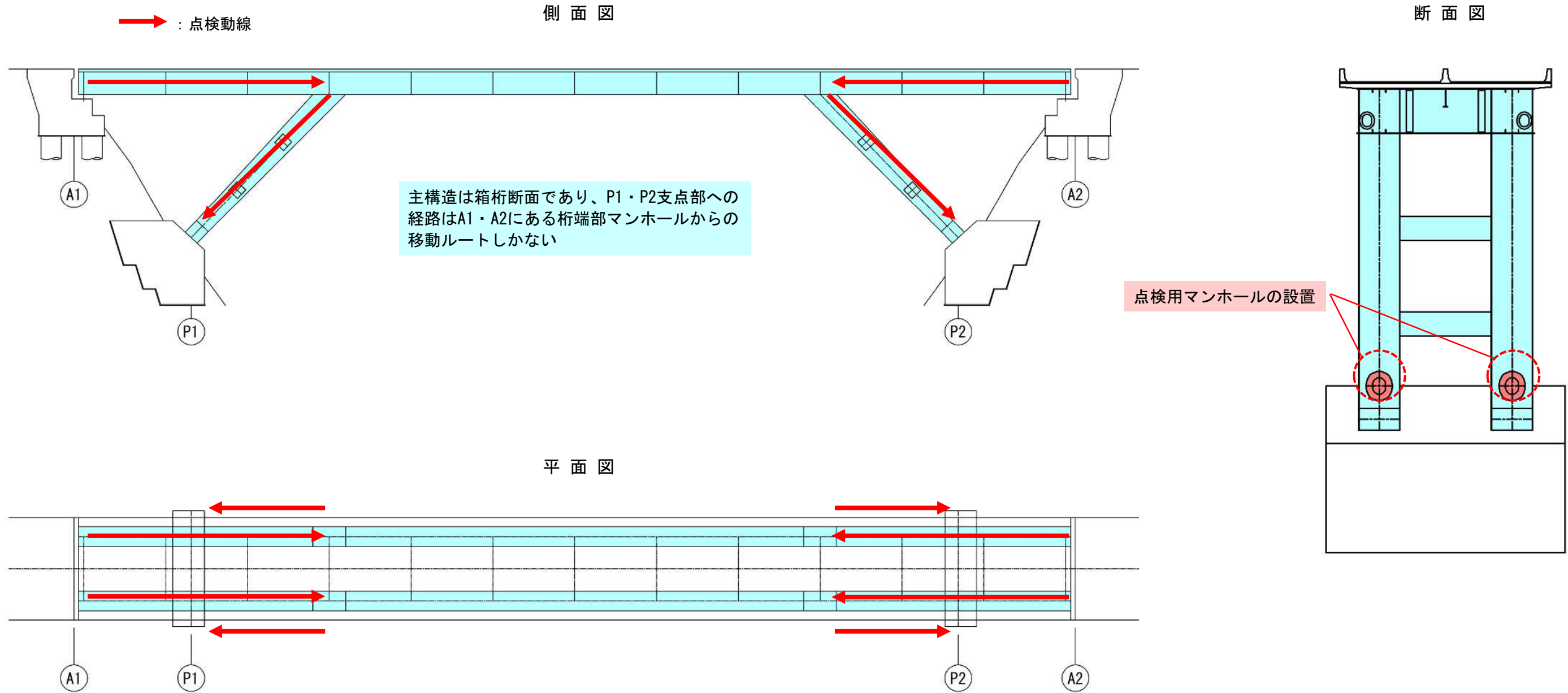
【問題点】

- ・ウェブの中間部のみ切欠く構造の場合、桁遊間への通行が困難である。
- ・桁端部の遊間が狭く、通行が困難である。

【ディテール改善案】

- ・ウェブの中間部から下フランジまで切欠く構造とする。
- ・桁端部の遊間は500mm以上確保できるように、切欠きを考慮する。
下フランジまで切り欠く場合には、桁かかり長に留意する。

点検用マンホールの設置



【背景】

主構造が箱桁断面の橋梁。

【問題点】

桁内への進入経路が桁端部に限られているため、補修・維持管理時には長距離の移動を強いられ、作業性および安全性が低下する。

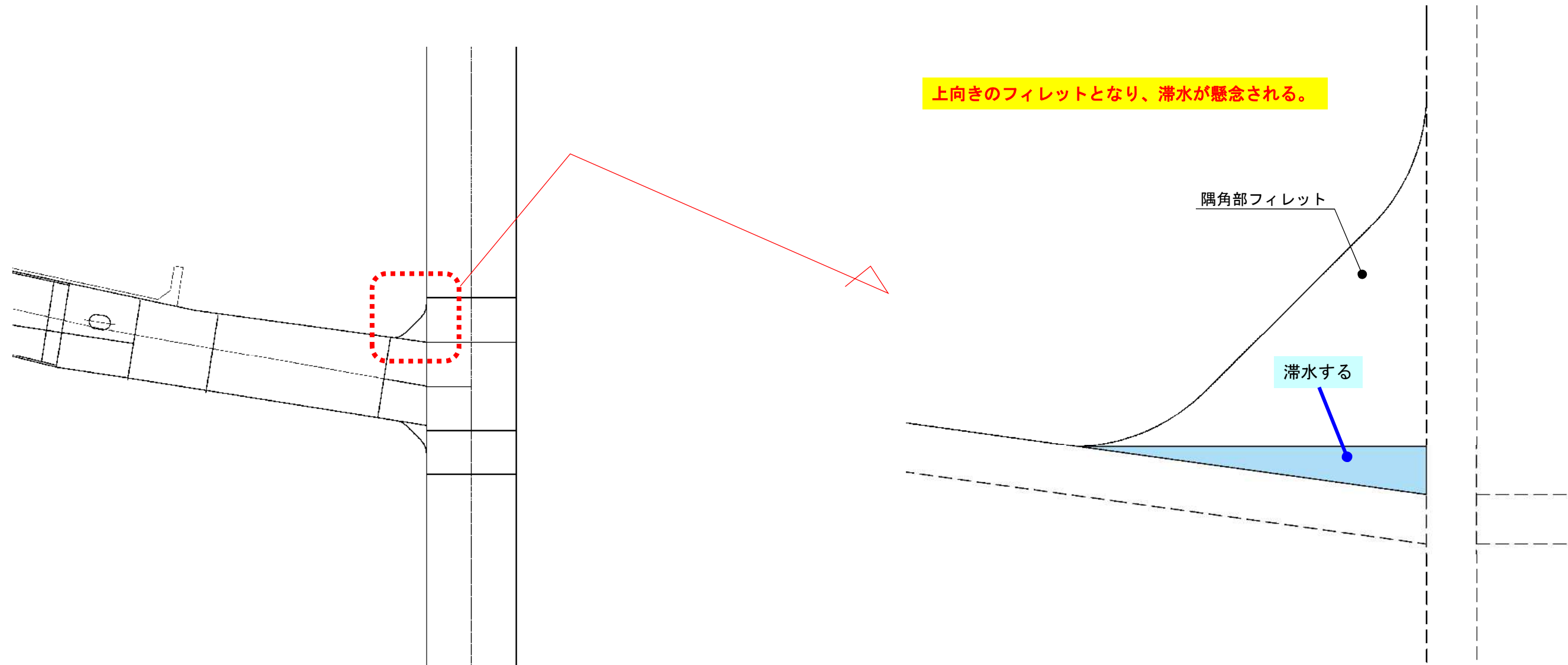
【ディテール改善案】

補修・維持管理時を考慮し、中間支点部などに点検用マンホールを設置する。

【抜本的改善案】

設計時から点検動線を考慮する。

鋼製橋脚上向きのフィレット



【背景】

隅角部フィレットが上向きになる。

【問題点】

フィレット部に滞水する。

【ディテール改善案】

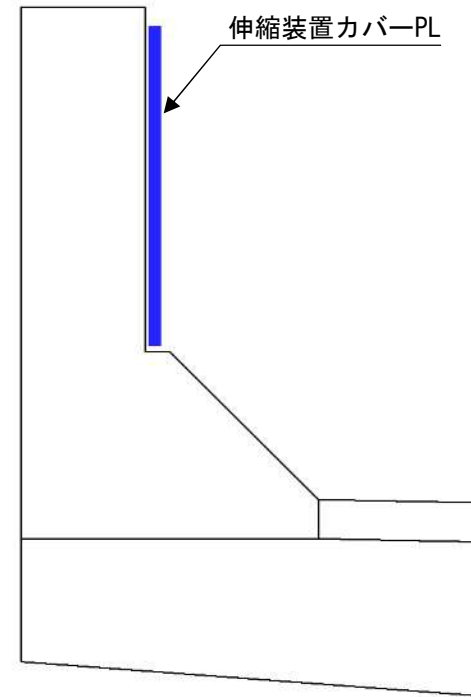
滞水しても問題にならないような塗装仕様を選定する。
(例：防水塗装)

【抜本的改善案】

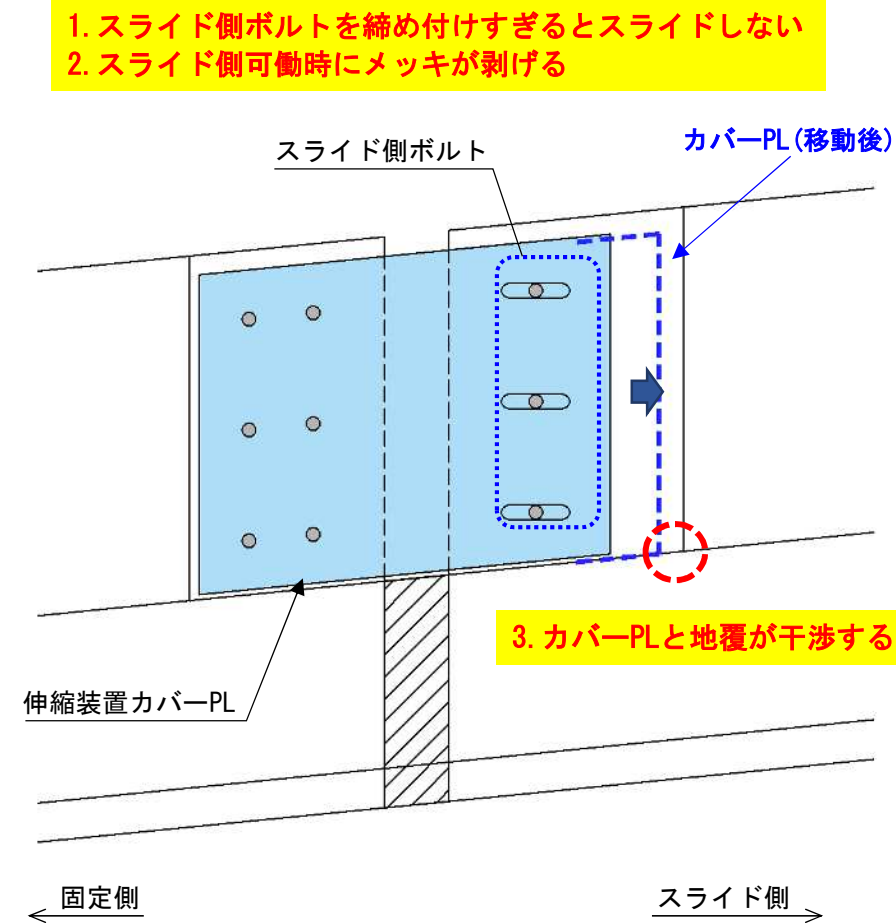
構造の基本プロポーショナル決定段階から滞水に留意する。
(横梁に排水勾配を設ける等)

伸縮装置カバーPL

断面図



正面図



【背景】

伸縮部高欄遊間にカバーPLを設置しているが、可動することを考慮していない。

【問題点】

1. スライド側ボルトを締め付けすぎると引っかかりスライドしない。
2. スライド側可動時に擦れてメッキが剥げる。
3. 縦断勾配がきつい場合、高欄に密着させると上下方向にカバーPLと地覆が干渉する。

【ディテール改善案】

1. スライド側ボルトを締め付けすぎない(隙間を設ける)。または、スライド側はボルトで固定しない。
2. 材質をSUSにする。または、スライド側はボルトで固定しない。
3. カバーPL下側を少し短くし、地覆と干渉しないよう隙間を設ける。

