NIPPON STEEL

日本製鉄グループの
『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット

NIPPON STEEL
zero carbon
initiative

日本製鉄株式会社

NIPPON STEEL

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション 商品・工法リーフレット

掲載一覧（1／3）

	会社名	No.	商品名・工法名	対策リスク				
				地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化
道路・鉄道	日本製鉄(株)	道-1	NSエコパイル®工法	○				
		道-2	ガンテツパイル®	○				
		道-3	ジャイロプレス工法®	○				
		道-4	鋼管矢板基礎・縞鋼管高耐力継手	○				
		道-5	シートパイル基礎工法	○				
		道-6	メトロデッキ®				○	
		道-7	カタマ®SP				○	
		道-8	SBHS					○
		道-9	CORSPACE®					○
		道-10	即結管べえ®				○	
		道-11	浸水対策用鋼製遮水壁		○	○		
		道-12	ハット形鋼矢板(仮設残置用途)			○	○	○
		道-13	ZEXEED$_{TM}$					○
	日鉄エンジニアリング(株)	道-14	アンボンドブレース®	○				○
		道-15	グレーティング^{TM}					○
		道-16	NSカバープレート®					○
		道-17	角太橋®					○
		道-18	パネルブリッジ®					○
	日鉄ケミカル＆マテリアル(株)	道-19	トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®	○			○	○
		道-20	CFアンカー工法	○			○	○
		道-21	PL-CF工法	○			○	○
		道-22	ハイブリッド塩害補強工法	○			○	○
		道-23	アウトプレート工法	○			○	○
		道-24	ストランドシートJCM埋設工法	○			○	○
	日鉄ステンレス(株)	道-25	省合金二相ステンレス鋼					○
		道-26	高耐食ステンレス鋼					○
	日鉄建材(株)	道-27	テレスコドレーン®パイプ	○		○		
		道-28	仮締切LPF工法®	○				○
		道-29	ランバスネット、ランバス・スノー	○		○		
	日鉄防食	道-30	耐候性鋼橋梁の診断技術					○
		道-31	チタン箔シート					○
		道-32	CFRPグリッド					○
	日鉄テクノロジー(株)	道-33	UIT					○
		道-34	金属材料の破損解析					○
		道-35	鋼橋・コンクリート橋の劣化診断					○
		道-36	非破壊による鋼構造物の強度評価技術(IIT)					○
	日鉄パイプライン&エンジニアリング(株)	道-37	NSフリースパン水管橋®				○	○
	日鉄高炉セメント(株)	道-38	エスセイバー®	○		○		○
	日鉄ボルテン(株)	道-39	SHTB®(超高力ボルト)	○			○	
		道-40	12G-SHTB®(溶融亜鉛めっき超高力ボルト)	○			○	
		道-41	Al-Mg 溶射高力ボルト(S10T/F10T)					○
		道-42	皿型高力ボルト(C10T)					○
	日鉄溶接工業(株)	道-43	二相ステンレス鋼用溶接材料/鋼管杭用溶接材料					○
	日鉄めっき鋼管(株)	道-44	RPE ロックボルト	○	○	○	○	○

NIPPON STEEL

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション 商品・工法リーフレット

掲載一覧（2／3）

	会社名	No.	商品名・工法名	対策リスク				
				地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化
河川	日本製鉄(株)	河-1	ハット形鋼矢板	○		○		○
		河-2	NSハイドレーンパイル™	○				
		河-3	沈下対策鋼矢板工法			○		
		河-4	セグメント			○		
		河-5	ジャイロプレス工法®	○				○
		河-6	コンビジャイロ工法®					○
		河-7	ハット形鋼矢板(仮設残置用途)			○	○	○
	日鉄ケミカル＆マテリアル(株)	河-8	トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®	○			○	○
	日鉄ステンレス(株)	河-9	省合金二相ステンレス鋼		○	○		○
	日鉄防食	河-10	TP工法					○
	日鉄高炉セメント(株)	河-11	ソルスター®	○		○		
	日鉄テクノロジー(株)	河-12	非破壊による鋼構造物の強度評価技術(IIT)					○
海岸	日本製鉄(株)	海-1	海岸堤防補強	○	○			
		海-2	ハット形鋼矢板	○				○
		海-3	ジャイロプレス工法®	○				
	日鉄エンジニアリング(株)	海-4	直立式浮上防波堤	○(津波・高潮)				
		海-5	ジャケット構造による津波漂流物対策		○			
	日鉄ケミカル＆マテリアル(株)	海-6	トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®	○			○	○
	日鉄建材(株)	海-7	マリンバリア®		○			
		海-8	ワイヤスリット®		○			
	ジオスター(株)	海-9	プレキャスト防潮堤		○			
	日鉄テクノロジー(株)	海-10	非破壊による鋼構造物の強度評価技術(IIT)					○
港湾・空港・漁港	日本製鉄(株)	港-1	RSプラス®	○				
		港-2	水中ストラット	○				○
		港-3	エコガイアストン®	○				
		港-4	フロンティアストーン®・フロンティアロック®	○				
		港-5	カルシア改質土	○				
		港-6	鋼管杭式防波堤補強工法		○			
		港-7	重防食製品(NS-PAC®)					○
		港-8	CORSPACE®					○
		港-9	ZEXEED™					○
	日鉄エンジニアリング(株)	港-10	ジャケット工法	○	○			
		港-11	鋼製防波堤		○			
		港-12	ステンレスライニング					○
	日鉄ケミカル＆マテリアル(株)	港-13	トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®	○			○	○
		港-14	CFアンカー工法	○			○	○
		港-15	PL-CF工法	○			○	○
		港-16	ハイブリッド塩害補強工法	○			○	○
	日鉄ステンレス(株)	港-17	省合金二相ステンレス鋼		○			○
		港-18	高耐食ステンレス鋼					○
	日鉄防食	港-19	TP工法					○
	ジオスター(株)	港-20	プレキャスト桟橋・スラブ					○
		港-21	高強度PRC版					○
	日鉄テクノロジー(株)	港-22	非破壊による鋼構造物の強度評価技術(IIT)					○

