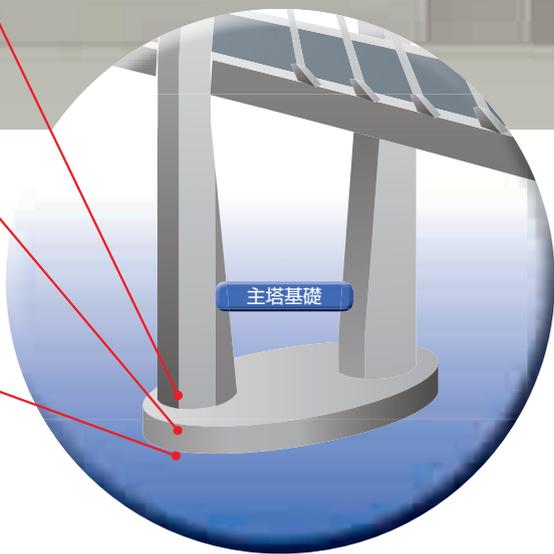




橋の技術図鑑

橋を架ける

橋は人々の生活に欠かせないインフラであり、長期にわたり機能を果たすことが求められる。そのため地震や台風など自然災害に負けない安全と安心の確保が大前提である一方、インフラは固定資産であるが故に、その建設・運用管理にあたって経済性、安全性、長期耐久性が常に必要とされる。新日鉄住金グループは、世界最高水準の技術力でグローバルに橋づくりを支えている。



橋の基礎部分 / 橋脚

強くしなやかな橋をつくる技術

● 橋梁用高降伏点鋼板 SBHS

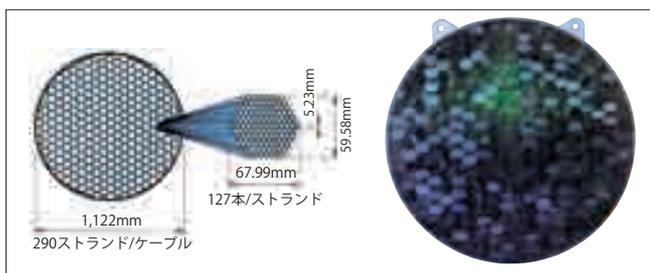


東京ゲートブリッジ(東京都)

従来鋼に比べ設計の基準となる強度が最大23%向上しているため、軽量化による経済的な設計・施工が可能。さらに、高強度でありながら溶接施工性が高いことも特徴で、溶接時に予熱作業を省略・低減できる。世界初の全溶接大型トラス・ボックス複合橋梁の東京ゲートブリッジに採用され、溶接作業の効率化、品質向上、作業環境改善に大きく貢献した。「日本の橋梁建設の進歩に一石を投じた」と同橋梁技術検討委員長の三木千壽東京都市大学副学長に評価された。



● ケーブルワイヤ



明石海峡大橋(兵庫県)のメインケーブルの断面

吊橋は主塔同士の距離(中央支間)が長くなるほど、自重を支えるために高強度のケーブルワイヤが必要になる。新日鉄住金は、鉄を利用して最大の効果を得るための利用加工技術を、二次加工メーカーとの協業で磨き、ケーブルワイヤの原料そのものを高強度化した。さらに1,800MPa級という世界最高の引張強さを有するワイヤを開発することに成功し、明石海峡大橋に採用され、コストと工期の両面で大きなメリットを生んだ。

