

パワースラブ

鋼・コンクリート合成床版

橋建協 標準合成床版／商標登録5405924号



株式会社 横河ブリッジ

省力化、合理化、安全のニーズに応え続ける

パワースラブ®

特許 第3579167号
NETIS KT-030003-V

鋼橋の床版は、主構造部材として高性能、高耐久性が求められるほか、建設時の工期短縮、安全性の確保も求められます。

パワースラブは、これらの要求性能を満足するために開発された型枠兼用の鋼板パネルとコンクリートからなる合成床版です。

鋼板パネルは、型枠と下段鉄筋の役割を持つ底鋼板と、底鋼板の補剛とずれ止めを兼ねた孔あき鋼板リブから構成されます。

工場で製作された鋼板パネルを現場で主桁上に設置し、鉄筋を配置してコンクリートを打設します。

床版の型枠支保工が省略されるため、現場工程を大きく短縮できるとともに、現場施工の安全性が向上します。

高性能、低コストの鋼橋床版、トンネル用床版として数多く採用され、15年以上の供用実績を有しています。

長支間床版への対応

架設時、完成時の剛性が高いため、10mを超える長支間への対応が可能です(最大支間10.1mの実績)。

ニーズに応じたバリエーション

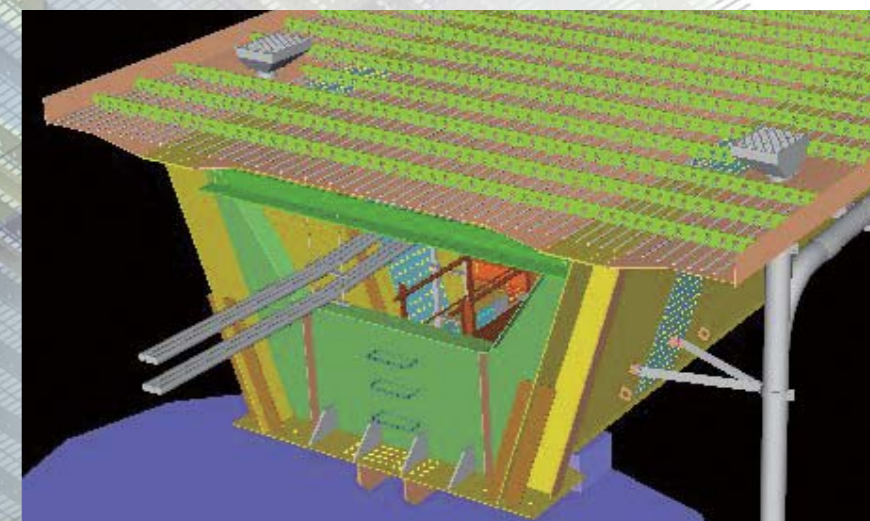
ニーズに応じて、底鋼板同士の継手を高力ボルトとしたタイプ(Type-H)と、スタッドボルトとしたタイプ(Type-S)の2種類を用意しています。

Type-Hは下段鉄筋を省略できます。

Type-Sは上面からのみの施工を可能とします。

3次元システムによる設計・原寸

鋼橋製作情報システム CasterJupiter(キャスタージュピター)(NETIS KT-120071-A)による設計、原寸が可能で、付属物の取り合い等も容易に確認できます。



施工実績

- 鋼橋床版採用実績:54万㎡以上
- トンネル用床版の実績:14万㎡以上
- 最小曲率半径:R=40m(国土交通省 中国地方整備局 下木原跨線橋)
- 最小斜角:θ=28°34'(国土交通省 東北地方整備局 湯尻川橋)

品質管理の行き届いた工場において 鋼板パネルを製作し、現場搬入後、 鉄筋を配置しコンクリートを打設します。

孔あきリブ

孔あきリブは、底鋼板を補剛し、コンクリート合成前、合成後に作用する力に抵抗します。リブに設けられたずれ止め孔にコンクリートが充填されることにより、鋼板パネルとコンクリートが合成されます。張出長が長い場合など負曲げモーメントが大きい場合は、補強フランジを取り付ける場合もあります。

鉄筋

鉄筋は、リブ間に配置する主鉄筋とリブと直角方向に配置する配力鉄筋から構成されます。現場にて鋼板パネル敷設後、配筋します。下側配力鉄筋を配置するタイプと配置しないタイプがあり、配置する場合はリブの孔内に配置します。

リブ支持用アングル

主桁上で鋼板パネルを支持する部材です。高さ調整用ボルトが設置されており、±10mm程度の調整が可能です。

プレキャストタイプ

プレキャストパワースラブは、コンクリートを工場あるいはヤードで打設したプレキャストパネルとして現場に搬入します。現場でのコンクリート打設は継手部のみとなるため、工期の更なる短縮が可能です。現場継手部は、高力ボルト摩擦接合により鋼部材を連結した後、コンクリートを打設します。プレキャストパワースラブは新設橋梁の床版だけでなく、半幅施工を伴う床版取替工事等にも対応可能です。