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション 商品・工法リーフレット
掲載一覧（3／3）

	会社名	No.	商品名・工法名	対策リスク				
				地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化
砂防・地すべり	日本製鉄(株)	地-1	直線形鋼矢板			○		
		地-2	ジオタイザー®			○		
	日鉄建材(株)	地-3	鋼製スリットダム	○		○		
		地-4	ノンフレーム工法®	○		○	○	
		地-5	スリットバリア®	○		○		
		地-6	テレスコドレーン®パイプ	○		○		
		地-7	鋼製自在枠	○		○	○	○
		地-8	ランバスネット、ランバス・スノー	○		○		
	日鉄めっき鋼管(株)	地-9	RPE ロックボルト	○	○	○	○	○
農業水利	日本製鉄(株)	農-1	ため池堤防補強	○		○	○	○
		農-2	ハット形鋼矢板	○		○		○
		農-3	ゼロクリアランス工法					○
	日鉄エンジニアリング(株)	農-4	角太橋®					○
		農-5	パネルブリッジ®					○
	日鉄ケミカル＆マテリアル(株)	農-6	トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®	○			○	○
	日鉄ステンレス(株)	農-7	省合金二相ステンレス鋼					○
	日鉄建材(株)	農-8	軽量鋼矢板					○
		農-9	CABA工法®					○
		農-10	ステンレスU字フリューム					○
		農-11	ライナープレート(集水井)				○	○
	日鉄パイプライン&エンジニアリング(株)	農-12	鋼板内張り(STM)工法					○
		農-13	管路改修(PIP・INS)工法					○
エネルギー	日本製鉄(株)	エ-1	NSエコパイル®工法	○				
		エ-2	CORSPACE®					○

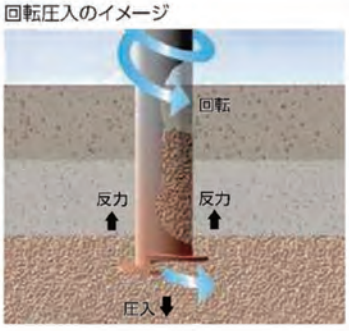
NETIS登録一覧　※NETIS掲載終了の商品・工法は除く。

商品・工法	NETIS番号	商品・工法	NETIS番号
ＮＳエコパイル®工法	KT-000049	トウグリッド®	CG-000009-VE
CORSPACE®	KK-150056-VR	省合金二相ステンレス鋼	QS-120023-VE
カタマ®SP	QS-130016-VE	カルシア改質土	CBK-150001-A
トウシート®	QS-99014-VE	プレキャスト桟橋工法	KTK-170018-A
ストランドシート®	QS-080011-VE	CABA工法®	KT-170056-A

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止

NSエコパイル®工法

NSエコパイルは、先端に「らせん状の羽根」を設けた鋼管を回転圧入する工法です。羽根のくさび効果で地盤を上方に押上げ、その反力を推進力とすることで、地盤へのスムーズな貫入が可能となります。また、羽根の拡底効果により、高い押込み・引抜き支持力を発揮します。



適用範囲
- 杭　径：φ400~1,600mm
- 杭　長：80m程度以下
- 施工可能地盤：砂質土、粘性土、礫径Dp/3以下かつ300mm以下の砂礫、土丹、風化岩
- 支持層：砂・砂礫・風化花崗岩

【特長】

1 **無排土施工**の実現により、残土や汚水が発生せず、土砂搬出ダンプが走行しないため、周辺環境対策に最適です。

2 既設構造物脇等の**狭隘な現場での施工が可能**です。
また、高架橋下や架空線下等の**空頭制限のある現場にも対応**できます。

3 **先端抵抗力が大きい**ため、周面摩擦が期待できない軟弱地盤に適します。
ただし、支持層は砂、砂礫、風化花崗岩を基本とします。

4 **斜杭施工**により、杭本数の低減が可能です。

基準・公的認証

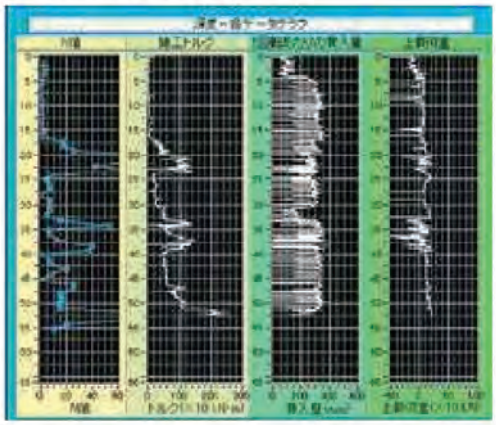
- (公社)日本道路協会
  道路橋示方書(平成29年11月)
- (公財)鉄道総合技術研究所
  鉄道構造物等設計標準・同解説(平成24年1月)
- (一財)国土技術研究センター
  建設技術審査証明取得(平成16年1月)
  建技審証第5号
- 国土交通省
  NETIS登録工法 No. KT-000049
- 旧建設大臣認定
  建設省東住指発第238号(平成12年5月)
- 技術指導証明
  (杭径、羽根径比、羽根材料の追加)
  (一社)建築研究振興協会(平成15年10月)
- 一般認定(引抜き方向の許容支持力)
  (一財)ベターリビング(平成18年8月)
- 一般認定(引抜き方向の許容支持力)
  (一財)日本建築総合試験所(平成29年2月)

【NSエコパイルの施工】

NSエコパイルの施工は、全周旋回機等を用います。施工管理は全数の杭について、施工トルクにより支持層への到達を確認します。施工トルクは計測管理システムを用いてリアルタイムに測定します。