【抜本的改善案】

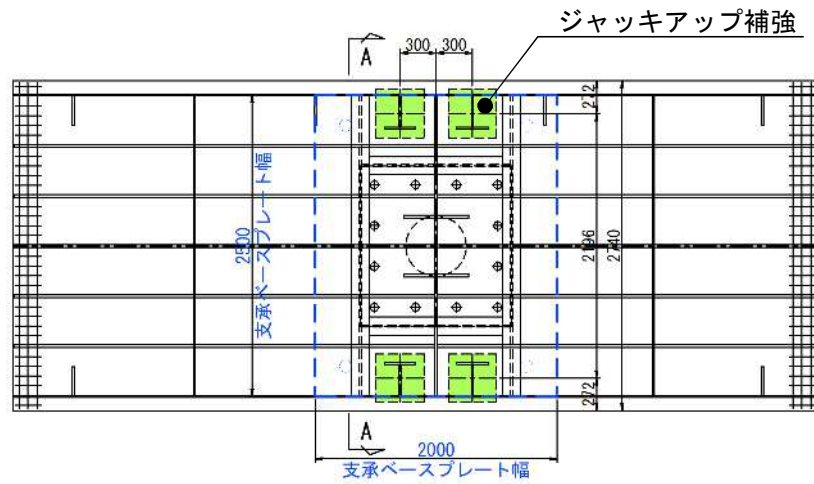
可動を考慮した設計を行う。

元設計

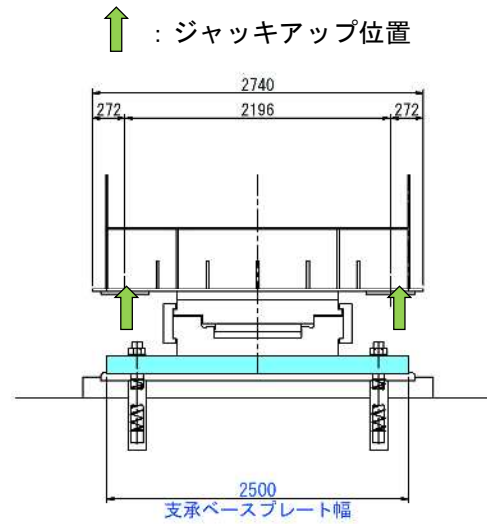
支承とジャッキアップ位置

改善案

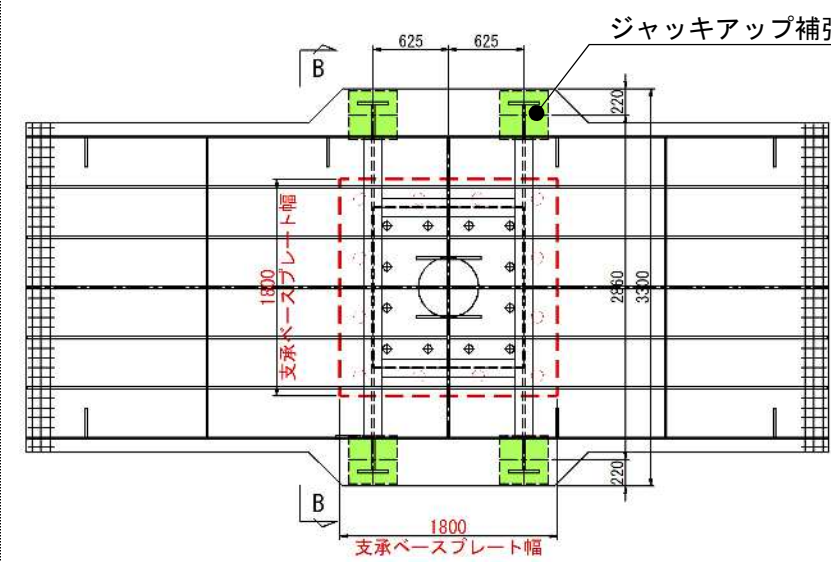
下フランジ平面図



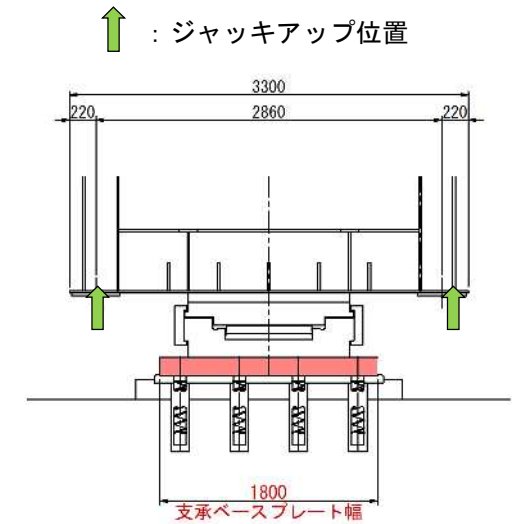
A - A



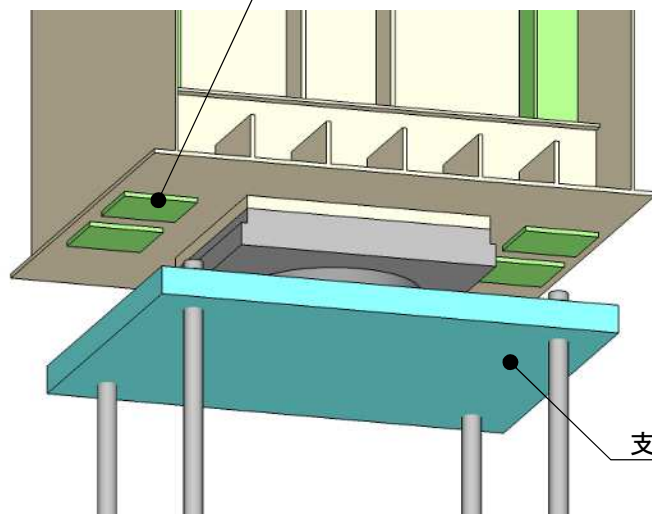
下フランジ平面図



B - B



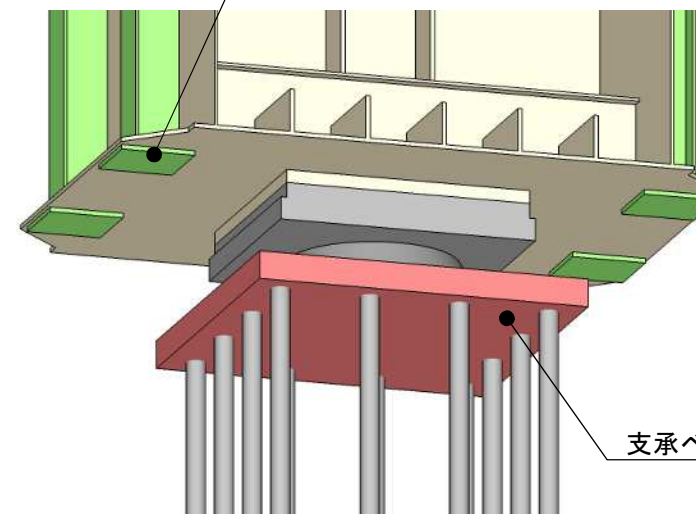
ジャッキアップ補強



支承ベースプレート

将来、支承取替え時にも使用するジャッキアップ補強であるが、支承ベースプレート上に配置されており、支承の取替えが不可。(自分で踏んでしまっている)

ジャッキアップ補強



支承ベースプレート

支承ベースプレートをコンパクトに、更にアンカーボルトはタップ孔タイプに変更。ジャッキアップ補強は箱桁外に配置し、支承台座からも離れた位置でジャッキアップが可能な様に変更。

【背景】

ジャッキアップ補強材位置が平面的に支承ベースプレートと被る位置にある。

【問題点】

将来の支承取替え時に、ジャッキが邪魔で支承取替することが出来ない。

【ディテール改善案】

- ・ジャッキアップ補強は支承台座からも外れた位置に変更する。
- ・支承ベースプレートもコンパクトにして、ジャッキアップ時に干渉しないようにする。

【抜本的改善案】

橋脚近傍のジャッキアップは、平面的に各付属物等を落し込んで配置検討する。(下部構造の形状に影響するため、基本設計時に検討する)