● 鋼管矢板基礎

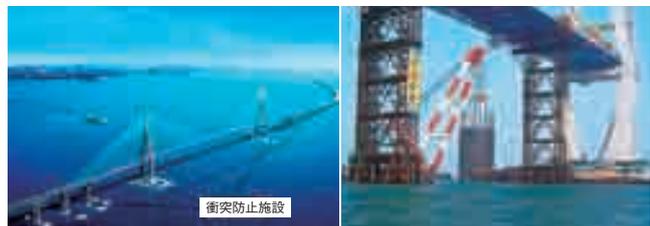


鋼管矢板基礎イメージ

鋼管矢板

鋼管杭にパイプ継手を取り付けた鋼管矢板を、円形などの閉鎖形状に連続して建て込み、地盤支持層まで打設した鋼製基礎。継手内をモルタルで充填することにより鋼管矢板同士を、強く連結した壁基礎が築造できるとともに、水中部鋼管矢板壁を遮水壁として利用でき、河川内工事のコンクリート工事を、水がないドライな状態で施工できる。東京ゲートブリッジなど河川内や海上での橋梁基礎に多く採用されている。

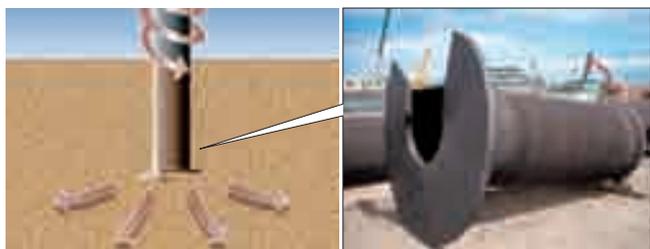
● 鋼矢板セル式船舶衝突防止施設



仁川大橋(韓国) 鋼矢板セル式船舶衝突防止施設 (使用イメージ写真提供: サムスン建設)

航行船舶の衝突による橋梁破壊を防ぐ目的で、船舶衝突防止施設が大型橋梁の基礎回りに設置される。鋼矢板セルは、直線形鋼矢板を円形に連結させ、地中深く打設した後、円形に閉合した鋼矢板壁内を土砂で中詰めする。地中深く埋め込まれ、土砂がぎっしり詰まった大径の重力式構造であるため、杭式などに比較し、エネルギー吸収能力が格段に高く、大型タンカーが航行する海域で船舶衝突防止施設として使用される。韓国の仁川大橋で採用された。

● 鋼管杭工法 / NSエコパイル® 工法



回転圧入のイメージ

杭先端部にらせん状の羽根を取り付けた鋼管杭を回転圧入し、大きな押し込み支持力と引抜抵抗力を有する工法。狭隘地や低騒音、低振動、無排土などの制約がある場所で施工が可能だ。

(新日鉄住金エンジニアリング(株)との共同開発)



耐食性
耐久性

塩害
さび

過酷な自然環境

橋を守る

● 耐候性鋼 COR-TEN®

耐候性鋼は塗装せず使用することができ、塗替えを含む塗装コストの削減で、ライフサイクルコストの低減に貢献する。鉄の最大の弱点である「さび」を「さびで防ぐ」のが特徴で、初めは普通鋼と同様にさびるが、やがて合金元素の働きにより表面に緻密な保護性さびを形成し、さびの進展を抑える。保護性さびの落ち着いた色調が日本の景観に溶け込み、地域のランドマークとして愛される美的効果も期待できる。

COR-TEN®はUnited States Steel Corporationの登録商標です。



羽田空港D滑走路連絡橋(東京都)

● NSカバープレート™

高い耐食性を有する金属の外皮材(チタン・ステンレス・塗装鋼板の3仕様)を使用した橋梁用外装材。橋を風雨、日射、塩分などの外的な腐食要因から遮断し、結露などの内面の腐食要因から守る高い防食機能により、塗替えまでの期間を大幅に延ばし、維持管理コストを低減できる。また、パネル自身が強度を有するため、安全かつ確実な近接目視点検を行うための常設足場ともなる。

(新日鉄住金エンジニアリング(株)提供)

橋は一度架設されると、そう簡単に架け替え
ることができない。重要な社会資本であるた
め、長期の寿命が求められる。新日鉄住金
グループは高性能な鋼材の開発、適切な補修