●施工事例

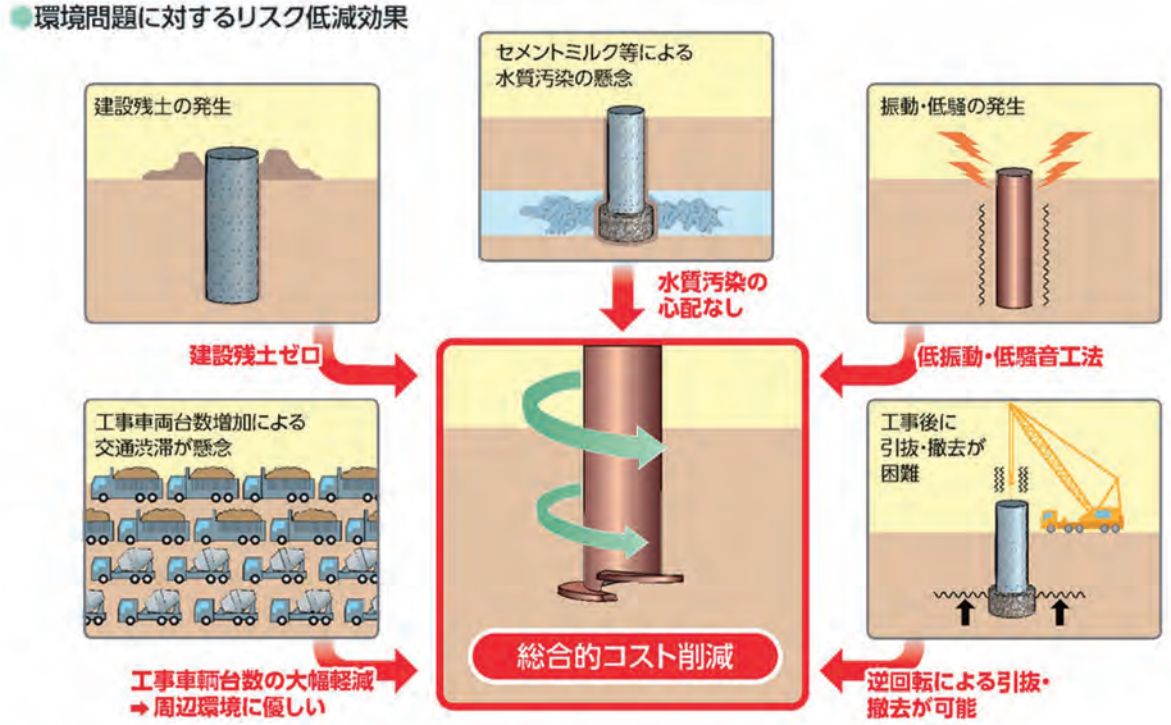
●施工管理システム



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

適用効果事例

環境問題に対するリスク低減効果



周辺環境対策

駅周辺部の環境対策

狭隘地への対応

道路基礎への近接施工

軌道への近接施工

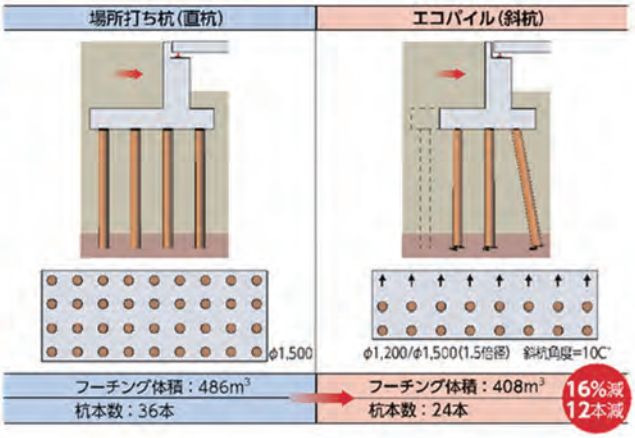
斜杭によるコスト縮減

斜杭施工状況

斜杭は直杭に比べて、水平抵抗特性に優れます。

軟弱地盤の基礎や橋台基礎のコンパクト化に効果を発揮します。

設計事例



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ガンテツパイル®

鋼管杭のじん性(変形性能)とソイルセメント固化体の摩擦抵抗の高さを併せ持つ合成鋼管杭であるため、荷重・地盤条件に合った優れた経済性を発揮します。

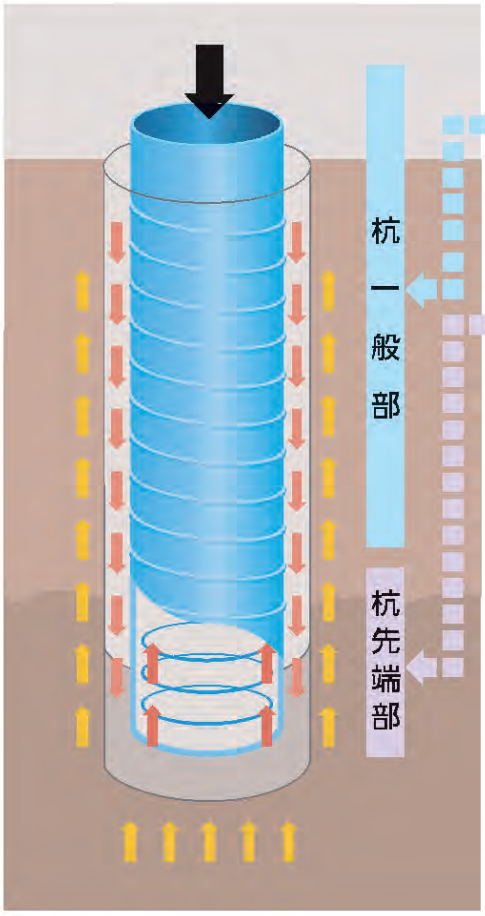
【特長】

1. **大きな支持力、周面摩擦力、変形性能**
2. 杭径(**鋼管径**と**固化体径**)**の自由度**を活かした設計
3. 環境問題に対応(**低排土・低騒音・低振動施工**)

■基準・公的認証

- (公社)日本道路協会
  道路橋示方書(平成29年11月)
- (公財)鉄道総合技術研究所
  鉄道構造物等設計標準・同解説(平成24年1月)
- (一財)国土技術研究センター
  建設技術審査証明(平成18年1月)
- 旧建設大臣認定
  建設省東住指発第485号(平成12年5月)

【概要】

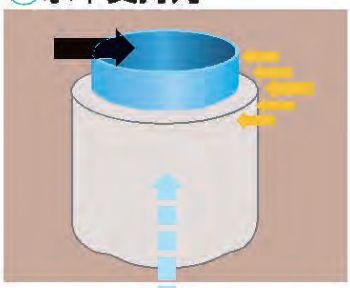


杭頭部に作用する荷重の伝達

- 鋼管外面の突起により固化体へ伝達され、固化体の外面から地盤へ摩擦力として伝達
- 鋼管外面の突起と先端付着金物(溶接成形突起・棒鋼)により、鋼管と固化体は一体挙動
- 固化体外面の摩擦力・先端部の圧縮力として地盤に伝達

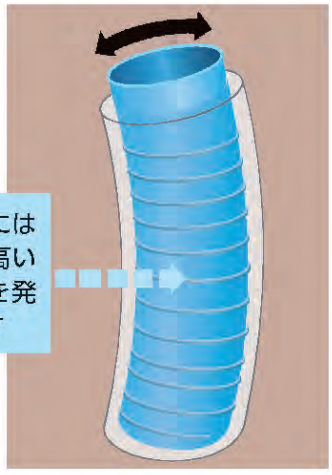
杭先端部築造例
(杭径1,400mm、鋼管径1,000mmの堀起こしカットサンプル)