底鋼板

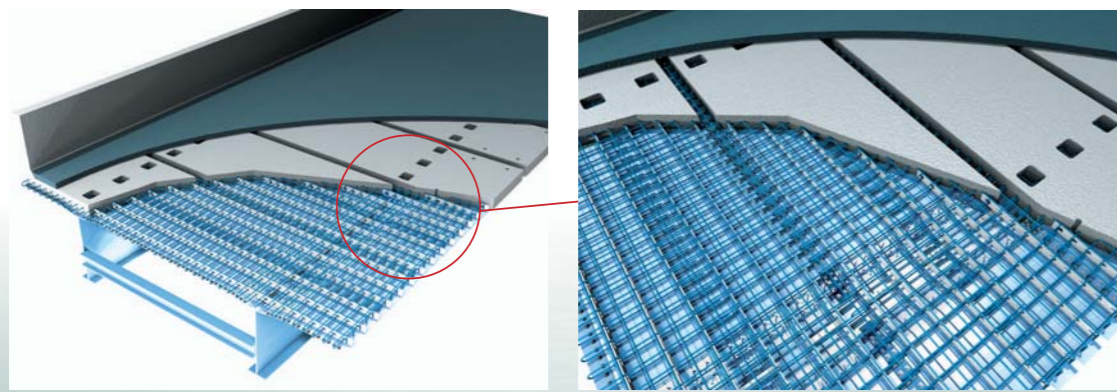
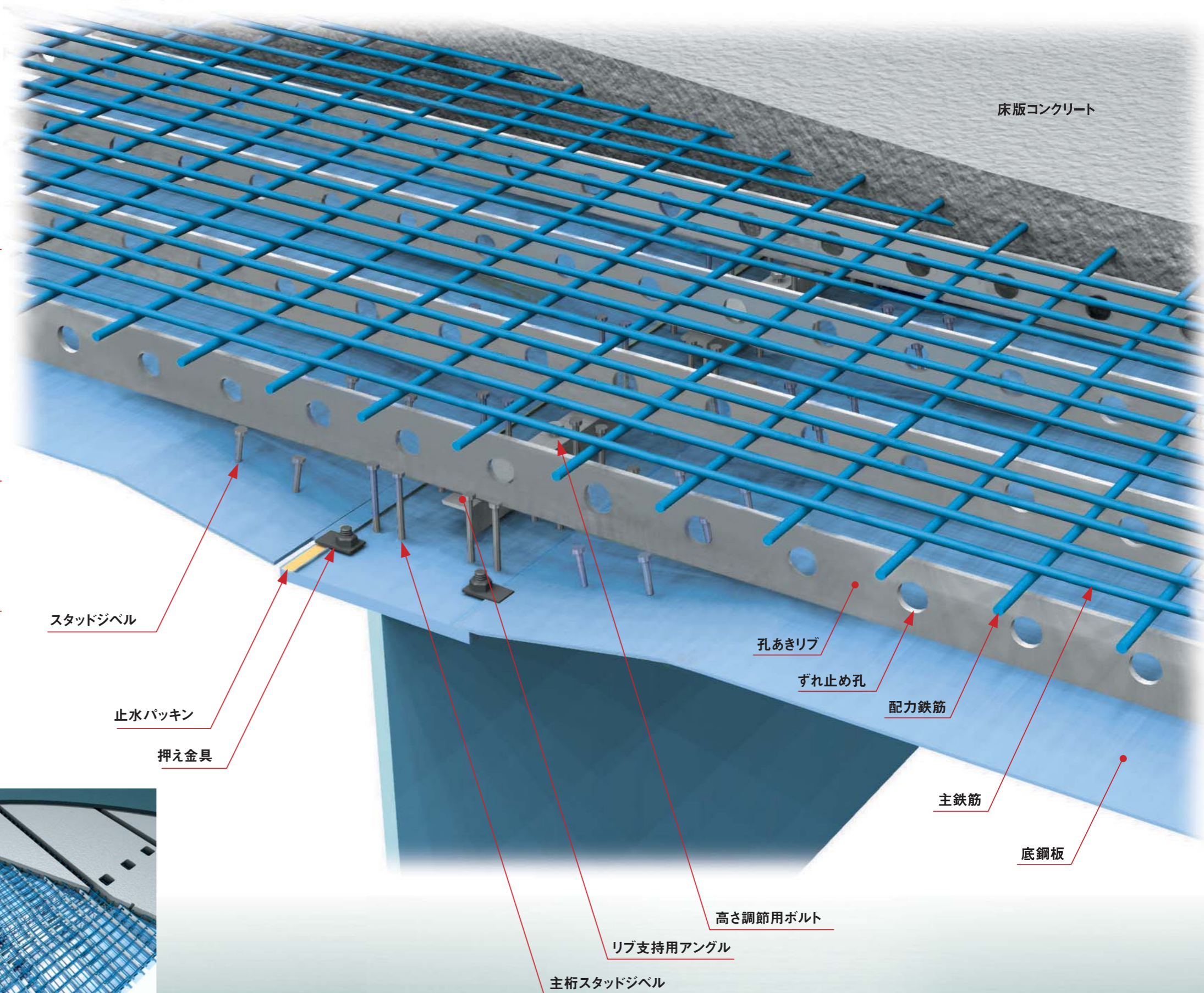
底鋼板は、型枠と鉄筋の両方の役割を持ちます。底鋼板と孔あきリブは、両面すみ肉溶接によって一体化されています。

ハンチプレート

ハンチプレートは、底鋼板をそのまま折り曲げてハンチを構成する「ハンチ一体型」と底鋼板とは分離したハンチプレートを用いる「ハンチ分離型」（両者はスタッドボルトで接合）の2種類があります。コンクリートとのずれ止めには、スタッドジベルを用います。主桁には押え金具によって固定されます。

塗装

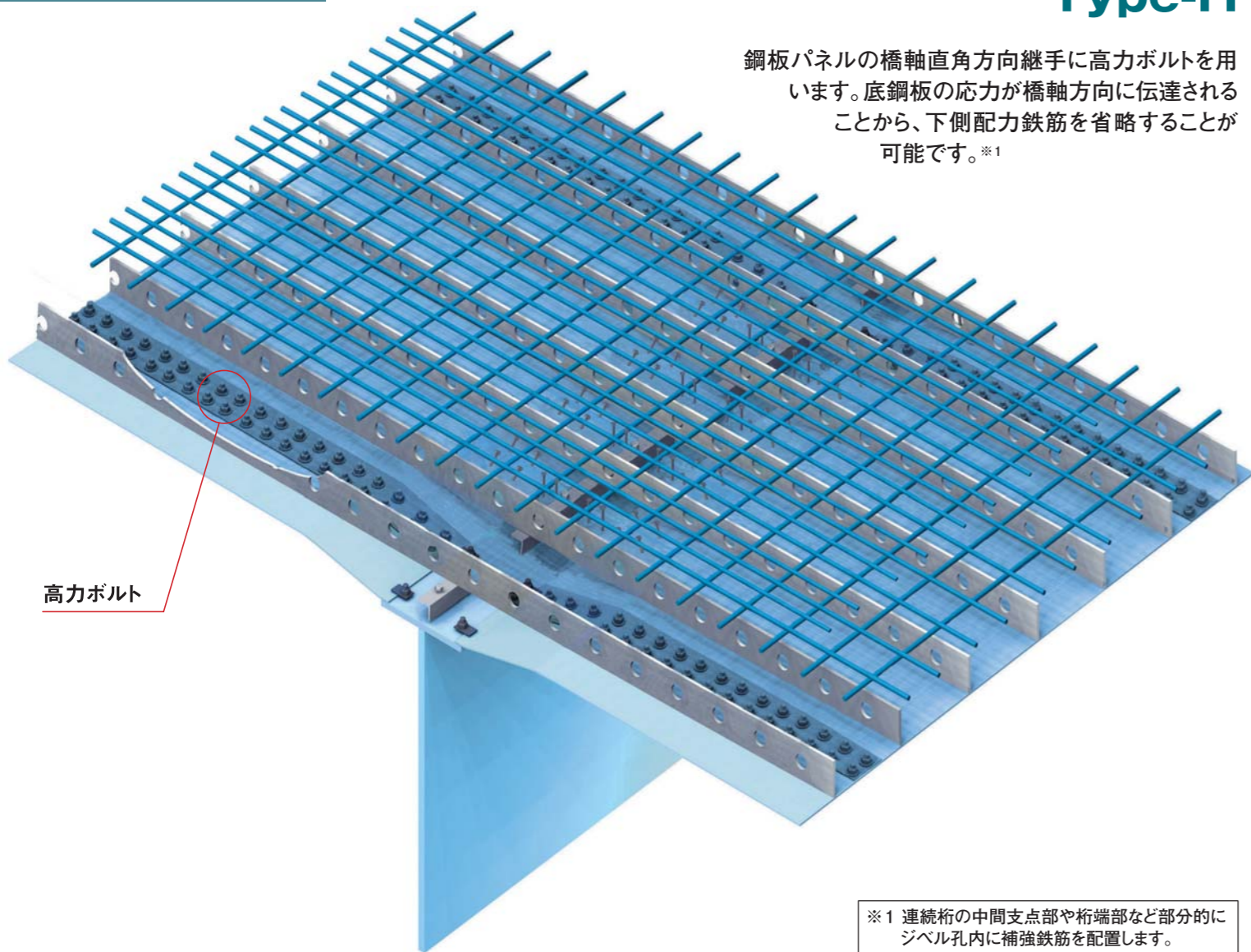
外面は鋼桁と同じ塗装仕様の他、垂鉛めっき、金属溶射など様々な防錆処理が可能です。耐候性鋼材を用いて製作することも可能です。