や補強を可能にする技術の開発によって、橋
のアセットマネジメント(適切に運用すること
により資産価値を最大化するための資産管理)
に貢献している。

長期間使い続ける技術

● ニッケル系高耐候性鋼 NAW-TEN[®]



北陸新幹線北陸道架道橋(新潟県)

耐候性鋼を使用した橋梁はライフサイクルコストの低減が評価され、鋼橋の約30%を占めるに至ったが、一方、使用できる塩分環境に限度がある。そこで新日鉄住金では、ニッケルの添加により、一般の耐候性鋼に比べて耐塩害性を高めたオリジナルの高耐候性鋼NAW-TEN[®]を開発した。この技術は1999年度に市村産業賞貢献賞を受賞した。

● CORSPACE[™]



CORSPACE[™]のさび進行抑制効果の例。塗装試験片にクロスカットを入れて加速腐食試験後、剥離塗膜を除去したもの。

ライフサイクルコスト低減への挑戦は、塗装橋の分野にも及び。新日鉄住金では、鋼に微量の合金を加えることで塗装欠陥部からのさび進展が抑えられることを見出し、さらに塗替え作業の際にさび除去が不十分な場合でも、同様の効果が得られることを突き止めた。この考えに基づき、強度や溶接性などは従来鋼と同等で高い耐食性を有する、塗装橋向けの新耐食鋼を商品化(CORSPACE[™])。塗替えまでの期間延長や塗替え作業の軽減で、維持管理コストを低減する。

● 超音波衝撃処理(UIT)



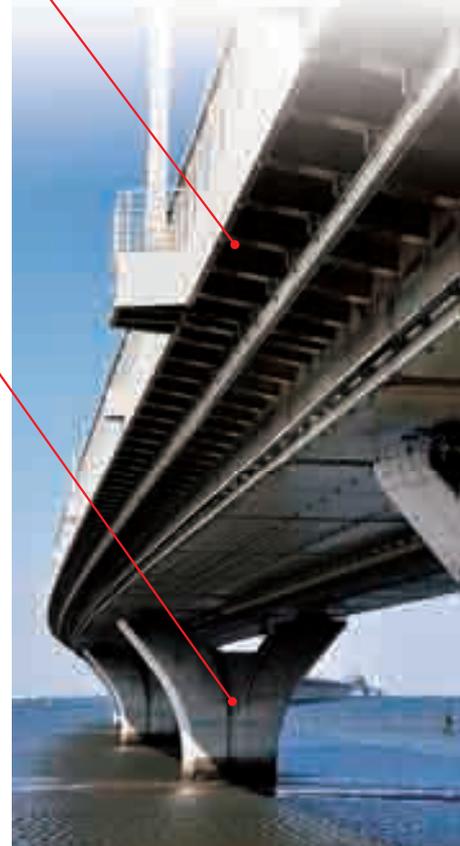
予想を上回る交通量の増加などにより、橋梁部材に疲労亀裂が発生することがある。特に溶接部は疲労亀裂の起点となり得るため、適切な処置が必要だ。日鉄住金テクノロジー(株)のUITは、鋼部材の疲労強度を向上させる装置で、先端に取り付けた打撃ピンを高速振動させ溶接部を打撃処理する。疲労強度の弱点となる溶接止端部の疲労寿命延長に有効で、メンテナンスコスト低減に貢献する。羽田空港D滑走路ほか100件を超える適用実績を持つ。

● 金属被覆工法



非常に高い耐食性・耐久性を持つチタン板やステンレス鋼板で鋼材の表面を保護するのが、金属被覆工法だ。東京湾横断道路や羽田空港D滑走路連絡橋の橋脚に採用され、50年以上の防食寿命ニーズに答えている。

また、日鉄住金防蝕(株)では、鋼材の防食補修工法として、ペトロラタムテープで防食処置を施した上からチタン板で防護カバーをしたTP工法や、チタン箔シートを張り付けて防食機能を強化する工法を開発している。