②水平支持力



- 水平荷重は、固化体を介して、固化体径で地盤に伝達されます

③曲げ



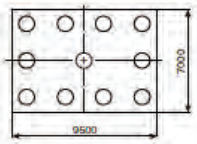
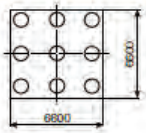
- 地震時には鋼管が高いじん性を発揮します

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

適用効果事例

場所打ち杭との比較設計例

ガンテツパイルは、高い曲げ剛性と高い支持力性能を有する杭であるため、1基礎当たりの杭本数の削減が可能になるとともに、フーチングサイズのコンパクト化、省スペース施工、建設発生土量の低減などにより工期及びコストの低減が可能となります。

設計条件	場所打ち杭	ガンテツパイル（鋼管ソイルセメント杭）
杭配置 橋軸方向 （鋼管ソイルセメント杭：杭径／鋼管径）	 φ 1000 L=30.0m 11set 鉄筋 SD345-D29 × 24 本	 φ 1000/800 L=30.0m 9set SKK490-DR t14/11/9
基礎の決定要因	曲げモーメント	応力度
コスト比較	1.00	**0.87**
施工能率（基礎工）	0.6 本／日	1.8 本／日

杭径の自由度を活かしたコスト縮減

杭径は鋼管径+200mmが標準ですが、設計支持力を増加させるため、鋼管径+300mm、+400mmとすることが可能です。

杭径（ソイルセメント柱径）と鋼管径の組合せ適用範囲　（●：実績有）

鋼管径（Dsp）(mm) ＼ 杭径（ソイルセメント柱径）	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700
700	●	●	●						
800		●	●	●					
900			●	●	●				
1,000				●	●	●			
1,100					●	●	●		
1,200						●	●	●	
1,300							●	●	●
1,400								●	●
1,500									●

摩擦杭としての適用

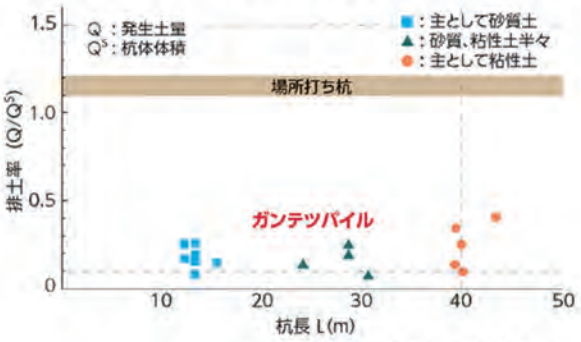
近年では道路分野だけでなく、鉄道分野で摩擦杭の採用が増えており、支持力・応力・変位ともに制限値を最大限活用することで、より経済的な設計が可能です。