ニーズに応じたバリエーションが用意されています。

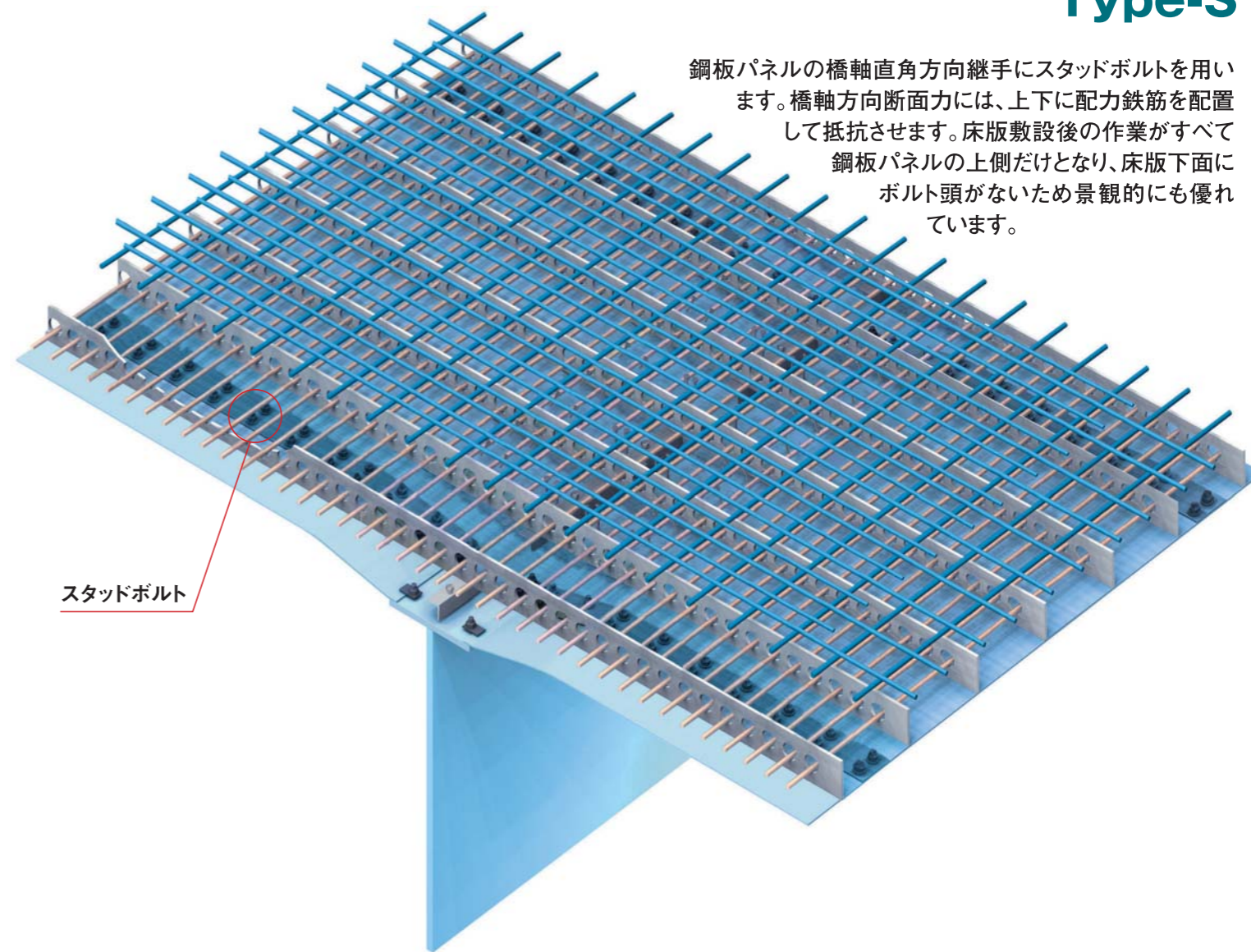
Type-H

鋼板パネルの橋軸直角方向継手に高力ボルトを用います。底鋼板の応力が橋軸方向に伝達されることから、下側配力鉄筋を省略することが可能です。^{※1}



Type-S

鋼板パネルの橋軸直角方向継手にスタッドボルトを用います。橋軸方向断面力には、上下に配力鉄筋を配置して抵抗させます。床版敷設後の作業がすべて鋼板パネルの上側だけとなり、床版下面にボルト頭がないため景観的にも優れています。



※1 連続桁の中間支点部や桁端部など部分的にジベル孔内に補強鉄筋を配置します。

設計の考え方

設計方法は、「道路橋示方書“鋼橋編”」に準ずることを基本にしています。道路橋示方書に定めのない項目は、「合成床版設計・施工の手引き」(一社)日本橋梁建設協会に準じています。床版厚は、同手引きで定められた最小厚をもとに、要求される耐久性に応じて決定します。