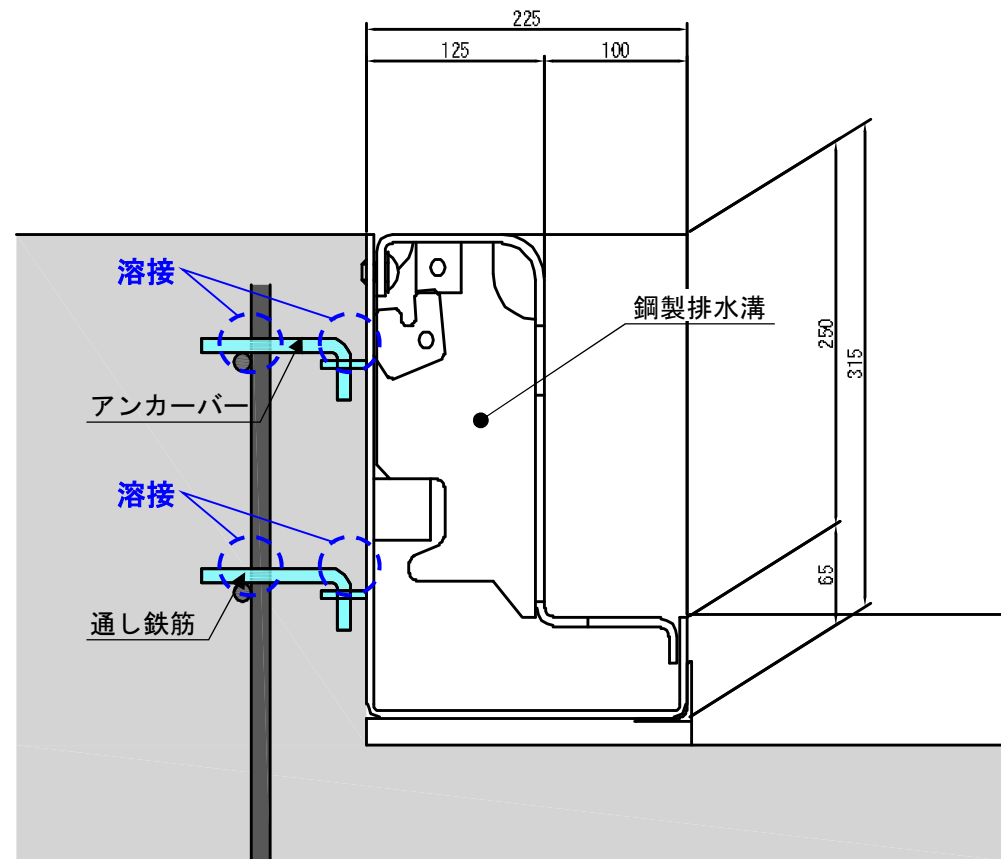
【留意点】

フランジ拡幅した際には輸送確認を実施する。

鋼製排水溝の取り外し

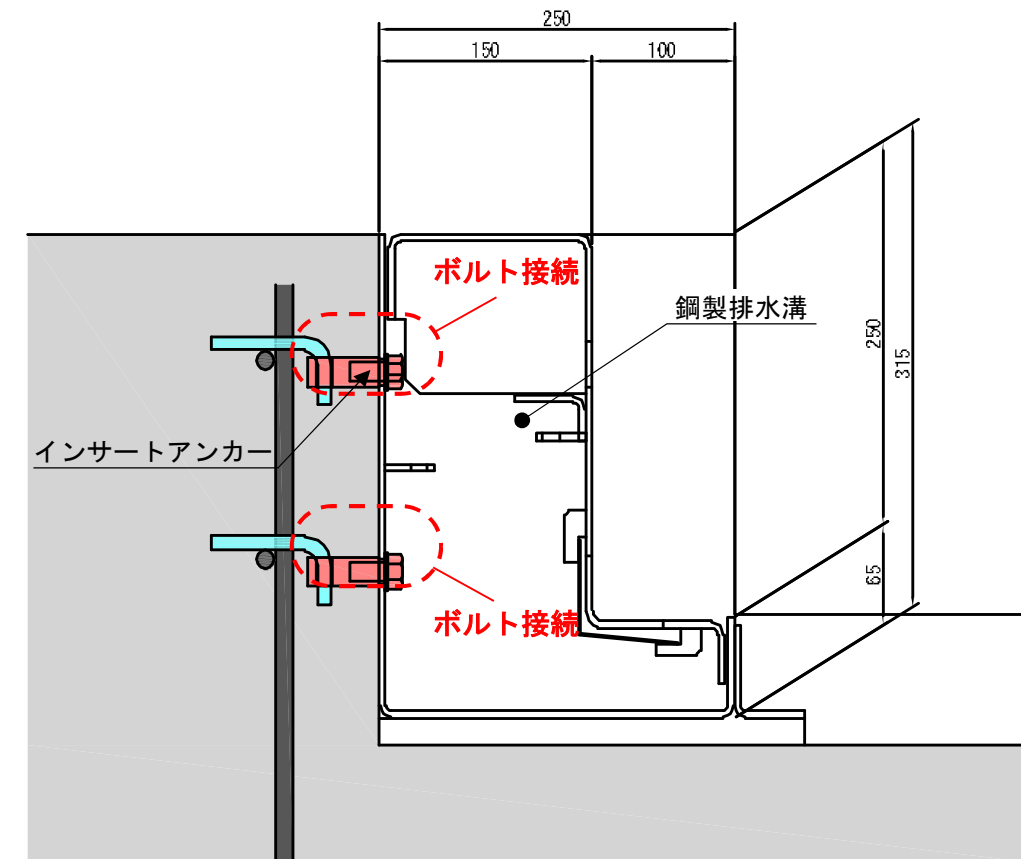
元設計

地覆内アンカーバーと固定⇒取り外しが困難



改善案

インサートアンカーとボルト接続⇒取り外しが可能



【背景】

鋼製排水溝について、地覆内のアンカーバーと固定する構造が標準となっている。

【問題点】

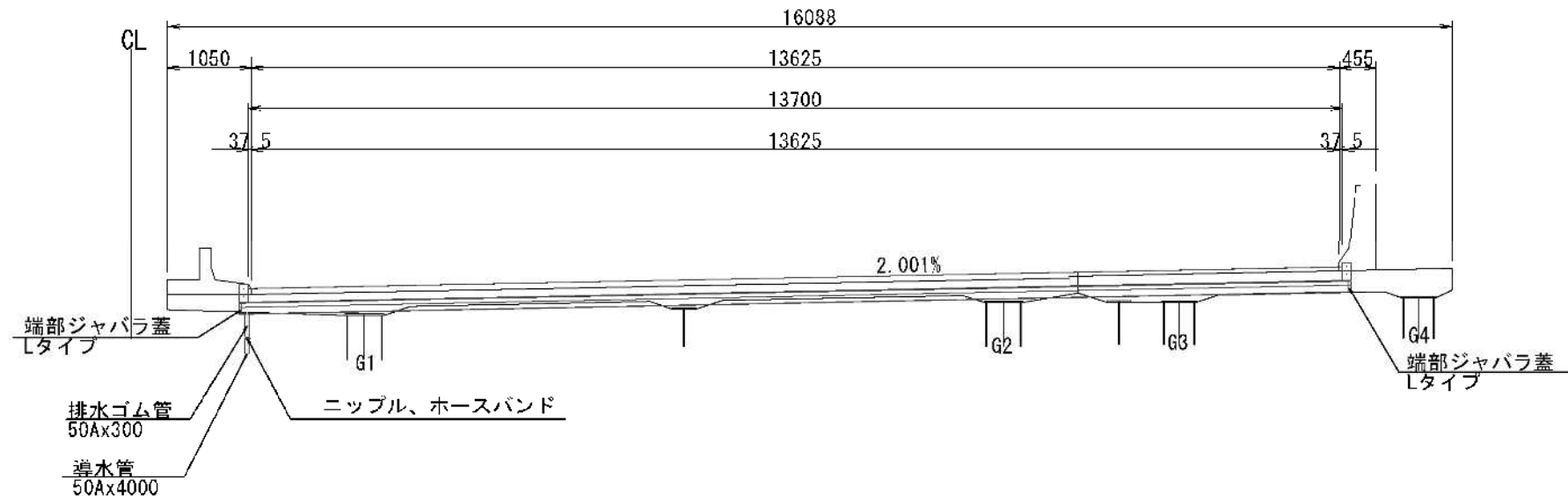
将来的に取り外しが難しく、メンテナンス性に劣る。

【ディテール改善案】

地覆にインサートアンカーを設置し、鋼製排水溝とボルト接続することで取り外し可能な構造とする。

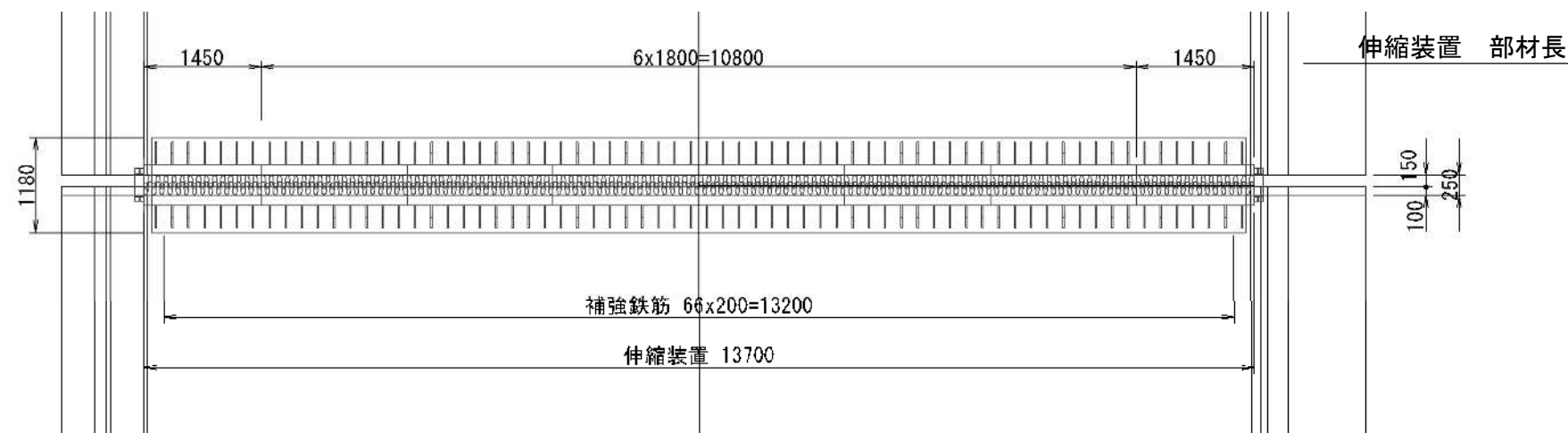
伸縮装置

正面図



図面にレーンマークがない

平面図



製品としての定尺長や部材搬入制限(最大6mなど)で分割した設計が多い。

【背景】

伸縮装置の取替には交通規制が必要となる。

【問題点】

製品としての定尺長や部材搬入制限(最大6mなど)で分割した設計が多い。
 そのため大がかりな車線規制が必要となる。

【ディテール改善案】

レーン単位による分割とする。

【抜本的改善案】

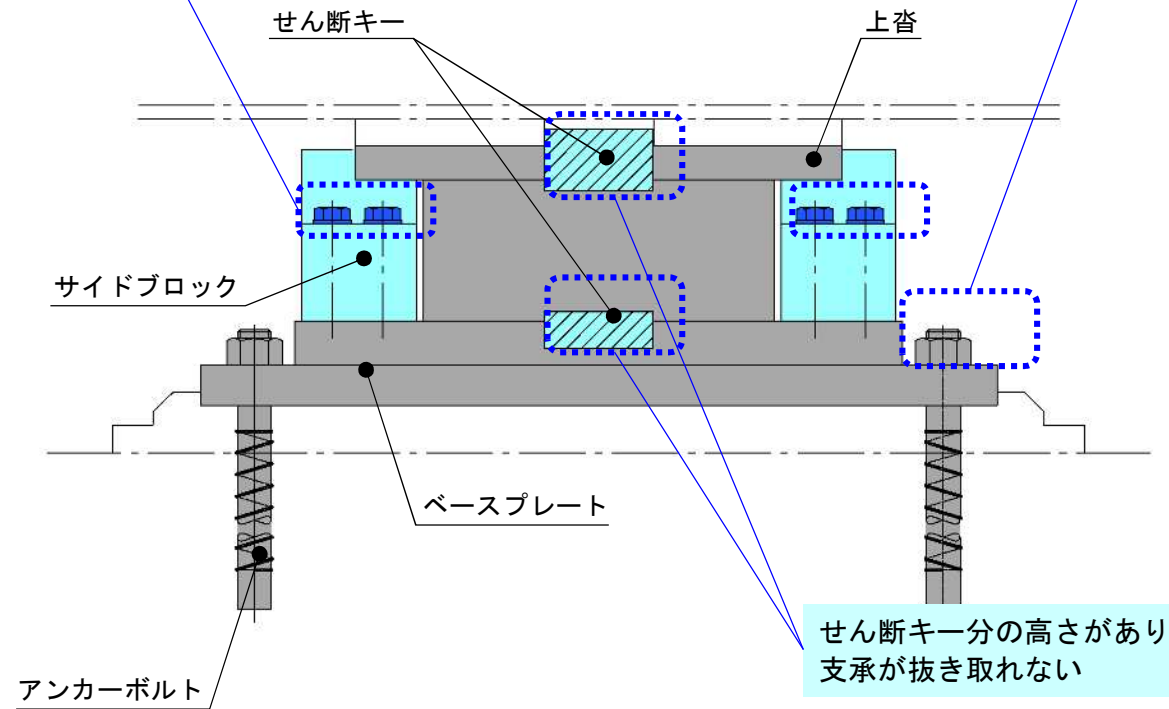
規制方法を考慮した設計を徹底する。

支承の交換（将来）

元設計

上沓に引っ掛かってボルトが抜けないため
サイドブロックが外せない

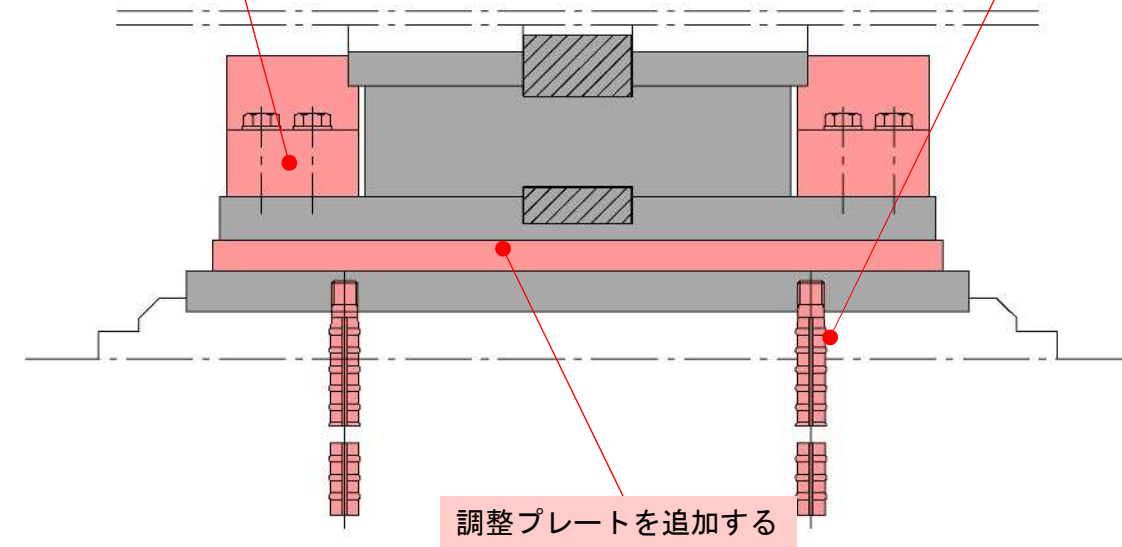
ボルト頭が出ているため
支承を横に抜き取れない



改善案

サイドブロックの構造を変更する

アンカーボルトを
ベースプレートねじ込み式に変更する



【背景】

桁架設後に支承のみを取り外すことができない。
 桁架設後にサイドブロックのみを取り外すことができない。

【問題点】

将来、支承が損傷した場合に簡単に交換ができない。

【ディテール改善案】

交換できるように調整プレートを追加する。
 (先に調整プレートを撤去した後で、達磨落とし的に横から引き抜けるようにする。)
 アンカーボルトをねじ込み式にする。(ベースプレートからの突出がなくなり、
 調整プレートをかぶせることで平面配置も自由になる。)
 サイドブロックをボルトが引き抜ける構造にする。

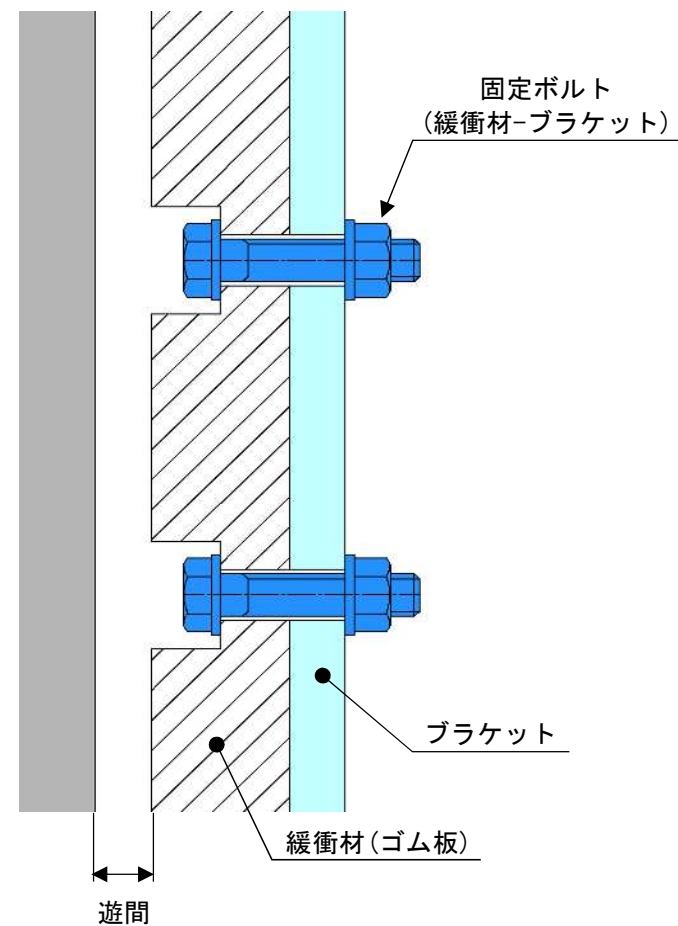
【抜本的改善案】

メンテナンス性を考慮して基本構造を設定する。
 別途、ジャッキアップ受点等の施設も計画する。

緩衝材(ゴム板)の交換

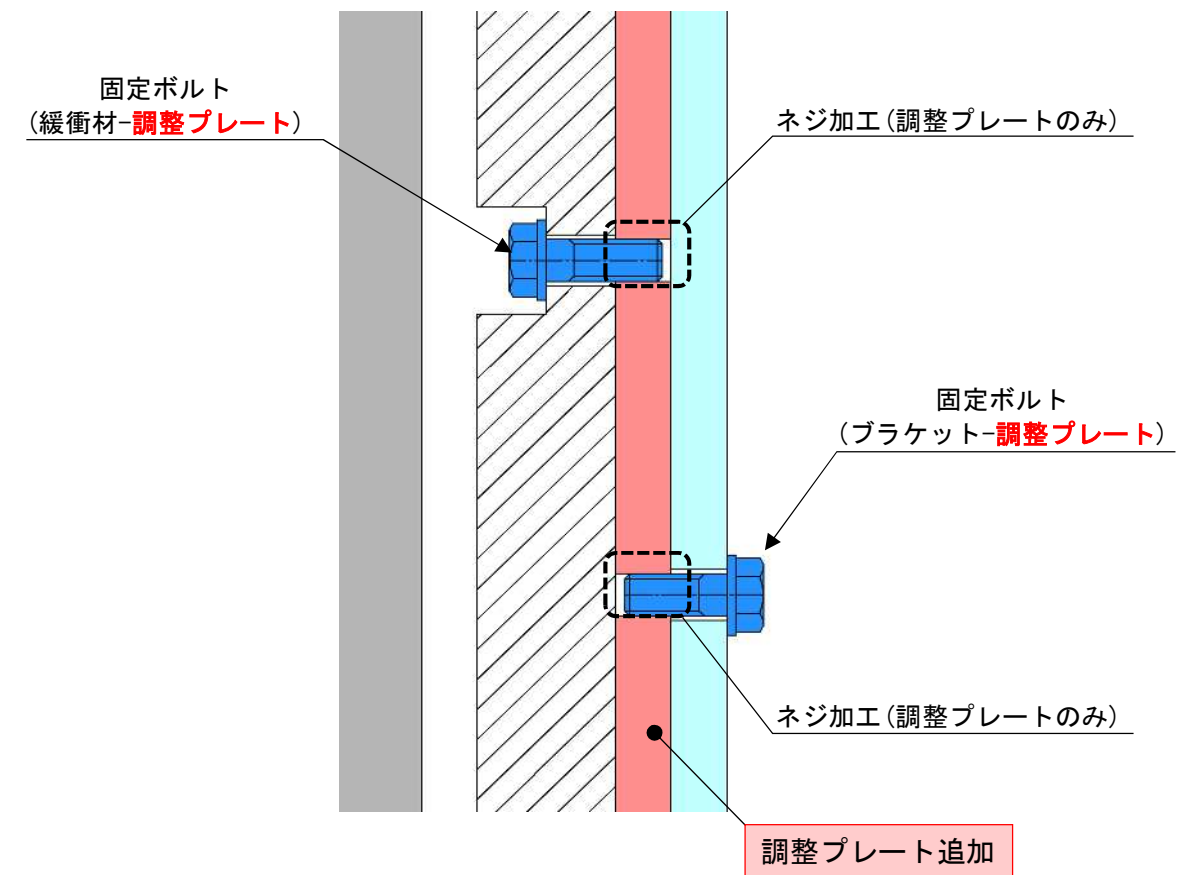
元設計

ゴム板の交換が困難(固定ボルトが抜けない)



改善案

ゴム板の交換が可能(調整プレートごと交換)



【背景】

遊間側からボルト固定する構造になっている。

【問題点】

完成後はボルトを外すことができない。

【ディテール改善案】

調整プレートを一枚追加し、両側からボルト固定することで、調整プレートごと交換できるようにする。
 (緩み止めとしては接着系が考えられる。)

【抜本的改善案】

メンテナンス性を考慮して構造を計画する。

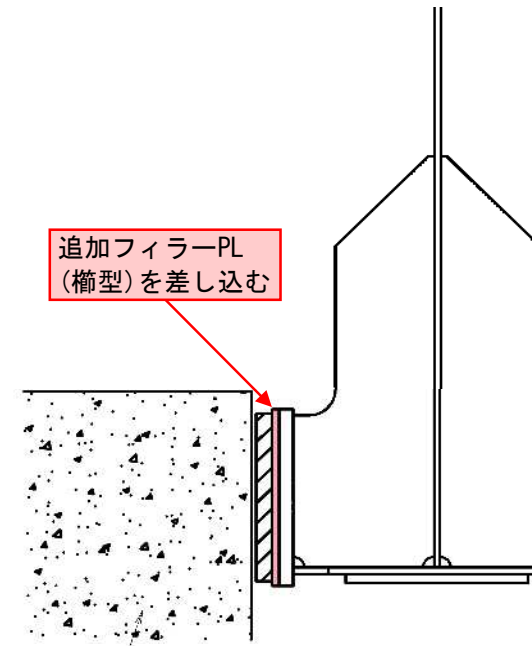
支承固定装置の緩衝材(ボルト)

元設計

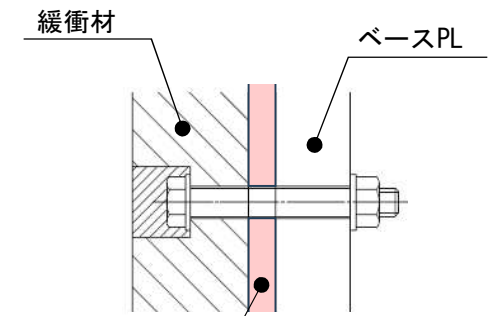
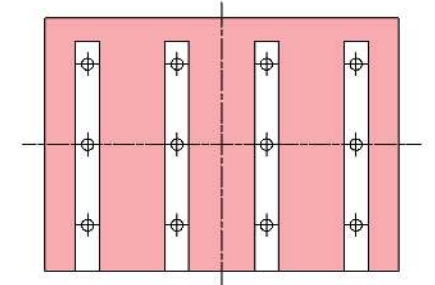
改善案