建設発生土の削減

掘削する工法では、杭体と同体積以上の排土が発生しますが、ガンテツパイルは掘削せずに現地土を杭体の一部として活用することで、排土量を低減できます。

また、排土はセメント安定処理土であり、路盤材、盛土、表層転圧土等に有効活用できるものです。

発生土量の計測事例

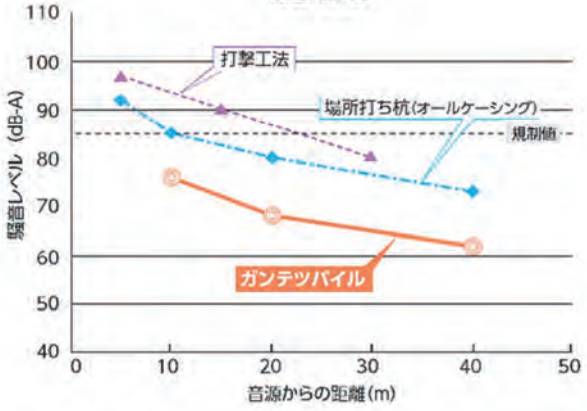


※施工地盤によって発生土量は変動します。

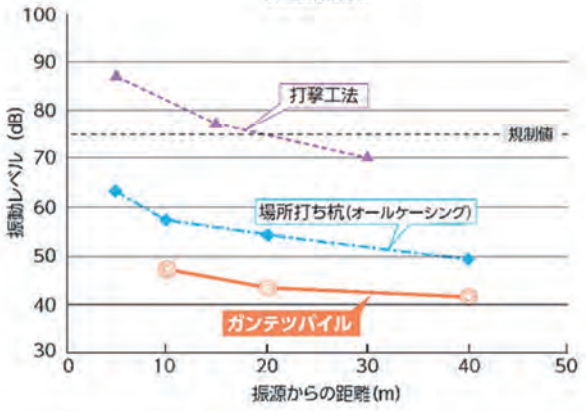
低騒音・低振動で施工可能

市街地などの騒音・振動の規制が厳しいところでも、周辺環境に配慮した施工が可能です。

騒音測定例



振動測定例



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -3
河 -5
海 -3

ジャイロプレス工法®

ジャイロプレス工法は、鋼管の先端にリングビットを取付けた鋼管杭を列状に次々と回転圧入し、河川護岸や道路擁壁など壁構造を構築する工法です。

施工機械

※ジャイロプレス工法®は、日本製鉄株式会社と株式会社技研製作所の共同開発商品です。
※ジャイロパイラー®は、株式会社技研製作所の登録商標です。

【特長】

1 硬質地盤への圧入や鉄筋コンクリートや障害物の貫通など広範囲の施工が可能です。

2 狭隘な場所、空頭制限場所の施工に最適です。
また、仮設桟橋等も必要としません。

3 杭先端に特殊リングビットを設けて回転圧入による貫入を行うため、**排土を抑える施工を実現**しました。

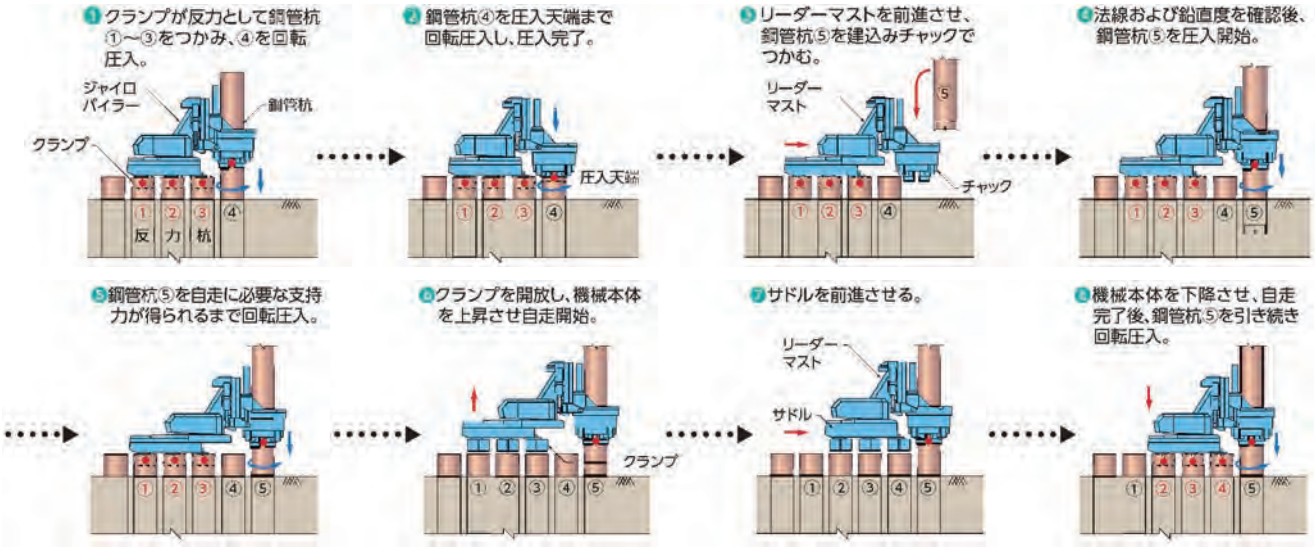
4 回転圧入の採用により鋼管杭の**低騒音・低振動施工を実現**しています。

- 既設のコンクリート擁壁、捨石、岩盤等が打ち抜けるか心配。
- 空頭制限がある場所で施工できるか心配。
- 市街地等で、周辺環境への特別な配慮が必要。
- 近接構造物への影響が懸念される。
- 建設発生土を現場から搬出できない。

▶ 厳しい施工条件に対応可能
▶ 環境問題をクリア

【施工手順（代表例）】

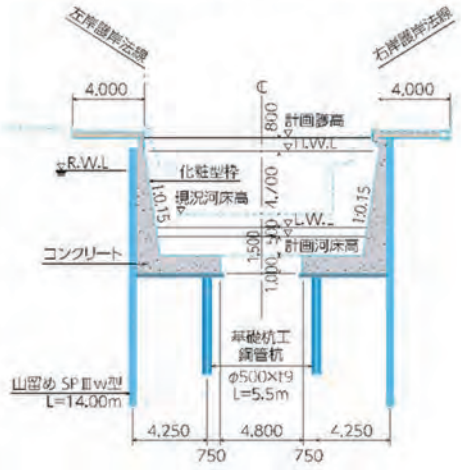
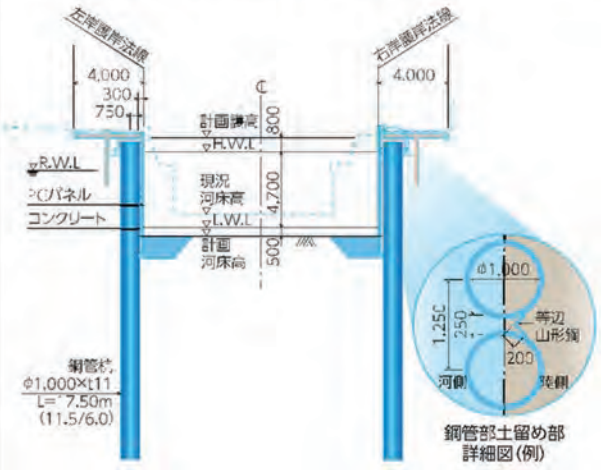
●：チャック、クランプが杭を掴んでいる状態



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

適用効果事例

都市河川整備工事護岸形状比較

	L型擁壁(杭基礎)		自立式鋼管杭擁壁(ジャイロ施工)	
形状図			
施工性	作業工程は煩雑。工種が多く施工性は悪い。	△	作業工程が単純。工種が少なく施工性は良い。	◎
工　期	長い(延長150m→22.0ヶ月)。	△	短い(延長150m→16.6ヶ月)。	◎
経済性 (材工費率)	1.00	△	0.89	◎
評　価	作業工程は煩雑であり、施工性が悪く工期が長い。	△	作業工程が単純であり、工期が短く、施工性に優れ、経済的である。	◎

仮設工・撤去工の簡略化

工期25%減

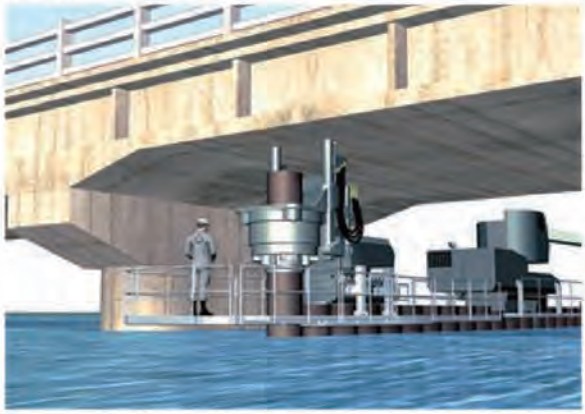
コスト11%減

近接施工への適用

システム全体は、反力として既に圧入された堅固な鋼管杭を掴む機構なので、転倒等の危険性のない安全な施工法として、既設構造物に近接した施工ができます。

空頭制限場所への適用

桁下施工など空頭制限のある場所でも、コンパクトな機械が杭頭部を自走し、鋼管杭の搬入、動力の供給等がシステム化されているので容易に施工が可能です。



鋼管杭先端リングビット形状

既設鉄筋コンクリート構造物の貫通

鉄筋コンクリート(厚さ80cm、σck=24N/mm²、D16@250×3段)を回転圧入により鉄筋を切断して貫通させた状況。

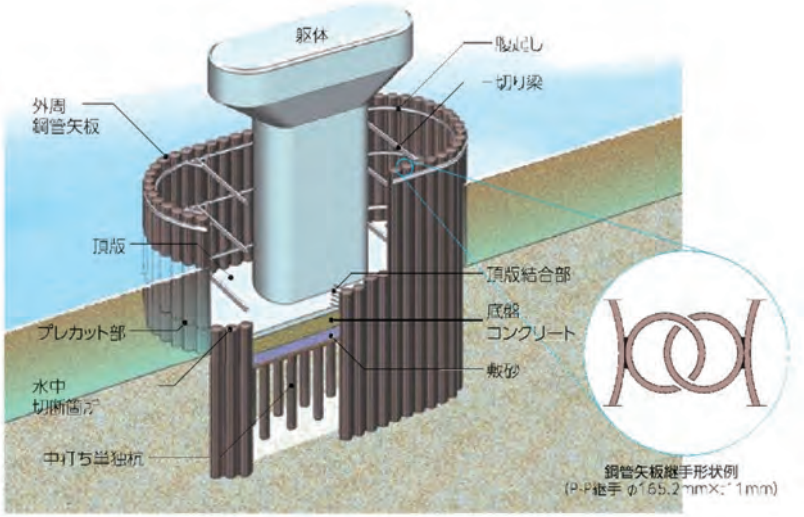
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