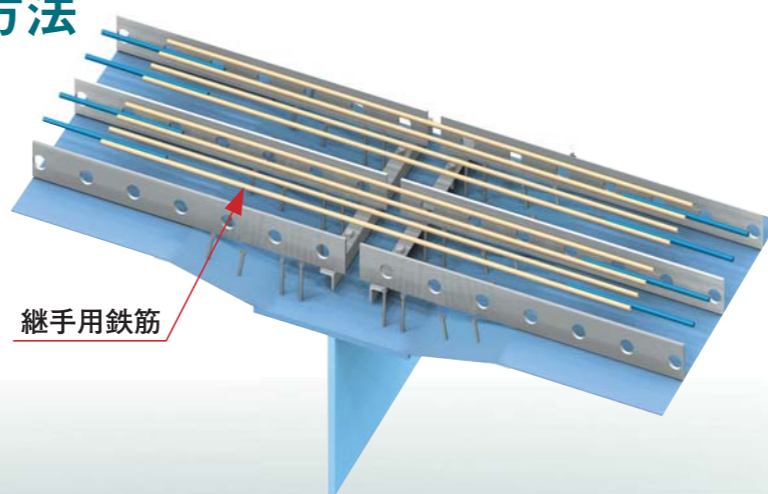
床版の最小厚

$hc=25 \times L + 110$ (10mm単位で四捨五入) ただし160mm以上

hc:床版の最小厚(コンクリート厚+底鋼板厚)(mm)
L:床版支間(m)

縦方向継手接合方法 鉄筋継手

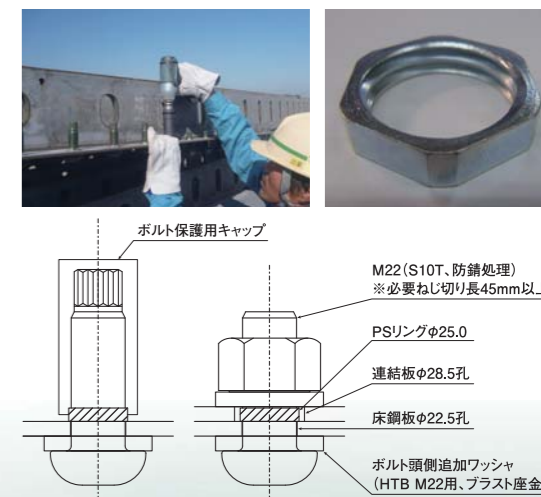
鋼板パネルを輸送上の制約から橋軸方向に分割する必要がある場合、分断される孔あきリブ間に鉄筋を配置します。鉄筋を孔あきリブ間に配置するだけで良いため、施工性に優れています。



片面施工 PSリング

Type-Hの場合でも、PSリングを用いて高力ボルトを底鋼板に仮固定し、下面(ボルト頭側)を工場で先行塗装することにより、現場での作業をパネル上面のみとすることが可能です。

NETIS HK-150005-A



性能確認

パワースラブは、その実用化に先立ち、各種モデル によって
輪荷重走行試験、耐荷力試験、定点疲労試験および
架設系の性能確認を行っています。

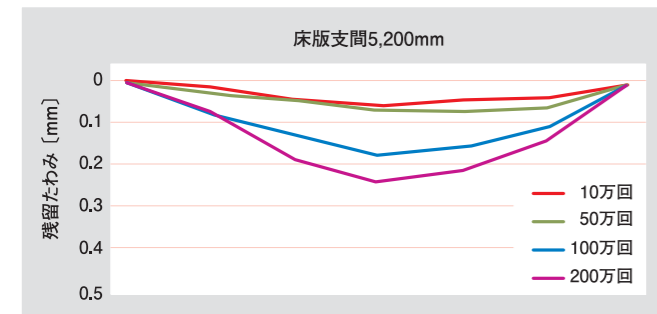
輪荷重走行試験 1 実大モデルの高サイクル試験

実大モデルについて輪荷重200kN、200万回の載荷試験を実施しています。残留たわみの増加は僅かで、その後を実施した静的載荷試験では2,500kNを超える集中荷重に耐えられる十分な耐力を有していることが確認されています。破壊モードは曲げ破壊で、十分なせん断耐力を有しています。

輪荷重走行試験 (床版支間5,200mm)



残留たわみ



定点疲労試験 実大モデルの定点疲労試験

鋼板パネル溶接部の疲労耐久性の検証を目的として、実大モデルについて一定荷重振幅300kN、200万回の定点疲労試験を実施しています。鋼部材の疲労耐久性について検証されています。



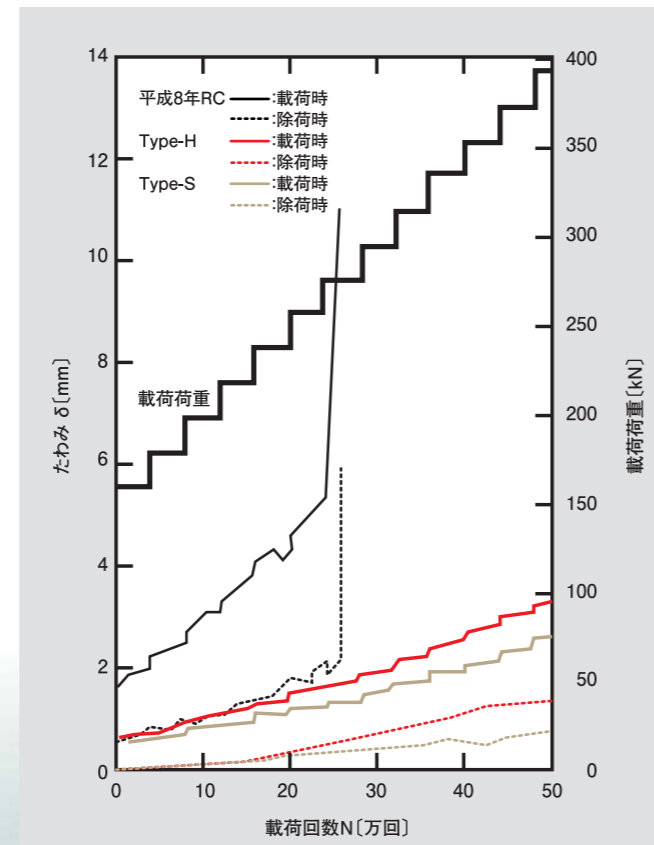
輪荷重走行試験 2 土研モデルの階段状載荷試験

Type-S、Type-Hの2つのパワースラブともに、(独) 土木研究所での輪荷重走行試験を実施しています。その結果、RC床版に比べて高い疲労耐久性を有することが検証されています。