下部工側支承固定装置

ボルト締付のための作業スペースが確保できない



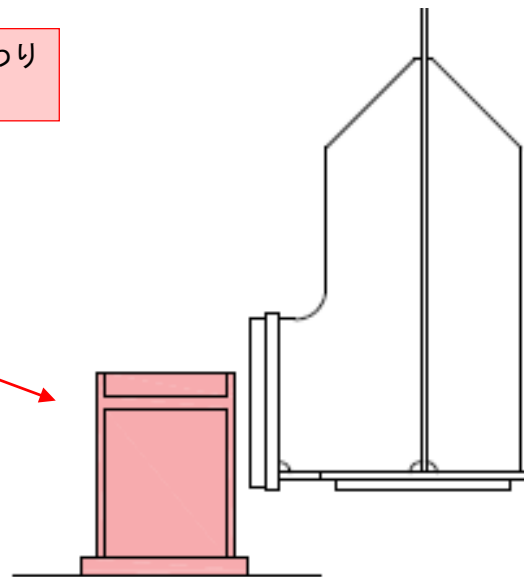
追加フィラーPL詳細(楕型)



下部工側支承固定装置

コンクリート壁に代わり
鋼製壁を設置

鋼製壁 (構造例)



【背景】

橋台部に支承固定装置がある。
 支承固定装置の特性上、緩衝材との隙間が狭い。

【問題点】

コンクリート壁打設後に、緩衝材を設置する場合に緩衝材の取付ボルトの締付の作業スペースを確保できない。

【ディテール改善案】

ボルトを先行設置して、追加フィラーPL(楕型)を差し込み調整する。
 (ボルトの取付方法は補修性の観点から「緩衝材(ゴム板)の交換」を考慮することが望ましい。)

【抜本的改善案】

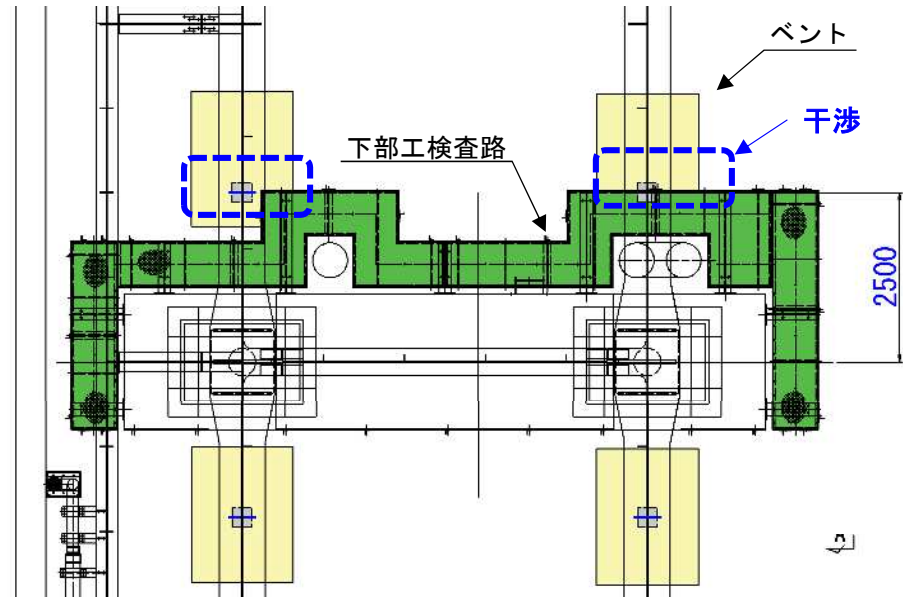
桁付き支持材を構造変更(溶接→ボルト)にする。
 コンクリート壁側を鋼製壁とする。

支点上ジャッキアップ補剛材位置

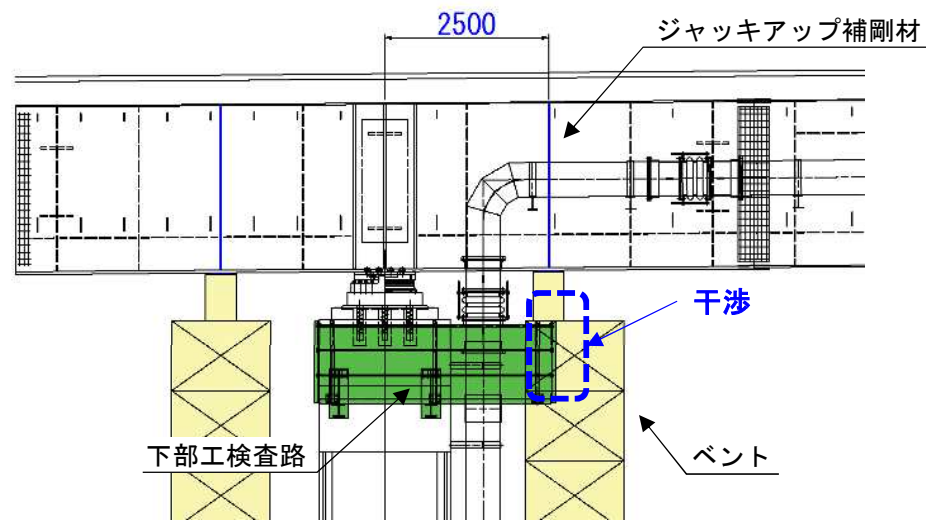
元設計

ベントと下部工検査路が干渉するため
 ジャッキアップ時に下部工検査路を撤去する必要がある

平面図



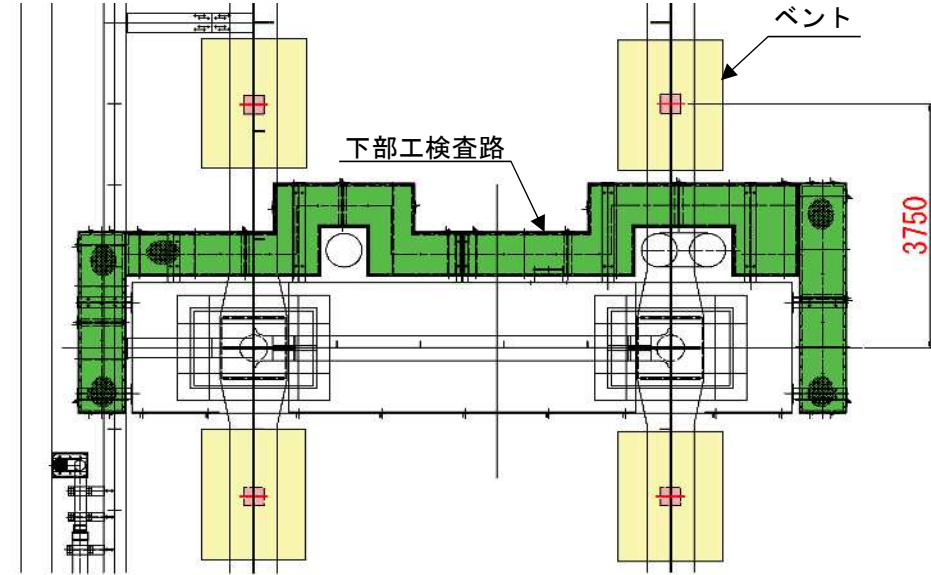
側面図



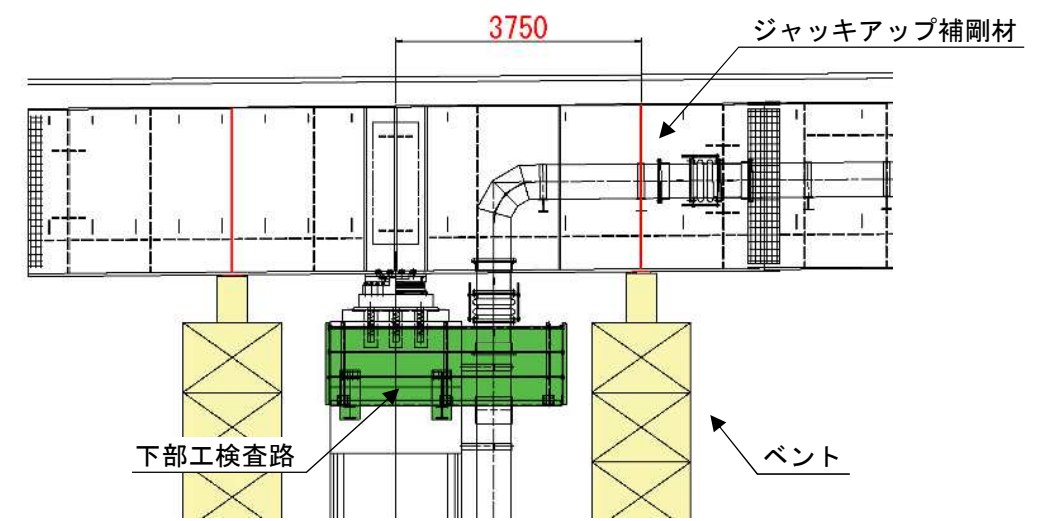
改善案

下部工検査路から1m程度離れた位置に
 ジャッキアップ補剛材を配置する

平面図



側面図



【背景】

将来の支取替を考慮しジャッキアップ補剛材を支点付近に配置する。下部工の幅が狭い場合、橋台橋脚上でのジャッキアップは不可の為その付近にベントを組立てジャッキアップを行う。

【問題点】

ジャッキアップ補剛材が下部工検査路上にある。その場合、ジャッキアップのためのベントを設置するために、下部工検査路を取り外す必要がある。

【ディテール改善案】

下部工検査路から1m程度離れた位置にジャッキアップ補剛材を配置する。

【抜本的改善案】

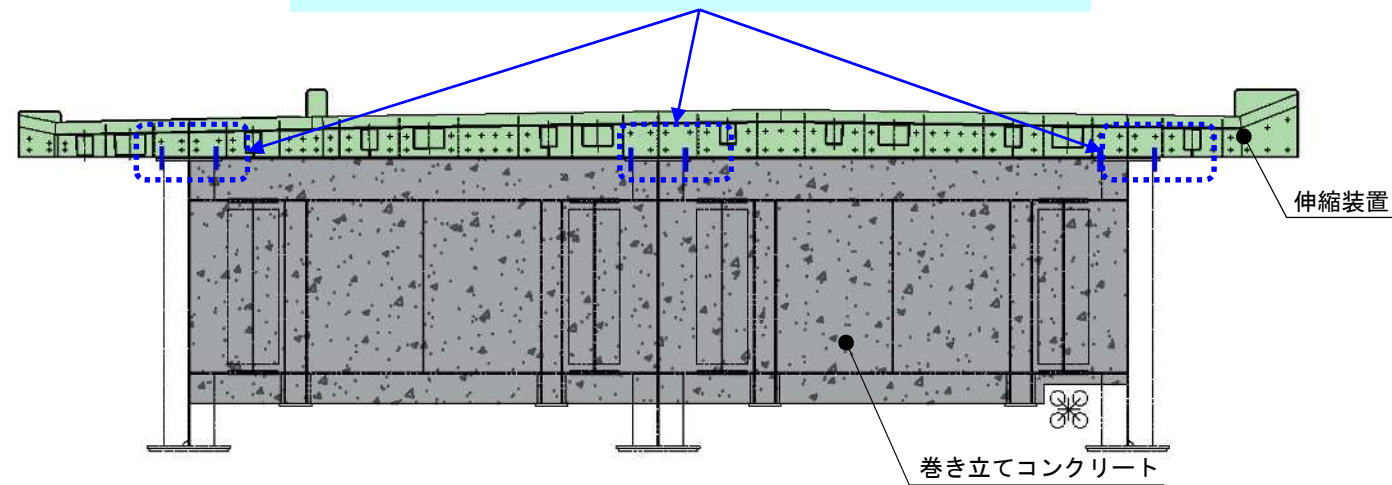
橋台・橋脚上でジャッキアップできるように、下部工の計画段階でジャッキアップを考慮した下部工構造とする。