鋼管矢板基礎・縞鋼管高耐力継手

鋼管矢板基礎は、鋼管矢板を閉鎖形状に組合せて設置し、鋼管矢板群が一体となって挙動することで、高い水平抵抗・鉛直支持力が得られます。
また、仮締切り兼用とすることで、工事占有面積を小さくし、工期・工費の低減が図れます。



基準・公的認証

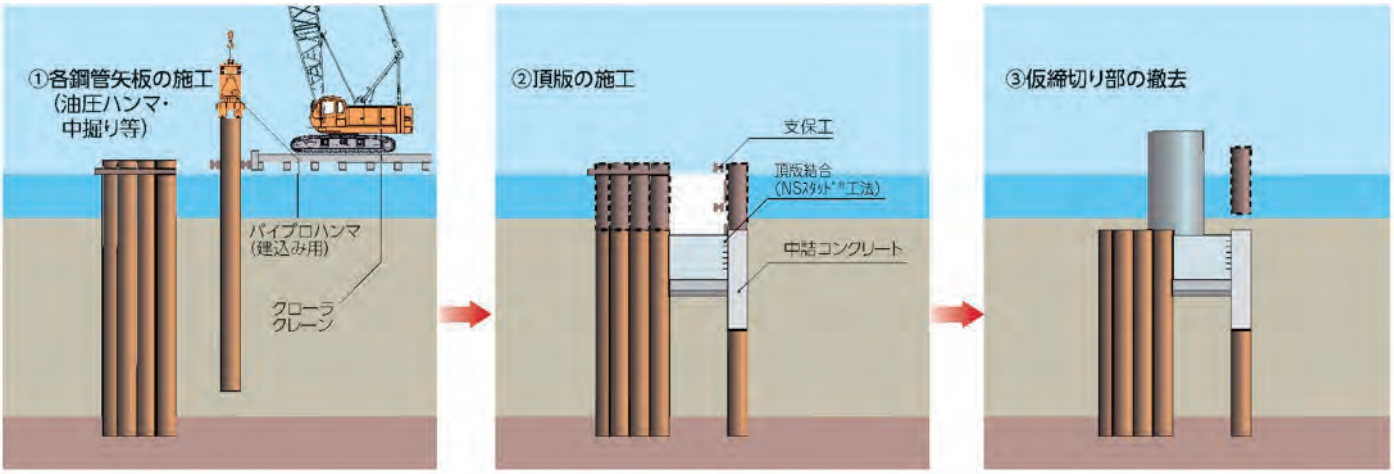
- (公社)日本道路協会
  道路橋示方書・同解説Ⅳ 下部構造編
  (平成29年11月)
  鋼管矢板基礎設計施工便覧
  (平成9年12月)
- (公財)鉄道総合技術研究所
  鉄道構造物等設計標準・同解説
  基礎構造物
  (平成24年1月)

【特長】

1. **大水深・軟弱地盤でも施工が可能**です。
2. 仮締切り兼用とすることで、**工期・工費の削減が可能**です。
3. 大きな水平剛性・支持力が得られると同時に、**占有面積を小さくすることが可能**です。
4. 周辺地盤への影響が少なく、**近接施工が可能**です。
5. **既設橋梁の耐震補強**としても適用できます。

●施工事例

【鋼管矢板基礎の施工(仮締切り兼用型)】

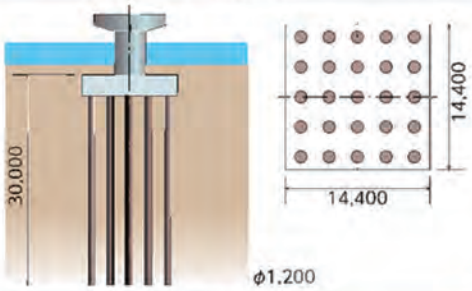
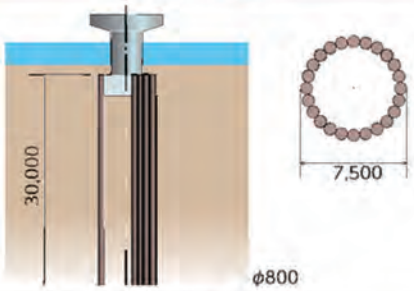


NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

適用効果事例

占有面積の低減

鋼管矢板基礎は杭基礎に比べて剛性が大きいことから、基礎寸法を小さくすることができ、建設残土の低減・工期の短縮を図れます。

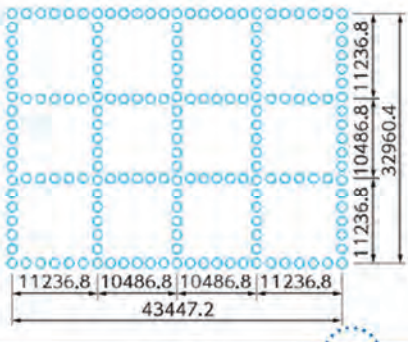
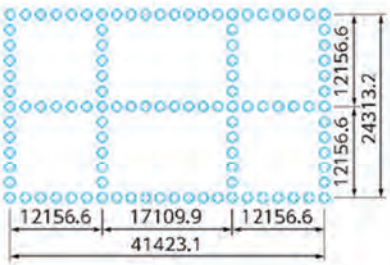
	場所打ち杭	鋼管矢板基礎
形状図		
基礎面積	207.4m²	44.2m²
占有面積	基礎面積＋仮締切り部面積	基礎面積

高耐力継手の採用による基礎のコンパクト化

基礎形状が変位により決定する場合は、せん断耐力の高い継手を用いることで、平面形状をコンパクトにすることができます。

項 目		従来継手	縞鋼管高耐力継手
せん断耐力 (kN/m)	常 時	100	570
	レベル1	133	760
	レベル2	200	1,150
せん断剛性 (kN/m²)	常 時	600,000	630,000
	レベル1		
	レベル2	1,200,000	