(参考文献)
道路橋床版の輪荷重走行試験における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書(その4)―標準試験方法および第4回試験報告―、平成13年1月



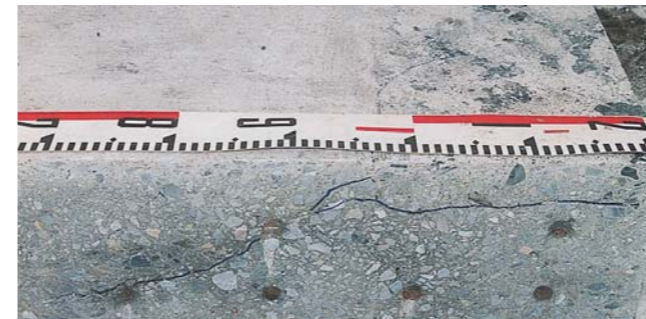
輪荷重による床版のたわみ



輪荷重走行試験 3 縮小モデルの高サイクル試験

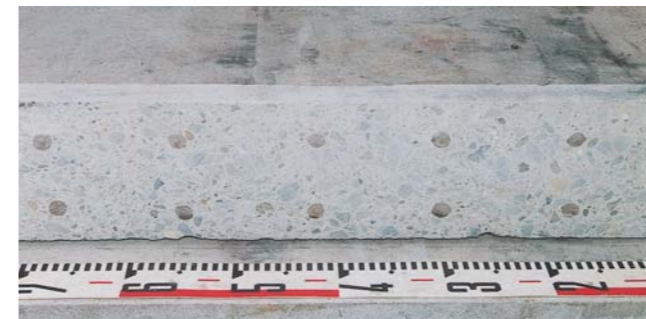
RC床版と疲労耐久性を比較するため、縮小モデルについて輪荷重200kN、330万回の載荷試験を実施しています。190mm厚のRC床版は70万回で続行不可能な程のひび割れが発生したのに対し、150mm厚のパワースラブは330万回載荷後もひび割れは認められていません。

70万回試験後のRC床版 (hc=190mm)



床版支間方向断面

330万回試験後のパワースラブ (hc=150mm)



床版支間方向断面

連続合成桁への適用 連続合成桁の載荷試験

連続合成桁の中間支点部を対象とした載荷試験を実施しています。パワースラブは実物大、鋼桁は高さ1/3の合成桁モデルに負曲げモーメントを載荷しました。主桁作用によるひび割れ性状を調べ、ひび割れ制御設計が可能であることが検証されています。



輪荷重走行試験 4 縮小モデルの高サイクル試験

負曲げモーメントを受ける中間支点上を対象として、縮小モデルについて輪荷重200kN、150万回の載荷試験を実施しています。負曲げモーメントを受ける部位においても高い疲労耐久性を有することが検証されています。