伸縮装置の固定ボルト

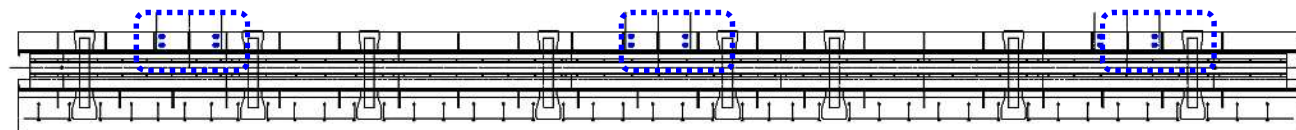
元設計

断面図

伸縮装置の固定ボルトが巻き立てコンクリートに埋まる。
 ⇒伸縮装置の取り替えが困難



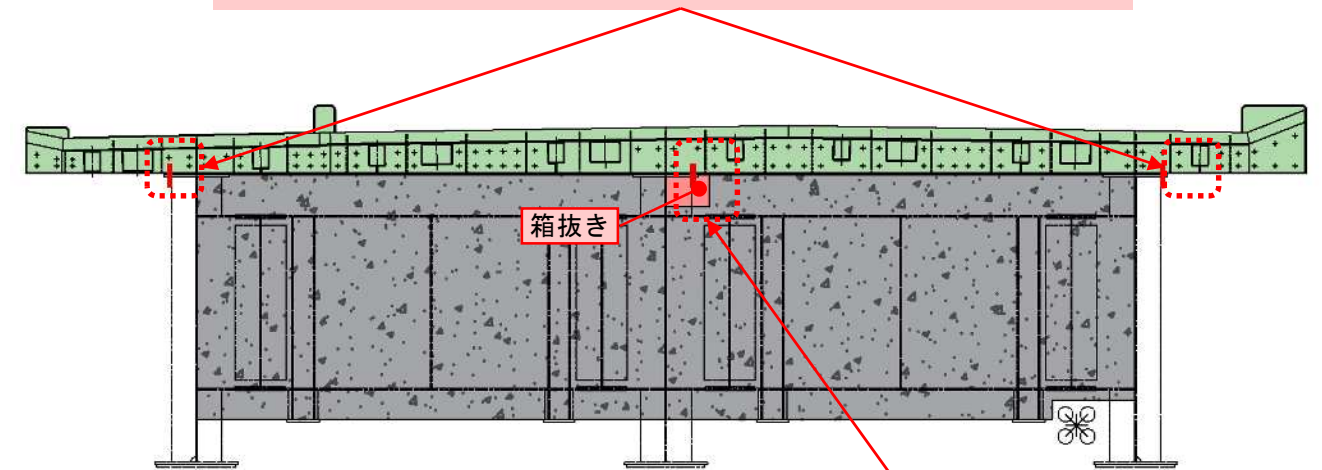
平面図



改善案

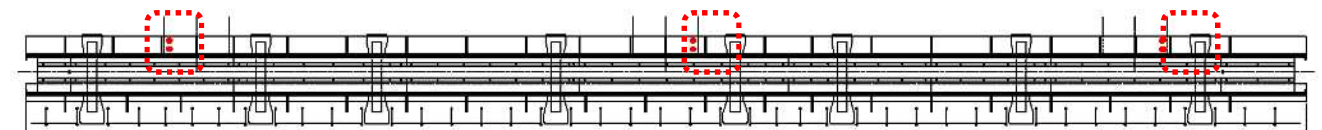
断面図

①外桁は張出側のみで固定し、支間側に固定ボルトを設けない。



②中桁は片側のみで固定し、巻立てコンクリートに箱抜きを設ける。

平面図



【背景】

伸縮装置の固定ボルトが桁間にある場合、固定ボルトが巻き立てコンクリートに埋まる形となる。

【問題点】

伸縮装置取替え時、固定ボルトの取り替えが困難となる。

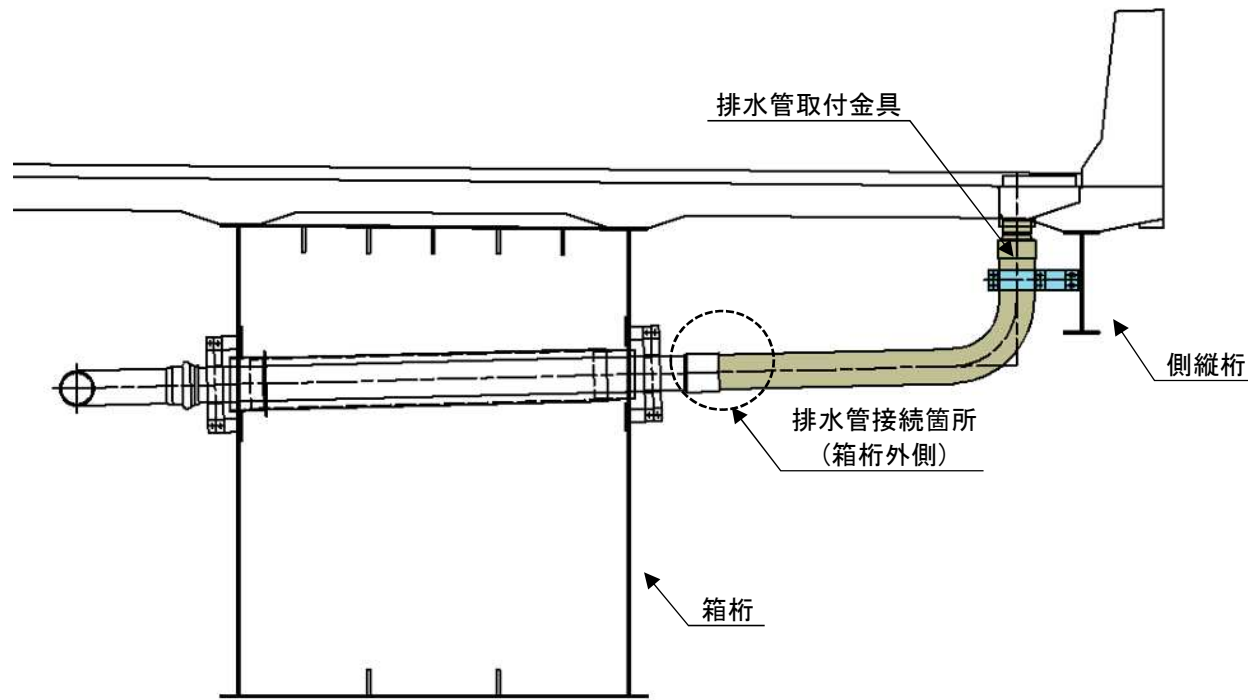
【ディテール改善案】

- ①外桁では、固定ボルトは張出側のみで設け、支間側には設けない。
- ②中桁では、片側のみで固定し、巻立てコンクリートに箱抜きを設ける。

上部工排水装置(金具)配置

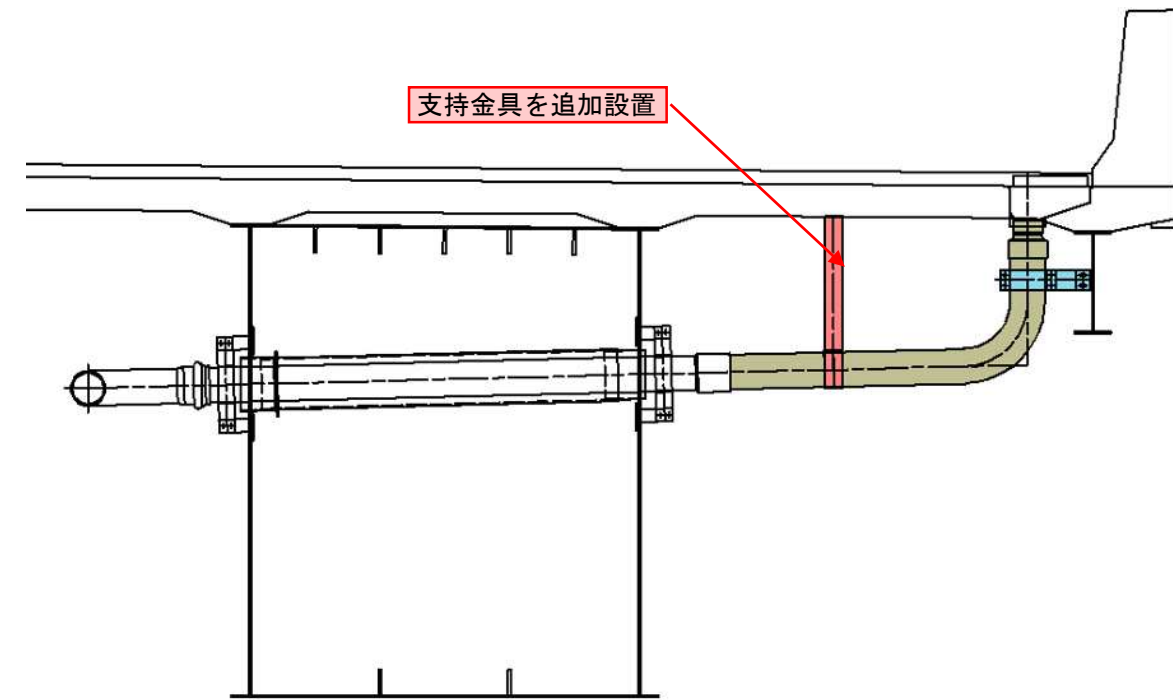
元設計

排水管 1点支持状態
 (脱落・ズレによる漏水が懸念)



改善案

排水管 多点支持状態
 (脱落・ズレによる漏水を防止)



【背景】

排水管設置箇所の側縦桁から箱桁までの間隔が広い構造である。
 排水管の接続の関係上、箱桁の外側に排水管接続(繋ぎ目)箇所がある。

【問題点】

桁付きの排水管取付金具のみでは、支持点 1点となり脱落・ズレによる漏水の懸念がある。

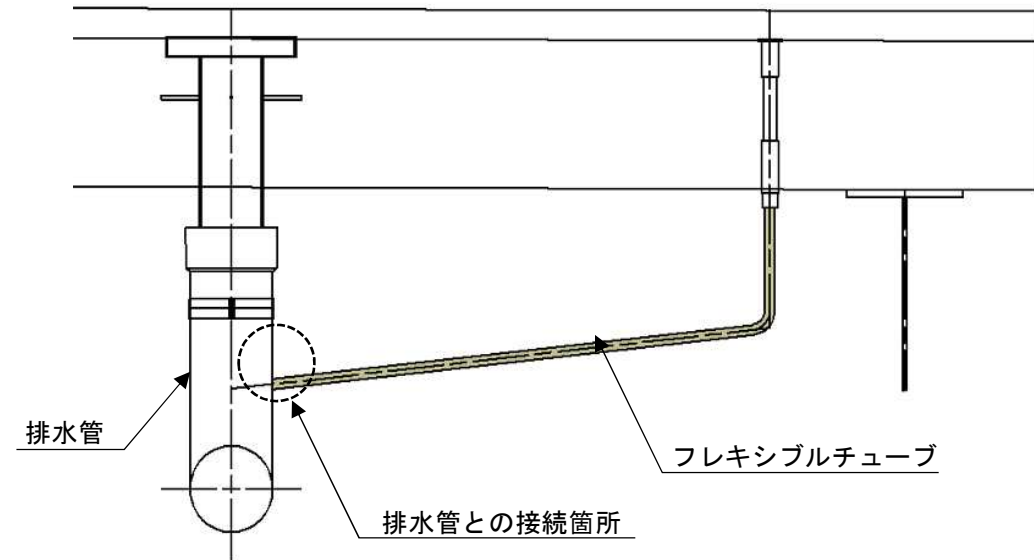
【ディテール改善案】

漏水防止を目的に、支持箇所を増やす。

上部工排水装置(フレキシブルチューブ)

元設計

固定金具の設置無し
 (接続部の破損による漏水が懸念)

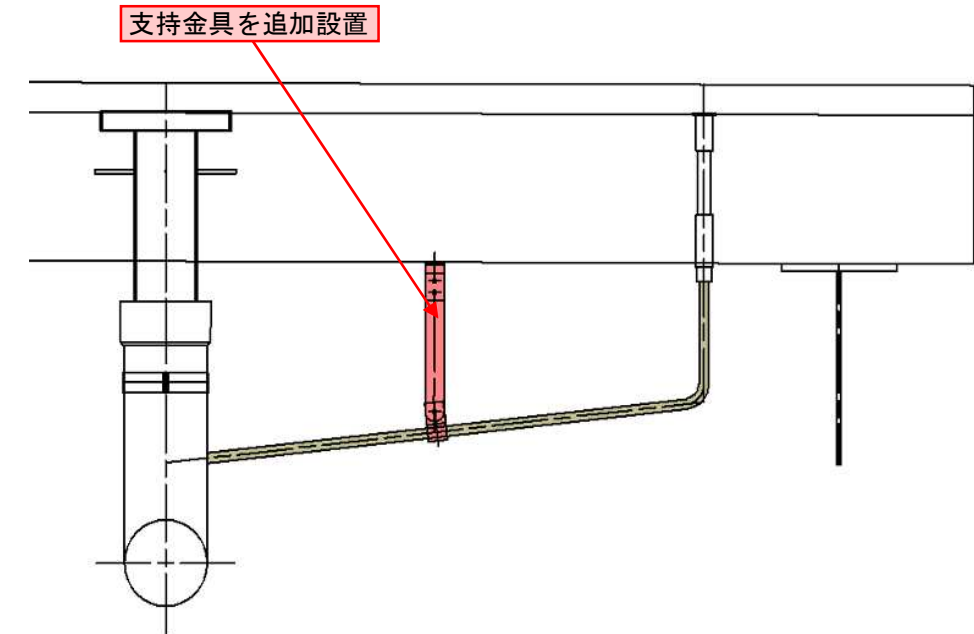


排水管とフレキシブルチューブの接続箇所 実例



改善案

固定金具の設置あり
 (接続部の破損による漏水を防止)



【背景】

床版水抜きパイプによる排水は、流末を排水管に接続する場合が多い。
 導水管が長くなる場合には、排水管同様に、フレキシブルチューブにも取付金具等(支持する構造)を設置する。