設計事例

	従来継手		縞鋼管高耐力継手
平面形状			
鋼管矢板本数	175本	100% → 61%	106本
基礎面積	1,432m²	100% → 70%	1,007m²

地盤条件：軟弱地盤(N<2)30m程度　荷重条件：長大橋(スパン450m程度)

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

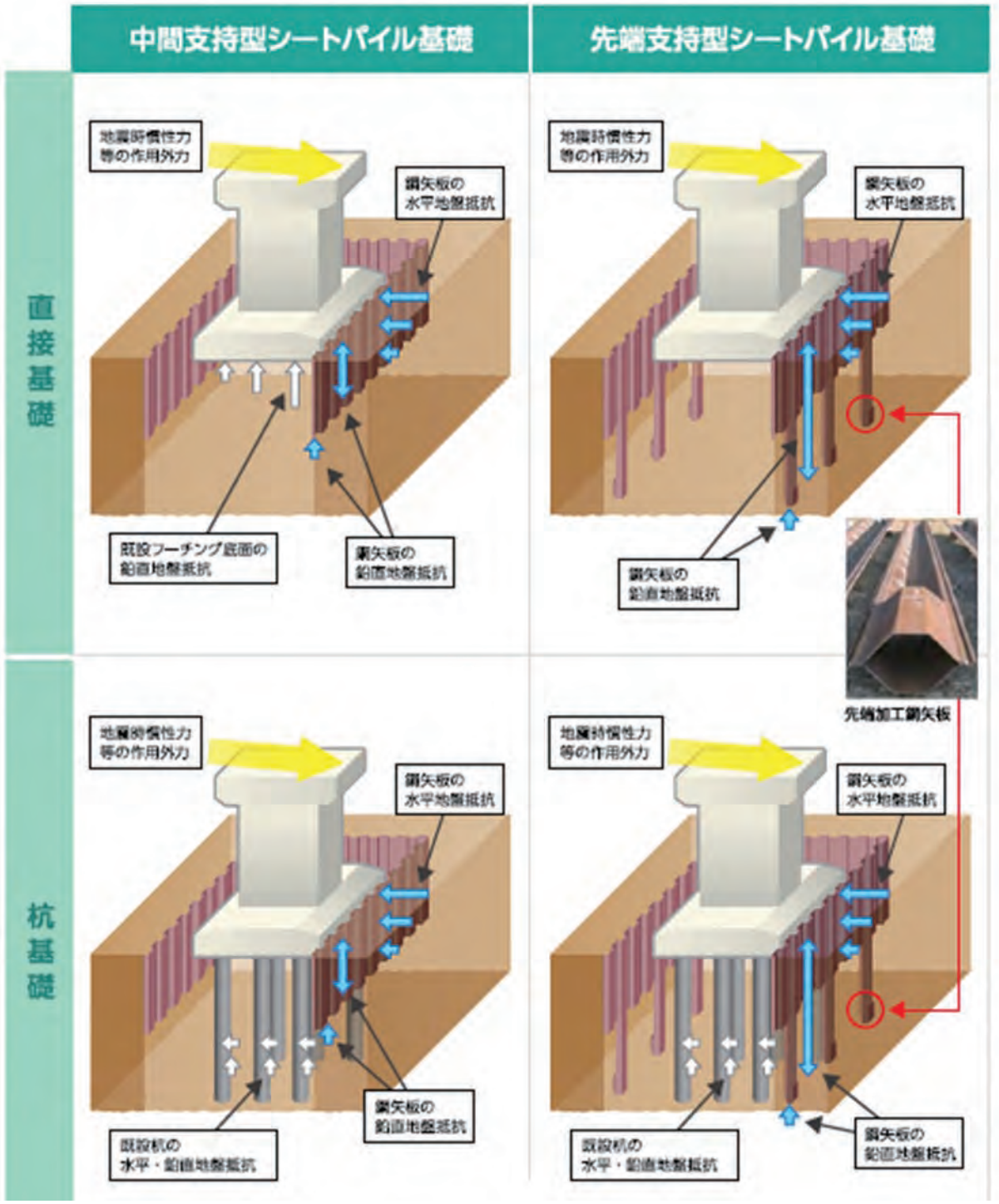
日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