中間支点上を対象とした縮小モデルの一定荷重載荷輪荷重走行試験



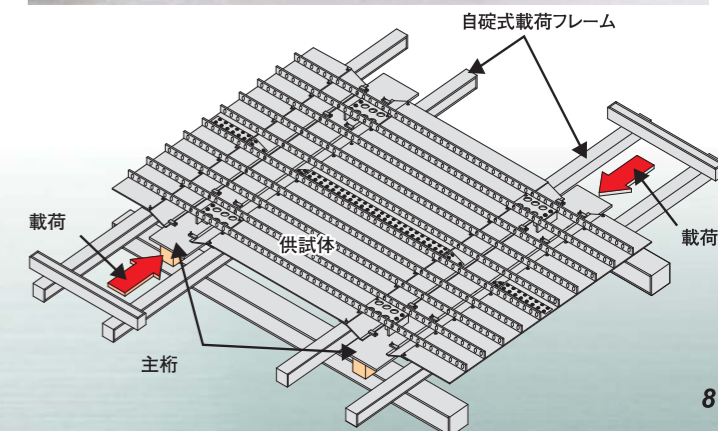
溶接継手モデル

引張疲労試験 鋼板パネル各溶接部をモデル化した小型モデルの引張疲労試験を実施しています。各溶接部の疲労強度が明らかにされています。

架設系の検討 鋼板パネルのせん断試験

パワースラブの鋼板パネルは、架設時に横構として機能し、必要な剛性が確保できます。

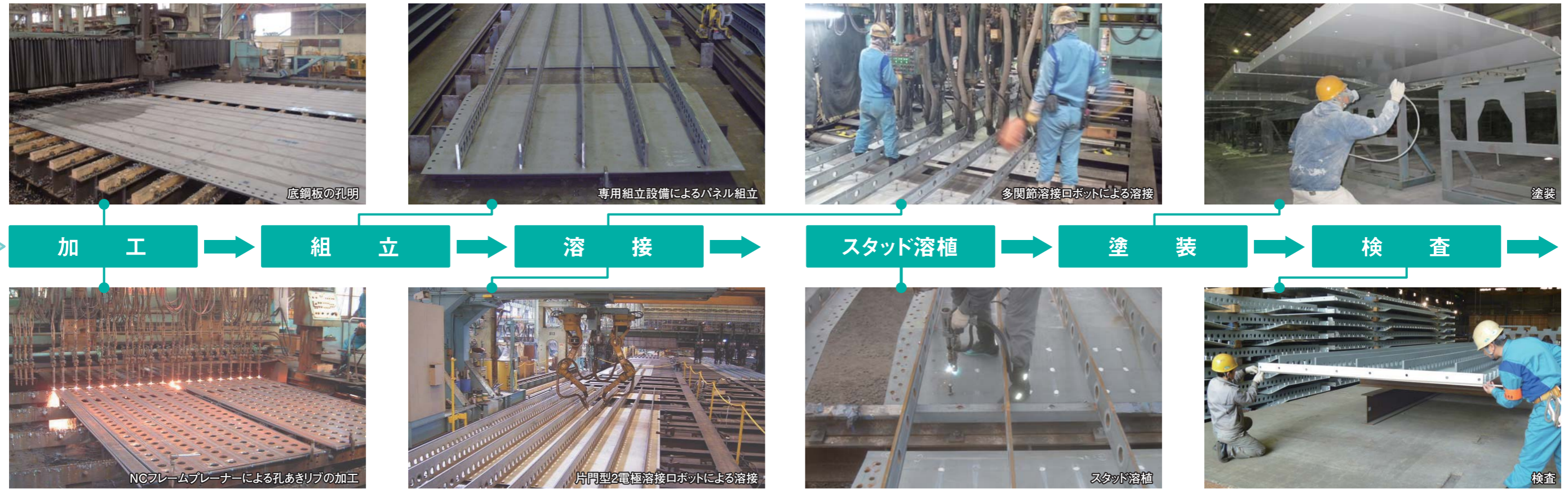
実大モデルのせん断試験



工場製作・現場施工

■工場製作 鋼板パネルの製作手順は以下に示すように、品質管理の行き届いた工場で製作されます。

設計・原寸



出荷

■現場施工 鋼板パネルの敷設からコンクリート打設に至る手順は以下に示すように、主桁の架設精度と完成出来形に配慮した施工要領に従って施工されます。

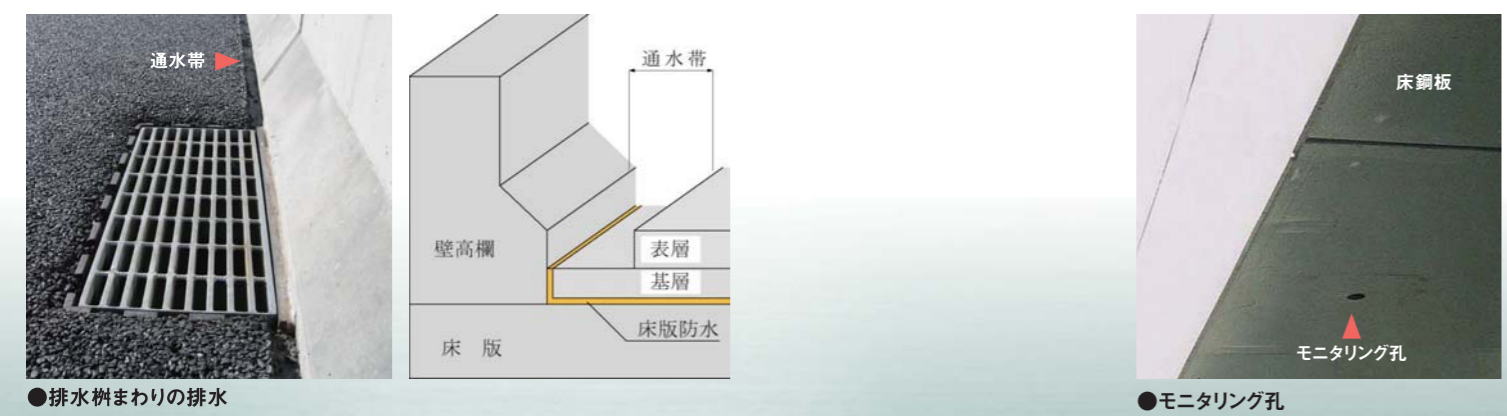
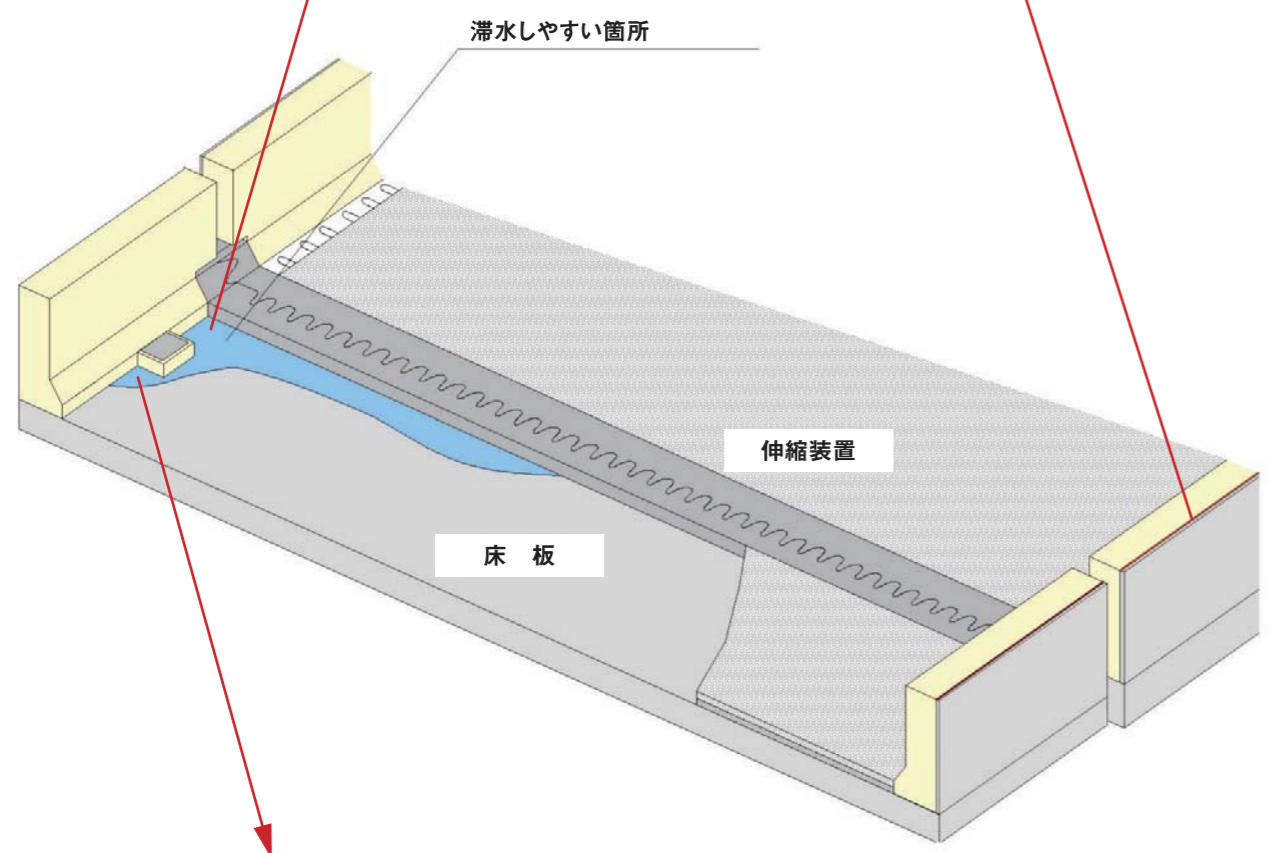
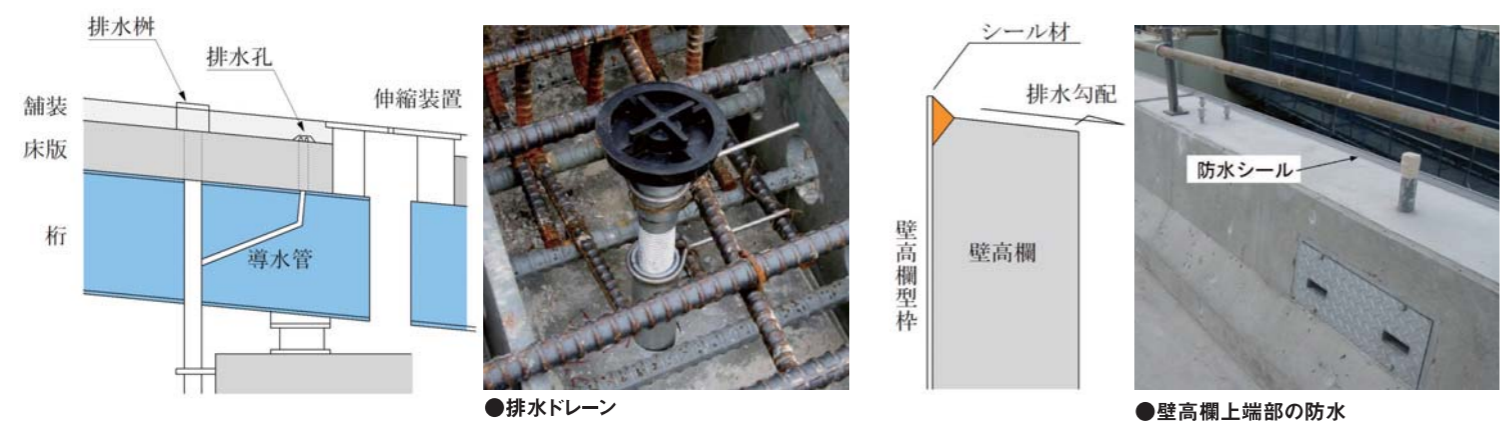
出荷