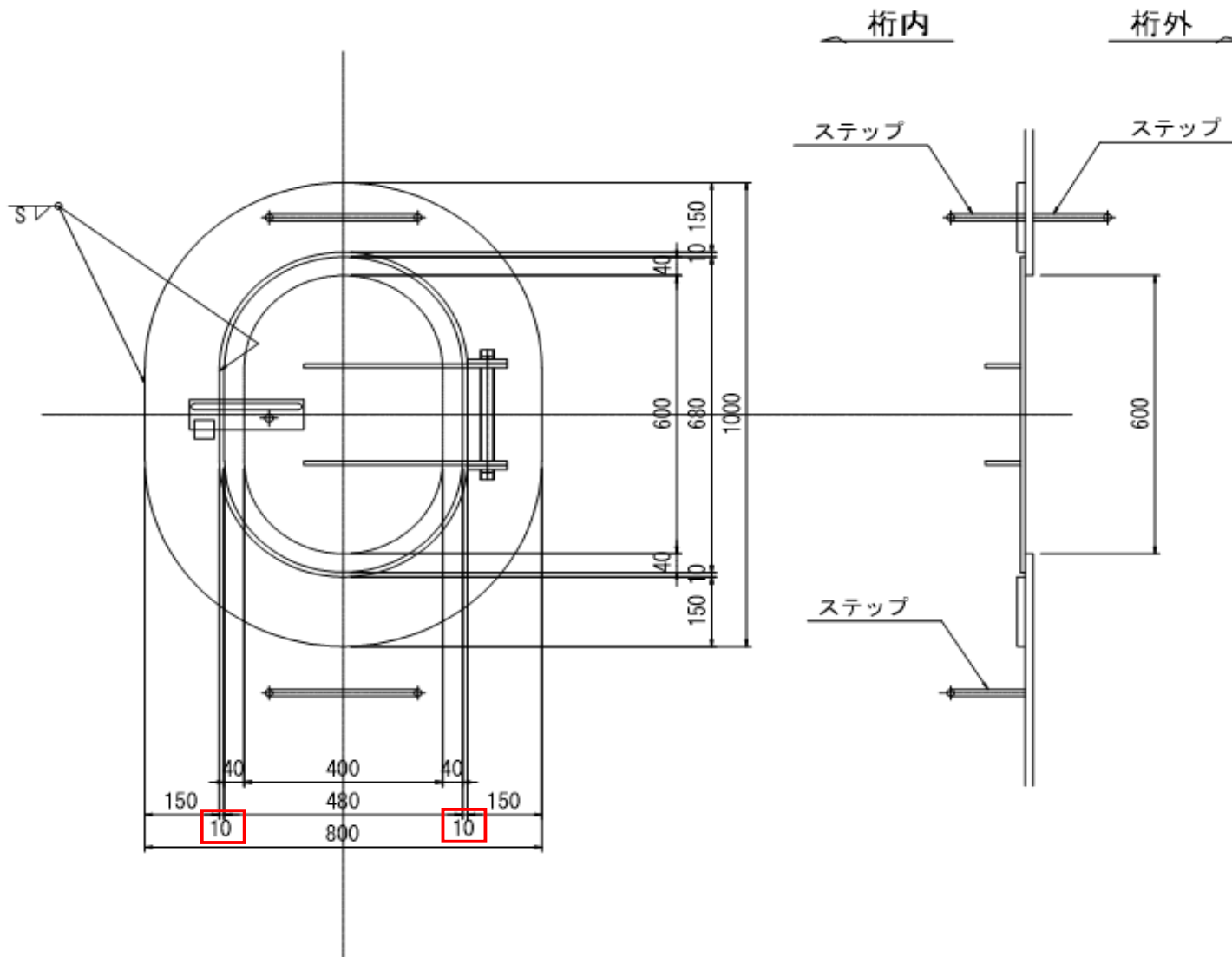
【問題点】

風等による振動で、排水管との接続部が破損して漏水する懸念がある。

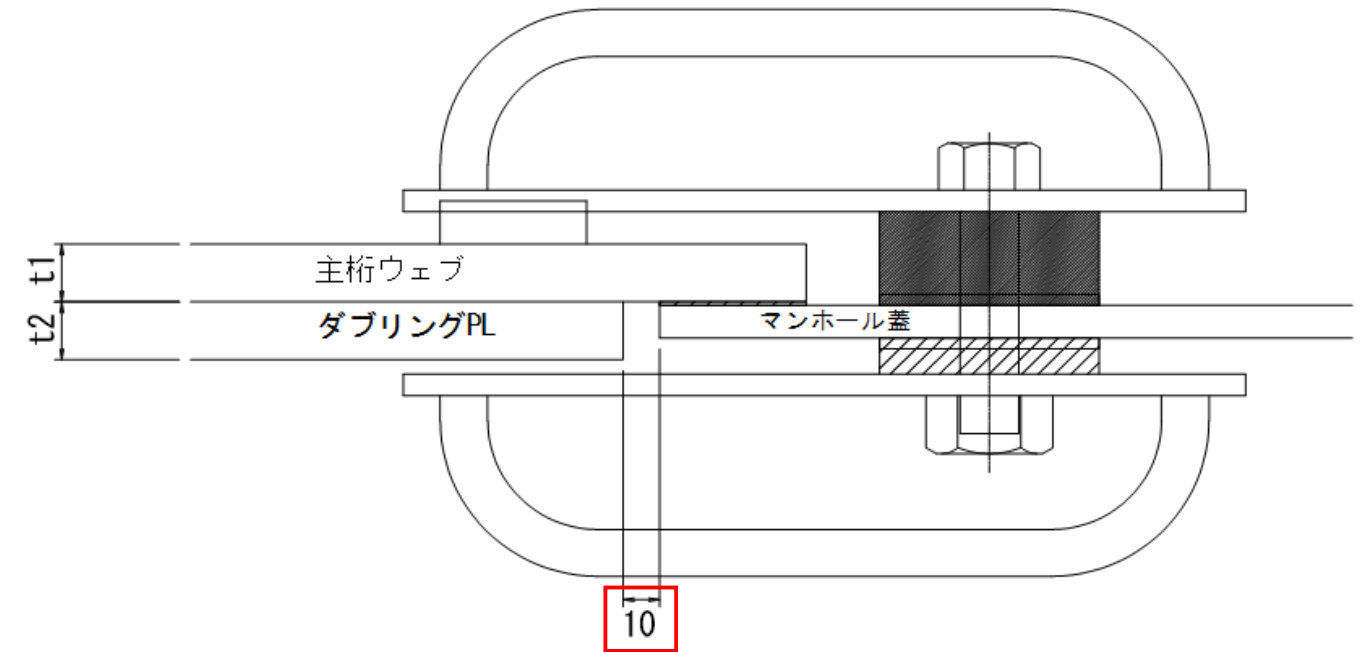
【ディテール改善案】

導水管が長くなる場合には、排水管同様に、フレキシブルチューブにも取付金具等(支持する構造)を設置する。

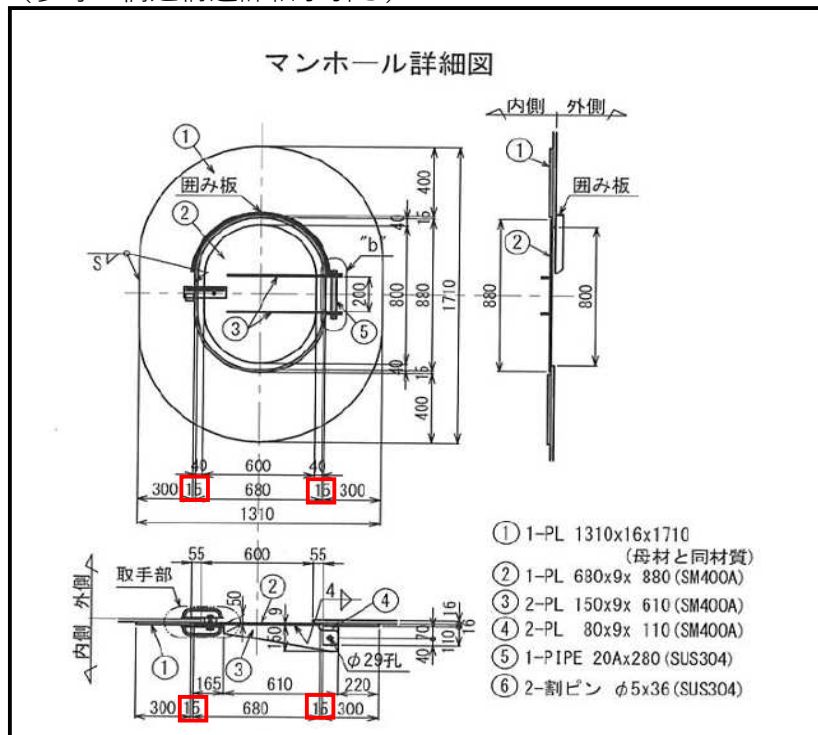
マンホールのダブリングPLと蓋の隙間



取手部詳細



(参考：橋建構造詳細手引き)



【背景】

マンホールのダブリングPLと蓋の隙間について10mmとなっている。

【問題点】

取り合いの関係でダブリング面積を小さくし、その分の断面欠損を補うためにダブリングPL厚を上げる事例もある。その場合、ダブリングPLの溶接脚長が大きくなり、蓋と干渉する可能性が有る。(脚長が9mmになる例も有り)

【ディテール改善案】

隙間の寸法を20mmは確保する。(マンホール蓋のガタつき、製作誤差も考慮して)マンホール蓋を小さくすることで対応する。

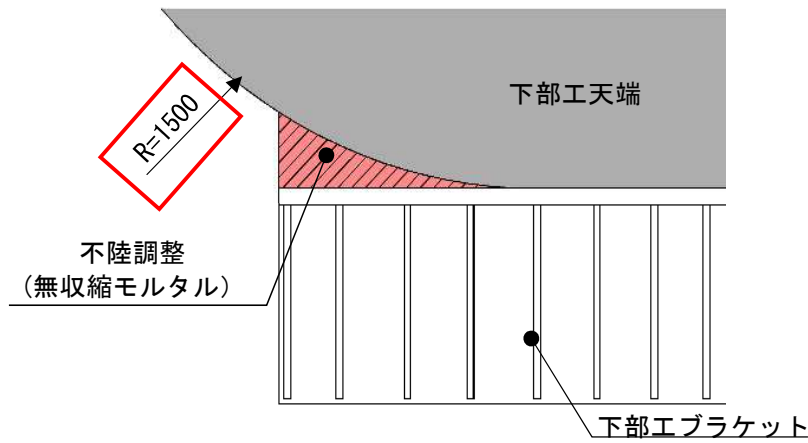
※構造詳細手引きでは隙間を15mmとして記載しているが、20mmに上げた方が望ましい。

橋脚形状

元設計

平面形状にRがある橋脚

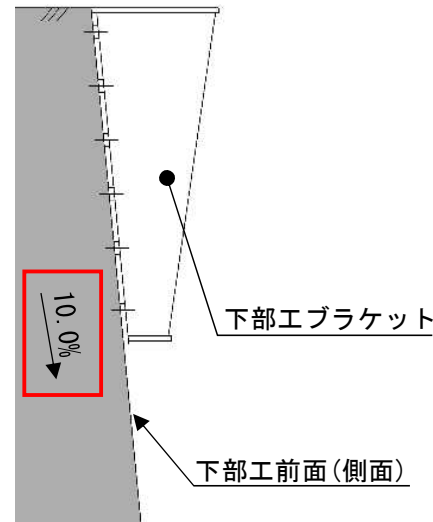
(平面図)



アンカーを同一方向に削孔するのが難しい。
不陸調整の詰め物が落下する恐れがある。

前面(側面)鉛直方向に傾きがある橋脚

(側面図)



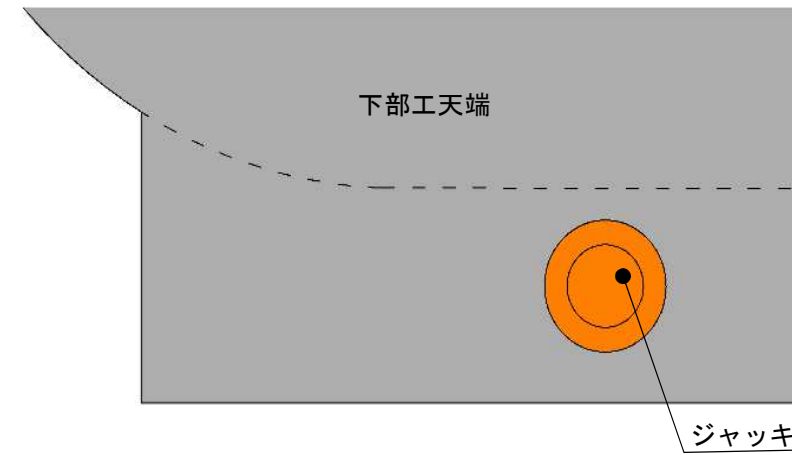
支取替で鋼製ブラケットを設置する際
に削孔も製作も困難になる。

改善案

①あらかじめジャッキを設置できる場所を設けておく。

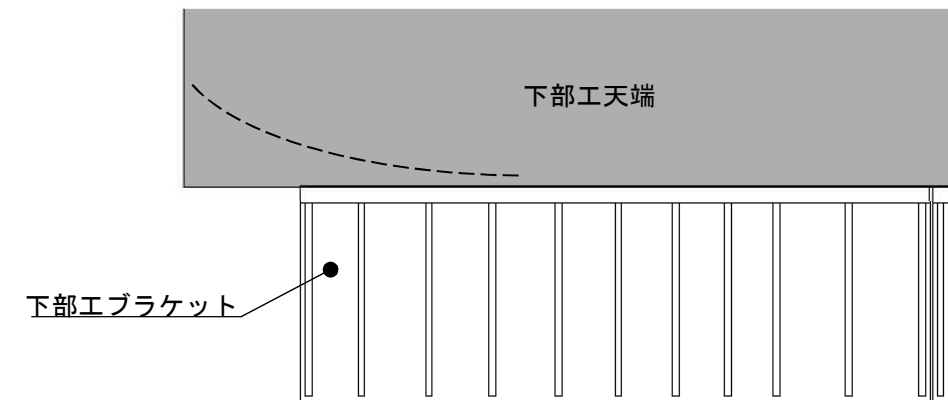
平面形状にRがある橋脚

(平面図)



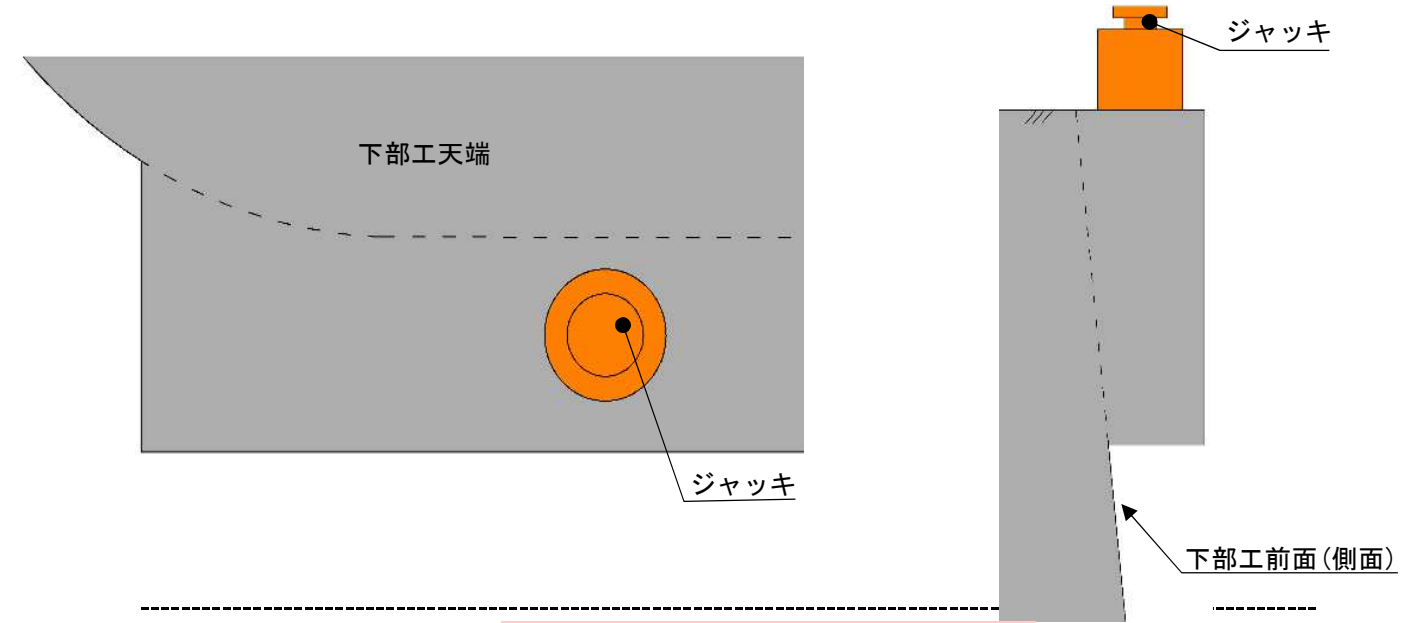
②矩形にすることで隙間を作らない。

(平面図)



前面(側面)鉛直方向に傾きがある橋脚

(側面図)



【背景】

平面形状にRがある橋脚や前面(側面)の鉛直方向に傾きがある橋脚では、下部工ブラケットを橋脚形状に合わせる必要がある。

【問題点】

橋脚形状に合わせる場合、製作が煩雑となる。出来形不適合となる場合も生じる。

【ディテール改善案】

ブラケットは鉛直・水平で製作し、円形部や勾配に対応した詰め物(不陸調整材)を設置する。

【抜本的改善案】

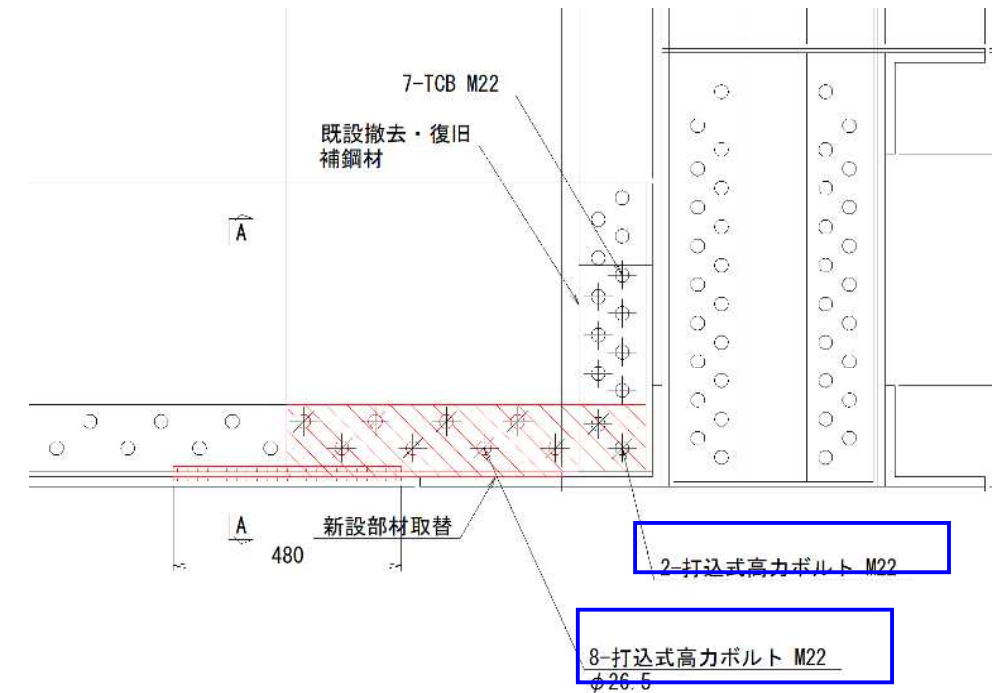
- ① R部や傾斜を設ける場合には、あらかじめジャッキを設置できる場所を設けておく。
- ② 橋脚形状は矩形断面とする。