橋を再生する

経年劣化した社会インフラ再生が求められている。将来的な維持管理の観点から橋を架け替える「全面更新」や、既存橋梁の基礎や下部構造を活用した「部分更新」、既設構造物の補修・補強など、新日鉄住金グループはそれぞれの橋梁の個別ニーズに合わせた最適なソリューションを提供している。最近では、東日本大震災後の復興工事においても経済的かつ短工期の架け替え技術が活躍している。

「もはや戦後ではない」という言葉とともに、日本の社会が急速に発展を遂げた高度経済成長期に整備され、現在すでに50年以上の使用年数を経過した社会インフラのメンテナンスや更新が社会的課題となっている。新日鉄住金グループでは、インフラ再生の観点から高まる、橋梁の点検・補修、更新ニーズに合わせた多彩な技術・製品で、効率的かつ経済的に社会の安全・安心の実現を支援している。

短工期で経済的に橋を架ける技術

● プレハブ合成構造橋梁／パネルブリッジ®



杉谷橋(近畿農政局)

工場で主桁と合成床版の骨組みを一体化したプレファブ部材を、現地に輸送・架設した後、床版コンクリートを打設して完成させる。現場型枠が不要で上面からの施工だけで完成できるため、現場施工の簡略化・短工期化・安全施工を実現した。設計の柔軟性を備え、桁高制限のある都市内河川の橋や、幹線道路・鉄道と立体交差する橋に適している。また部材が軽いため、既設下部工の再利用が比較的容易に行え、旧橋の交通機能を維持したままの分割施工も可能だ。(新日鉄住金エンジニアリング(株)提供)

● 簡易組立式橋梁／H-BB™, CT-BB™



八千代橋(千葉県)

主桁に大型H形鋼を用いた組立橋梁。輸送・架設条件に応じて部材を分割して輸送・架設できるため、狭い場所での短工期施工に適しており、林道橋、農道橋、側道橋などで多数の実績を持つ。また、塗装しないで使用できる耐候性鋼仕様もある。(新日鉄住金エンジニアリング(株)提供)

● 角形鋼管床版橋梁／角太橋®



狭隘地での施工例(第二左越橋(新潟県))



下部工を再利用した架け替え例(熊西跨道橋(福岡県))

角形鋼管を敷き並べてボルトや鋼管で締結した低桁高構造の床版橋(15m以内の小支間橋梁向け)。分割施工が可能のため、短工期で狭い場所での施工に優位性がある。部材が軽いため下部工を小型化でき、既設の基礎や下部構造を再利用しやすく、工期・コスト共に老朽更新に適している。

(新日鉄住金エンジニアリング(株)提供)

工法別の適用支間長

橋種	桁高 (mm)	適用支間長 (m)																		
		0	5	10	15	20	25	30	35	40										
パネルブリッジ	600~1100																			
H-BB-C	450~912																			
角太橋	250~550																			

● 補強・補修工法／トウシート®工法, スtrandシート®工法



トウシート®工法による橋脚の補強例



Strandシート®(上)と橋梁床版の補修例

橋脚の耐震補強やコンクリート構造物の補強・剥落防止、ひび割れ防止に素早く対応できる炭素繊維やFRP(繊維強化プラスチック)も提供している。軽くて引張強度や防水性が高く、構造物の断面性能強化に適した炭素繊維シート「トウシート®」と、樹脂を含まない硬化させたFRPストランドをシート状に加工し、専用接着剤で構造物表面に貼り付ける「Strandシート®」は、優れた品質・施工性から、老朽化が進むコンクリート橋の補修・補強で高い評価を得ている。また最近では鋼桁の補強にも使われている。(新日鉄住金マテリアルズ(株)提供)

■ 橋梁の更新、補修・補強、点検・診断に関する商品と技術情報は、パンフレット「インフラ再生(橋梁)に対するソリューション」をご覧ください。

http://www.nssmc.com/product/catalog_download/pdf/F201.pdf