完成

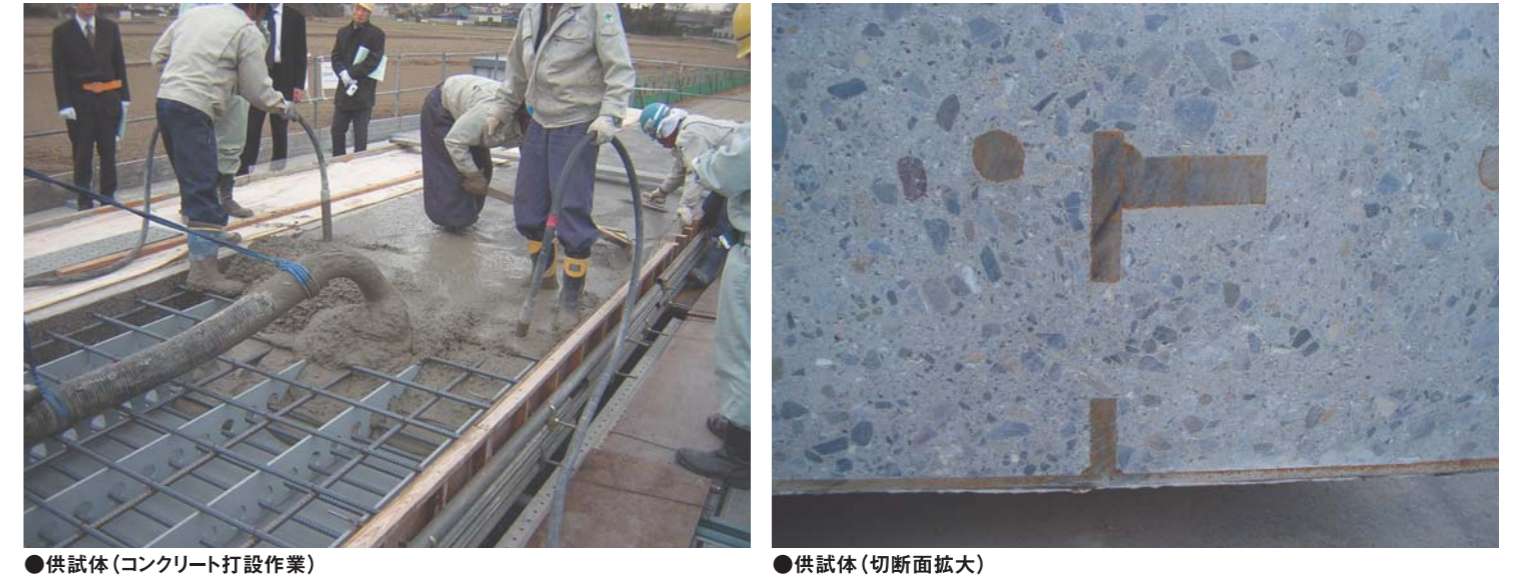
防水・排水機能

床版の耐久性を向上させるため、
床版防水・排水機能の高性能化に
積極的に取り組んでいます。



コンクリート
充填性と点検法

パワースラブの現地施工品質は、●鋼板パネルの敷設手順 ●コンクリート仕様 ●コンクリート打設順序 ●コンクリート締固め ●打ち継ぎ法等に着目した現地実物施工試験による検証を経て確立されています。



充填検知センサーにより、コンクリート打設時の充填確認を行った例
コンクリートの充填検知システム(ジューテNDER/NETIS:KT-090011-V)