リベット結合部の補修



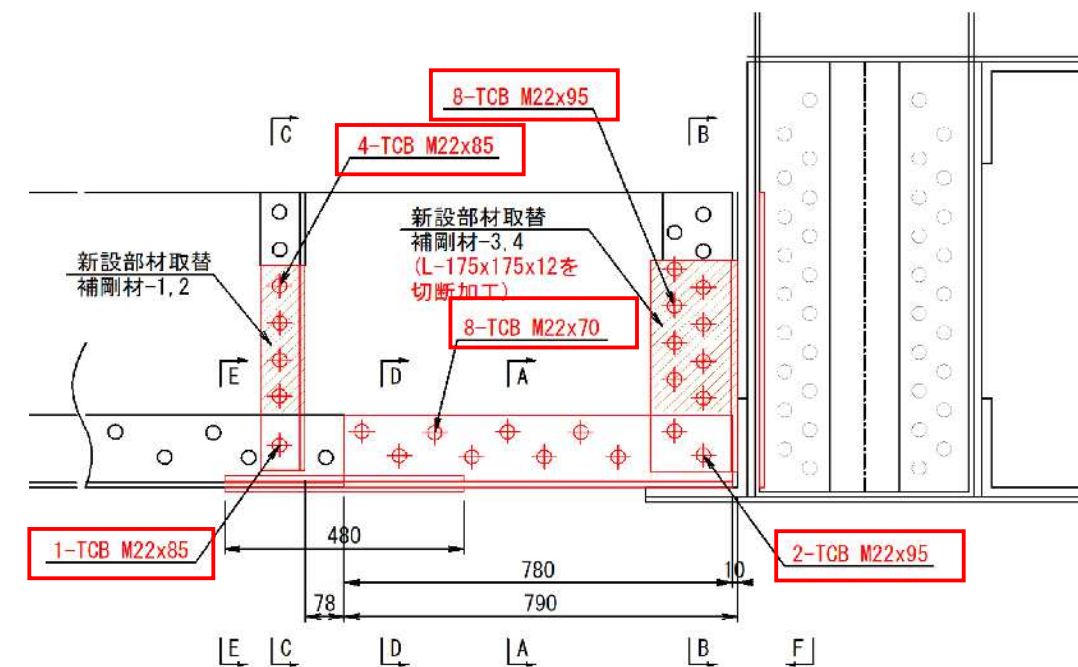
元設計

打込式高力ボルトで取付



改善案

トルシア型高力ボルトで取付



【背景】

リベット結合している縦桁が腐食していた橋梁の補修事例。
 リベット結合部を撤去し、製作部材を取付け、打込式高力ボルト (M22) を設置する計画であった。

【問題点】

リベットを撤去した孔に製作部材を取付け、打込式高力ボルトを施工するためには、計測と製作の高い寸法精度が必要となる。

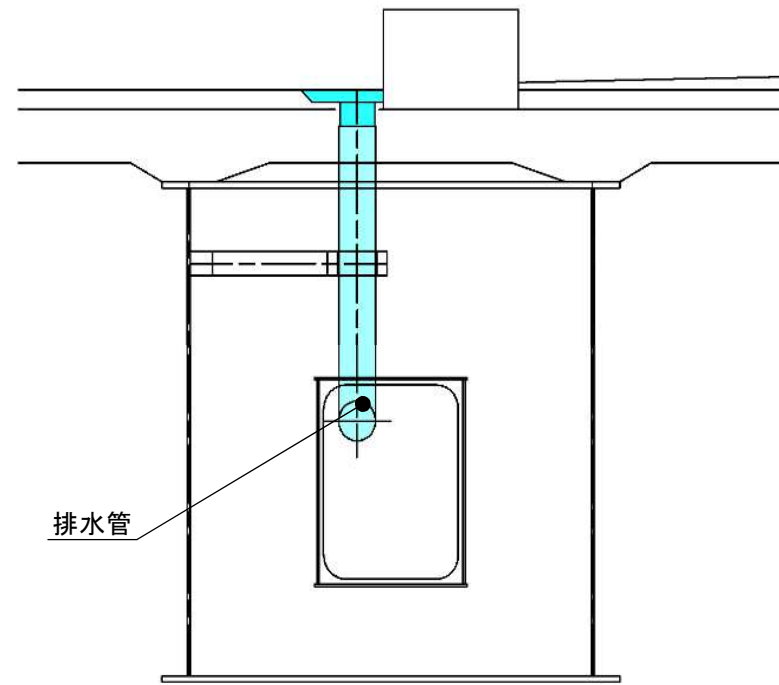
【ディテール改善案】

- ・ 打込式高力ボルト (M22) を、トルシア型高力ボルト (M22・拡大孔 $\phi 26.5$) に変更し部材を取付ける。
- ・ リベット結合だからといって全て打込式アンカーにするのではなく、摩擦接合に変更できる場合は変更する。

箱桁内の横引排水管

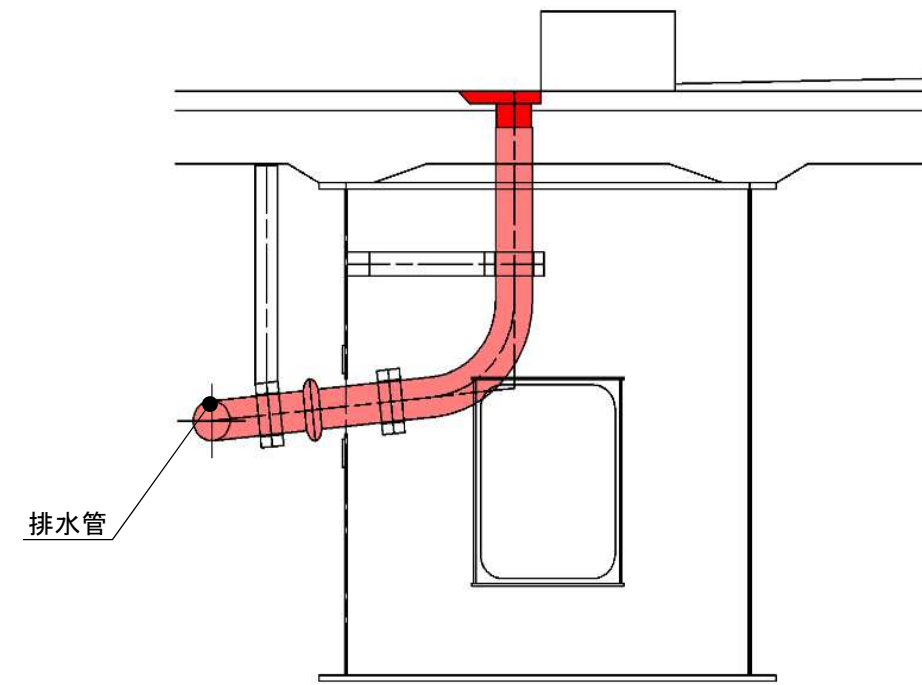
元設計

箱桁内で排水管を横引き



改善案

箱桁外で排水管を横引き



【背景】

線形上などの理由により、排水管が箱桁内で横引きされている。

【問題点】

- ・ 排水管があることで、スペースに制約が生じる。
- ・ 接触のリスクが生じる。
- ・ 排水管漏水の発見が遅れる。

【ディテール改善案】

- ・ 排水管の接合部は蛇腹等を用いて、排水管がズレた場合でも漏水しにくい構造とする。
- ・ 排水管の接合部から漏水があった場合でも、箱桁内に滞水しにくいように水抜きを設ける。

【抜本的改善案】

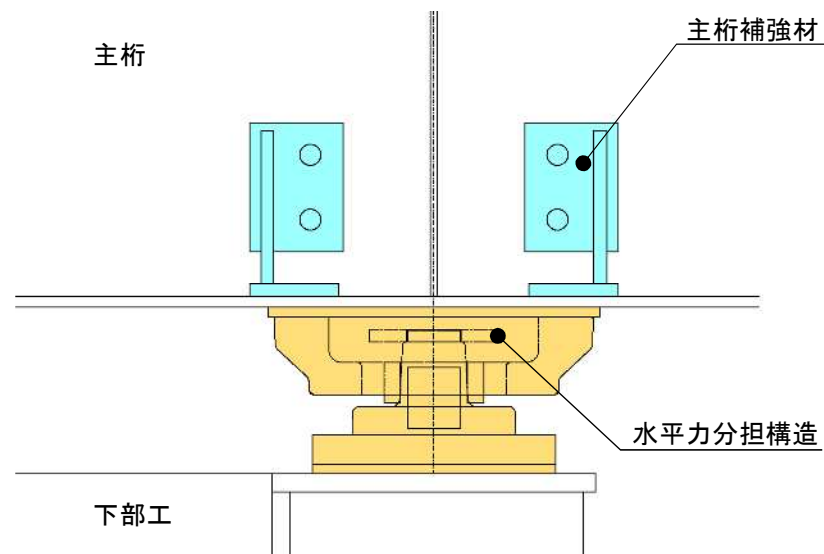
箱桁内の設置をやめる。

橋軸直角方向耐震部材

元設計

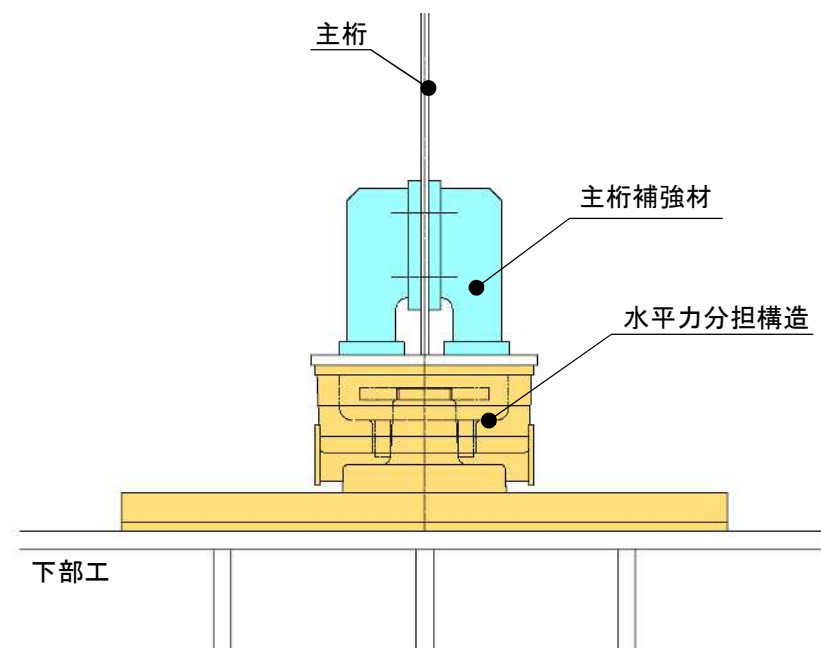
側面図(橋軸方向)

面外方向(橋軸直角方向)を拘束しない耐震部材



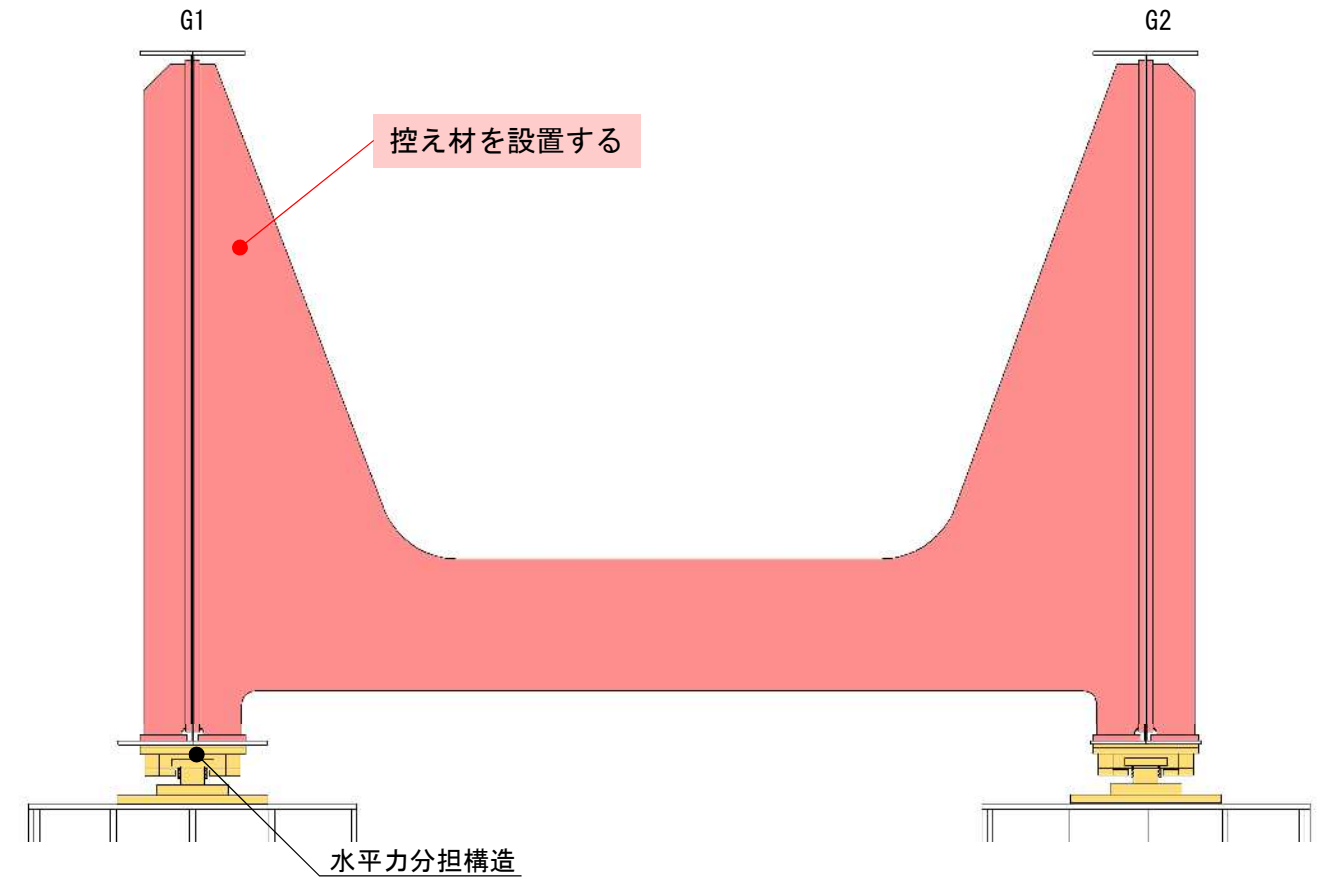
断面図(橋軸直角方向)

地震時、主桁に座屈変位が生じる



改善案

断面図(橋軸直角方向)



(控え材形状は適宜決定すること)

【背景】

橋軸直角方向の設計地震力に対し、桁を下部工の連結部材で抵抗する構造(水平力分担構造、横変位拘束構造等)で、面外方向耐力を考慮していない構造となっている。

【問題点】

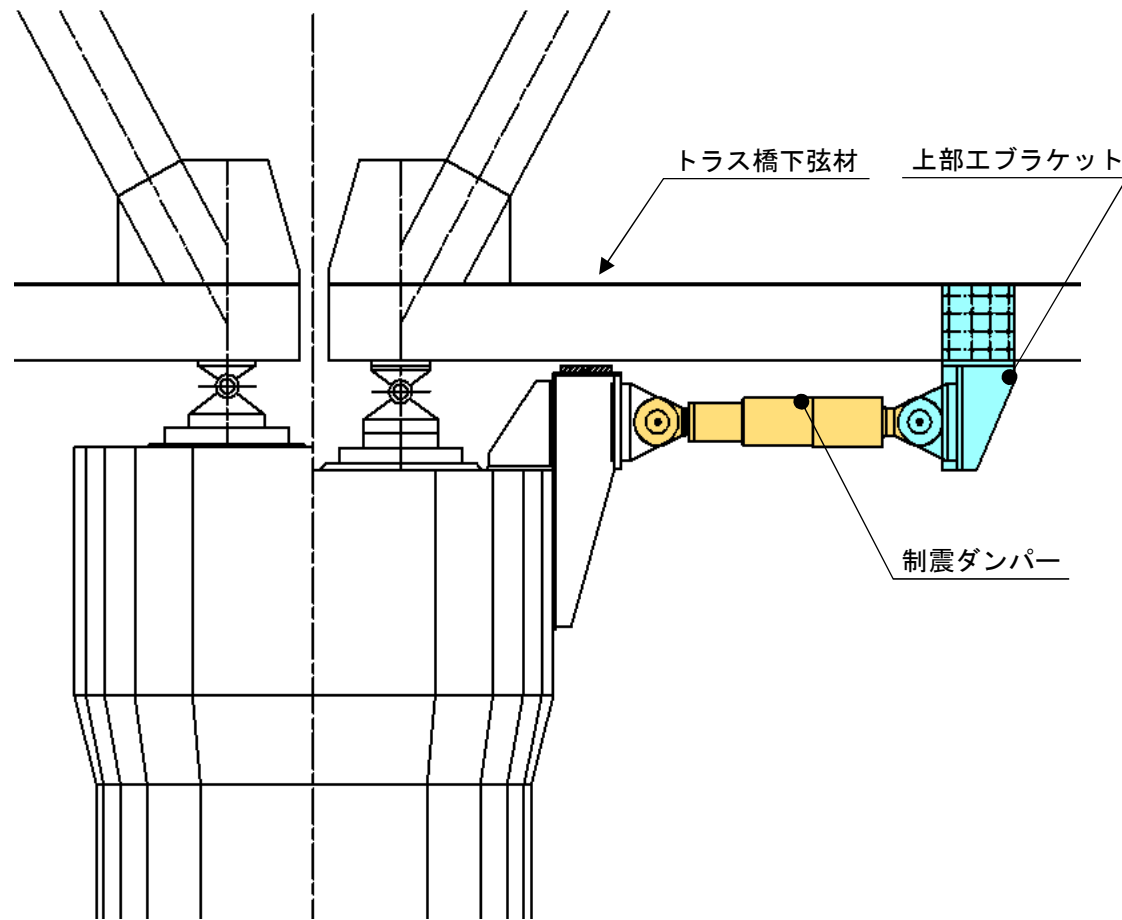
鋼桁は主桁の面外方向剛性が小さいため、座屈変形が生じ、設計地震力には抵抗できない。

【ディテール改善案】

主桁に控え材を設置し、剛性を確保する。

元設計

L2地震時に力が作用したら既設部材(下弦材)が先に壊れて機能しない



【背景】

トラス橋の下弦材に耐震部材(図は制震ダンパー)を設置した事例。
 下弦材にダンパーブラケットのみが設置され、補強が行われていない。

【問題点】

弦材は軸力部材として設計されており曲げモーメントに抵抗できないため、
 局部座屈が生じる。

【ディテール改善案】

曲げモーメントは偶力に変換し、軸力として格点に伝達できる構造とする。

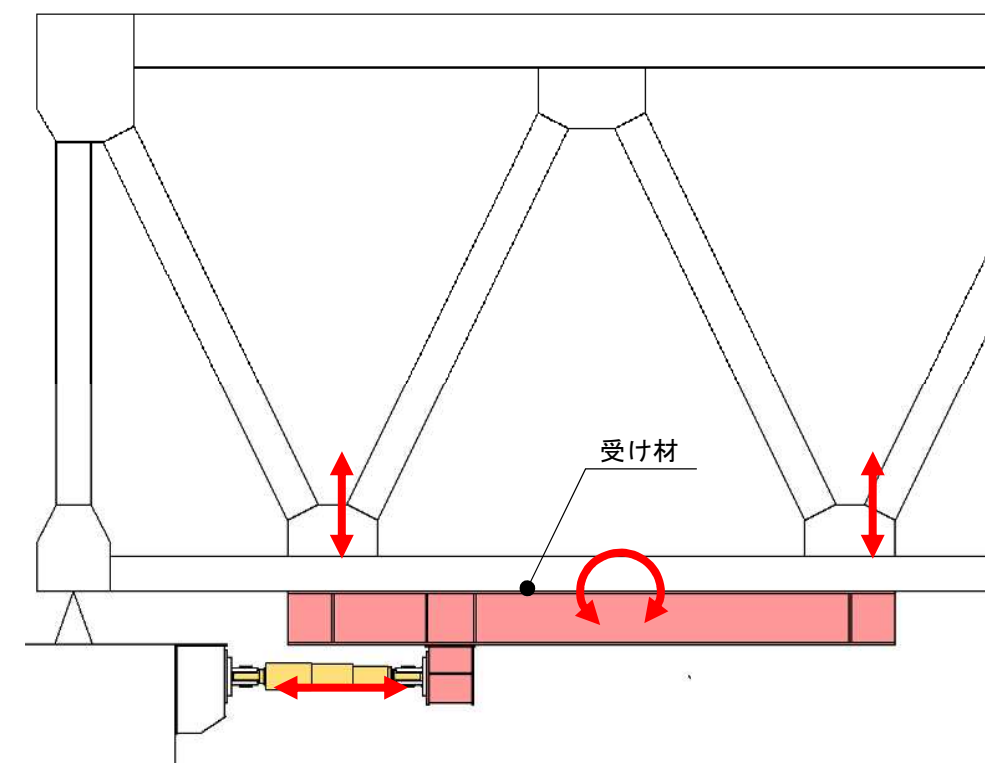
【抜本的改善案】

曲げ剛度の低い部材では、受け材などで剛性を確保する。
 格点に応力を伝達する構造とする。

改善案

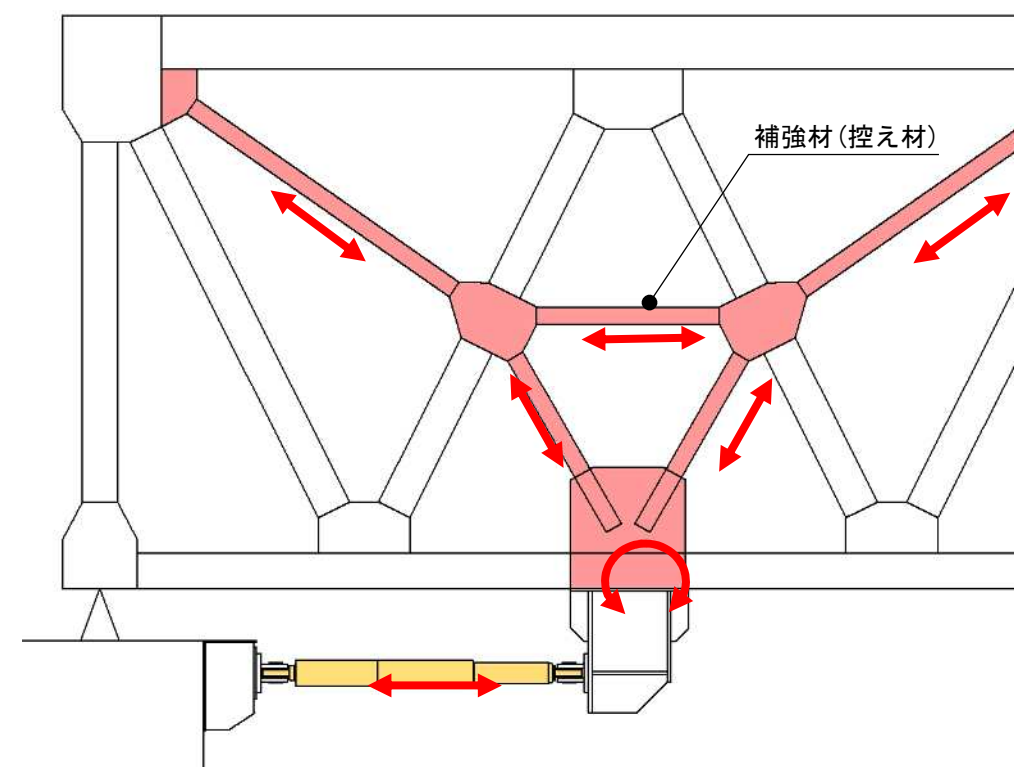
【案①】

下弦材に受け材を設置し、格点に応力を伝達する。



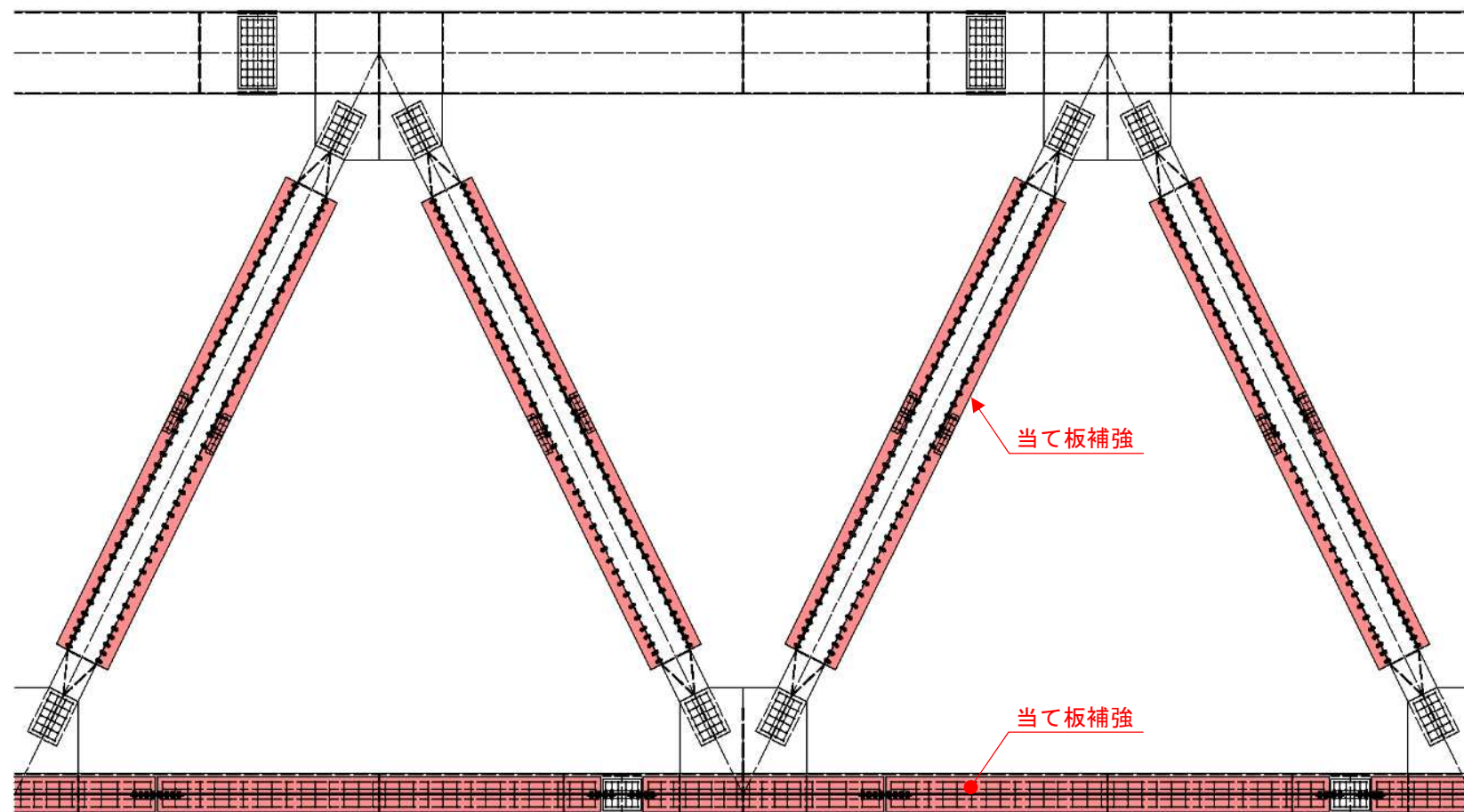
【案②】

補強材(控え材)を設置し、格点に応力を伝達する。

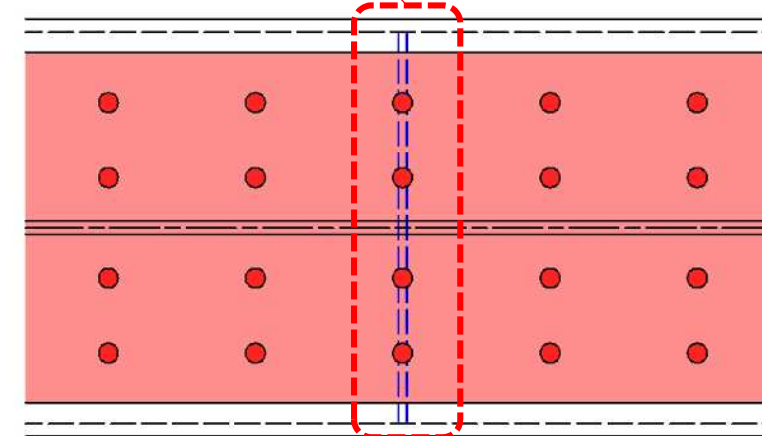


トラス弦材当て板補強

側面図



箱桁内部の状況が不明なため、
 既設図面に記載のない部材（組立用DIA等）
 とボルトが干渉する可能性がある。



【背景】

弦材（箱断面）に当て板を設置する事例。
 箱断面は密閉のため内部の状況が不明である。

【問題点】

組み立て用のDIAがありボルト（ボルト孔）と干渉する。
 組立用DIAは建設時図面（完成図面）には記載されてない。

【ディテール改善案】

- ・ボルトを必要としない接合方法や補強方法を採用する。
- ・現場孔明を採用する。
 （ボルトピッチを自由に変更可能）

【抜本的改善案】

組立用部材や仮設用部材等も完成図面に残す。
 部材製作前に打音検査等を実施し支障物の有無を確認する。