コンクリート打設時の充填確認と、供用後の維持管理のため、打音振動試験、弾性スイープ波法、赤外線法による非破壊検査が確立されています。



パワースラブには多数の実績があります。

衆音別川橋



発注者 国土交通省北海道開発局
床版支間 6.5m
竣工 平成26年1月
橋梁形式 4径間連続鈹桁橋

幸手地区高架橋



発注者 国土交通省関東地方整備局
床版支間 5.7m
竣工 平成26年3月
橋梁形式 4径間連続鈹桁橋

相川北高架橋



発注者 国土交通省中部地方整備局
床版支間 4.9m
竣工 平成26年3月
橋梁形式 5径間連続鈹桁橋

新葛飾橋



発注者 NEXCO東日本
床版支間 6.2m
竣工 平成28年1月
橋梁形式 7径間連続細幅箱桁橋

四日市ジャンクション



発注者 NEXCO中日本
床版支間 5.5m
竣工 平成28年4月
橋梁形式 単純鈹桁橋

長岡京第1高架橋



発注者 NEXCO西日本
床版支間 6.4m
竣工 平成25年3月
橋梁形式 3径間連続細幅箱桁橋

銚子大橋



発注者 千葉県
床版支間 5.5m
竣工 平成20年3月
橋梁形式 4径間連続斜張橋

北陸新幹線 浅生橋りょう



発注者 鉄道・運輸機構
床版支間 2.1m
竣工 平成23年8月
橋梁形式 3径間連続箱桁橋

中央環状線シールドトンネル



発注者 首都高速道路、東京都
床版支間 8.0m
竣工 平成27年3月
橋梁形式 シールドトンネル床版

豊富なバリエーション

防錆仕様

塗装のほか、めっき、溶射、耐候性鋼材裸・化成処理の各仕様に対応可能です。

幅員変化

非常駐車帯や標識柱・照明柱受台等による幅員変化にも対応可能です。

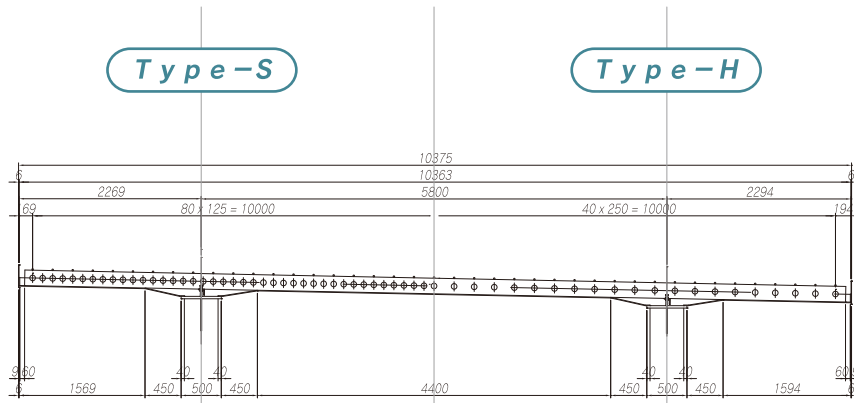


壁高欄用アルミニウム合金製残存型枠

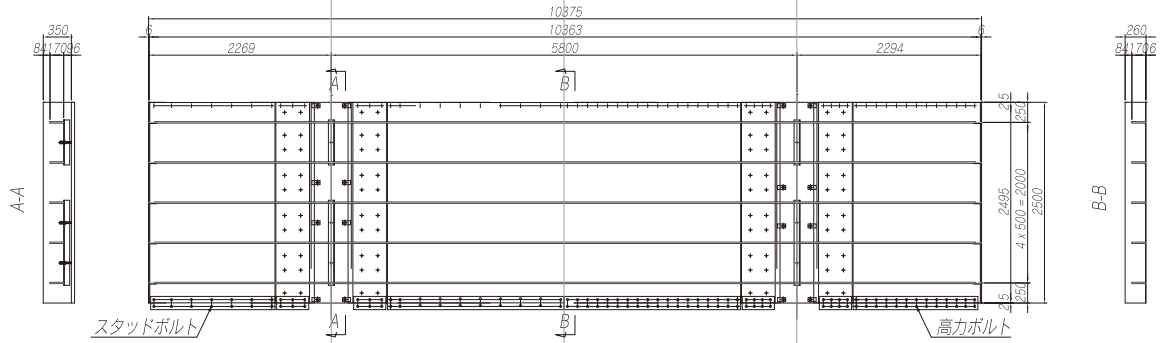
[alzo(アルツォ)]NETIS登録番号:TH-130004-A
耐食性、施工性、景観性に優れたアルミニウム合金材を用いた
残存型枠の組み合わせも可能です。



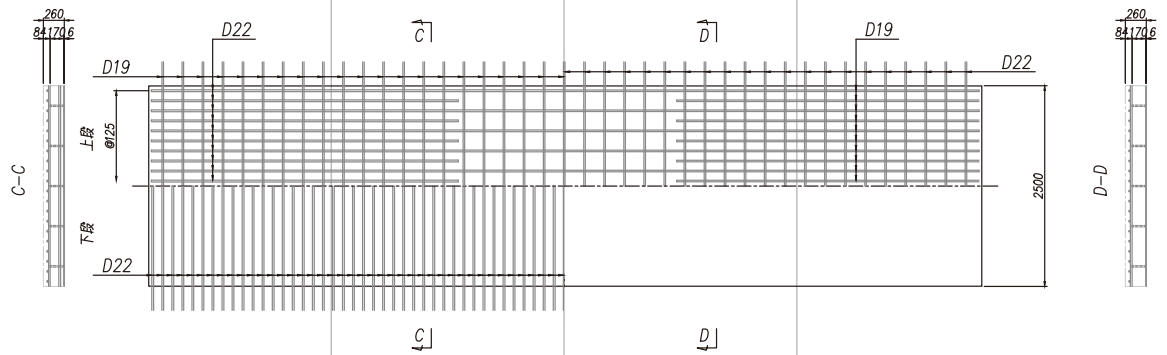
標準
横断面図



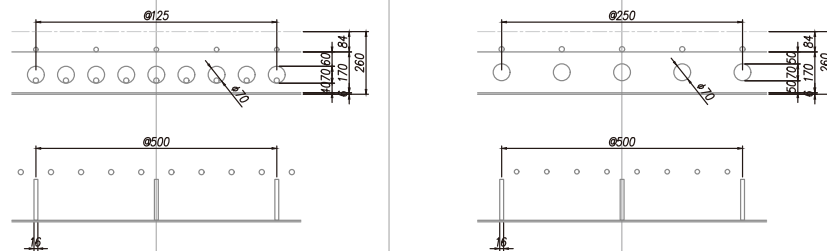
鋼板
パネル図



配筋図



孔あき
リブ
詳細



株式会社 横河ブリッジ

本社 〒273-0026 千葉県船橋市山野町27番地 (横河イーストビル)

設計本部 TEL : 047-435-6277

営業本部 TEL : 047-435-6470

URL <http://www.yokogawa-bridge.co.jp/>

E-mail ybcinfo.B_sales@yokogawa-bridge.co.jp