シートパイル基礎工法

構造物基礎のフーチング周囲に鋼矢板(シートパイル)を配置し、結合することで、耐震性・支持力性能を向上させる工法です。

公益財団法人 鉄道総合技術研究所
大林組

【構造形式】



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

【特徴】

基礎新設の場合

■仮設土留め用鋼矢板との兼用が可能で、経済的かつ短工期。

既設基礎補強の場合

■増し杭等の従来工法よりも経済的。

■杭打ち機等の大型機械が不要で、狭隘地での施工が可能。

■既設構造への影響が少なく、供用中の施工が可能。

■排土が少なく、環境負荷軽減にも貢献。

■フーチングと鋼矢板の接合部

■桁下での施工状況

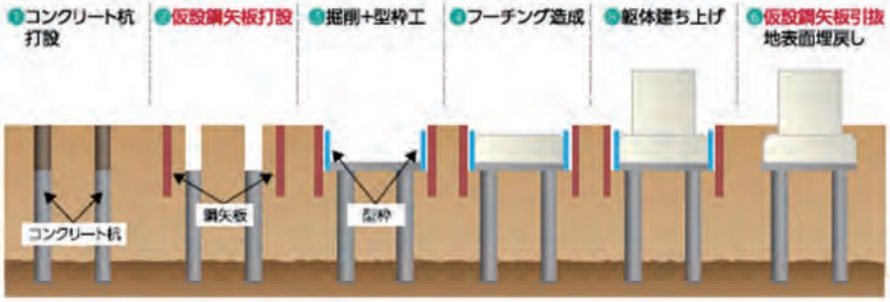
先端加工鋼矢板

先端加工鋼矢板を
使用することで、
支持力向上が可能。

先端加工鋼矢板

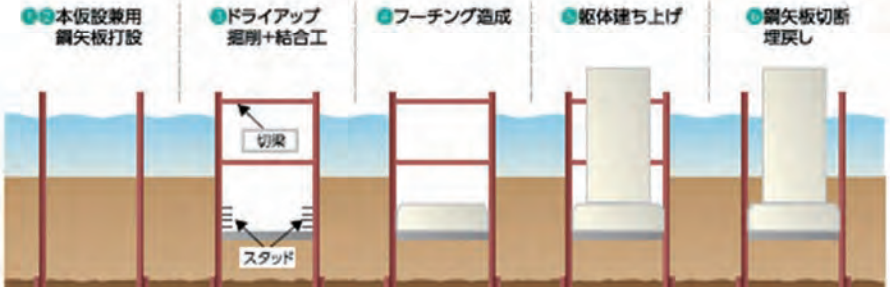
【施工】

コンクリート杭基礎 施工手順



シートパイル基礎を用いた基礎構造 施工手順

河川における仮締切兼用方式 施工手順



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

メトロデッキ®

日本製鉄 の覆工板ーメトロデッキは道路橋示方書の活荷重(T-25)に、長期許容応力度で対応していますので、安心してご利用いただけます。

日本製鉄 の覆工板ーメトロデッキは地下鉄工事をはじめ、地下街の建設、地下配管工事など、各種路面掘削工事のほか、架設桟橋用床版として広くご利用いただいています。

【寸法】

		呼称寸法 幅(m)×長さ(m)	高さ (mm)	面積 (m^2)	鋼重(kgf) 1パネル当り
落とし込み式	Ⅰ型	1×2	208	2.0	424
	Ⅱ型	1×3	208	3.0	624
締　結　式	Ⅰ型	1×2	208	2.0	430
	Ⅱ型	1×3	208	3.0	630

上記以外の寸法についても、ご相談ください。

【特長】

高い強度・大きな剛性：メトロデッキを構成する縞H形鋼には、溶接用熱間圧延鋼材　SM490Aを使用していますので、軽量かつ高強度です。また、道路橋示方書の設計荷重(T-25)に、長期許容応力度で対応しています。

優れたスリップ防止効果：メトロデッキの表面には、格子模様の凹凸が圧延されているため、優れた摩擦抵抗特性を有し、スリップ防止効果を発揮します。さらに、市街地の交差点、交通量の多い道路など、スリップ防止と騒音対策を必要とする場合には、すべり止め舗装を施すと、より一層安心してご使用いただけます。

騒音・衝撃を緩和しています：メトロデッキと受梁の間には緩衝材としてゴムパットを取り付け、騒音や衝撃を緩和しています。また、締結式を使用するとさらに騒音を低減することができます。

架設が簡単で取り扱いが容易です：落とし込み式の場合は、受梁上に治工具類で敷き並べるだけです。締結式も簡単な作業で取り付けることができます。

形状・品質が均一です：メトロデッキは優れた設備と厳しい品質管理のもとで製作しますので、品質・形状はつねに均一で、安心してご使用頂けます。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

カタマ®SP

カタマ®SPは、鉄鋼スラグ特有の潜在水硬性（水と反応して自ら固まる性質）を活用したバラス舗装材で、適量の散水と重機による転圧を行うことで徐々に固化が進行します。
カタマ®SPは、通常砕石と比較すると、強度、耐久性が向上するため、車両の走行はスムーズな状態が継続し、林道、農道等の比較的車両交通量の少ない道路への適用に効果的です。また、固化による防草効果でソーラー発電所等の草刈り負担を軽減したい箇所で効果を発揮します。 **NETIS登録 QS-130016-VE**

林道（作業道）施工前

林道（作業道）施工後

【特長】

1 簡易な施工
適量の散水と重機による転圧を行うだけで施工後徐々に効果が進行します。

2 快適な走行性
しっかり固まるため、車両の走行性はスムーズな状態が継続します。

3 安価な維持費
固化により通常砕石より強度、耐久性が向上するため、除草費用および農道等の維持管理費の軽減が可能です。

【カタマ®SPの施工】

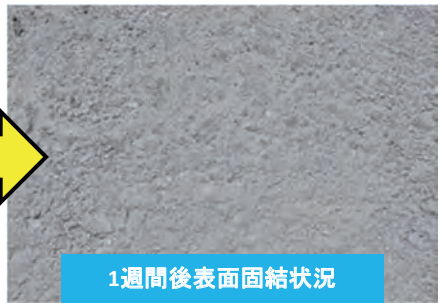
着 工 前

①材料敷均し

②散水

③転圧

④養生


1週間後表面固結状況

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

カタマ® SP施工手順

カタマ® SP施工事例

中央分離帯防草対策

河川護岸天端管理道路

線路脇管理用地防草対策

駐車場(乳剤散布)

ソーラー発電所防草対策用施工例

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

SBHS

[JIS G 3140：橋梁用高降伏点鋼板]

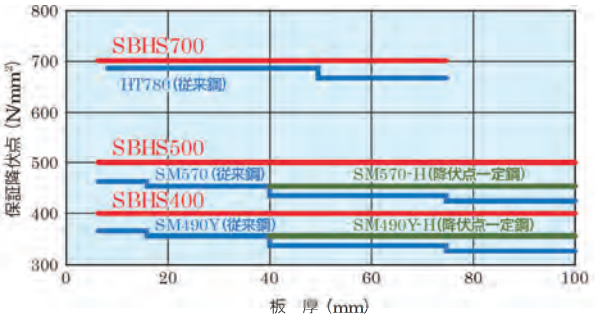
SBHS（Steels for Bridge High Performance Structure）は従来の溶接構造用圧延鋼材と比較して、高強度・高靭性で、溶接性、冷間加工性にも優れた橋梁用の高性能鋼材です。SBHSでは3種類の保証降伏点レベルの鋼材を取り揃えています（SBHS400：400N/mm^2, SBHS500：500N/mm^2, SBHS700：700 N/mm^2）。保証降伏点の向上を、溶接性や加工性を阻害する合金類の添加ではなく制御冷却プロセスを駆使した鋼材組織の造り込み技術で実現しているため、溶接性（溶接時の予熱作業の省略や低減が可能）、冷間加工性にも優れています。
また、耐候性鋼仕様（SBHS400W, SBHS500W, SBHS700W）も取り揃えています。

■SBHSと従来鋼との比較（板厚45mmの場合）

板厚50mmの例		490N/mm^{2}級鋼		570N/mm^{2}級鋼		780N/mm^{2}級鋼	
		SBHS400 SBHS400W	従来鋼 (SM490Y-SMA490W)	SBHS500 SBHS500W	従来鋼 (SM570-SMA570W)	SBHS700 SBHS700W	従来鋼 (HT780*)
強度	降伏点 (N/mm^2)	≧400	≧335	≧500	≧430	≧700	≧685
	降伏点一定	○	△	○	△	○	△
加工性 溶接性	高じん性	○	△	○	△	○	△
	予熱温度低減	○	△	○	△	○	△
耐食性	耐候性	○ (SBHS400W)	○ (SMA490W)	○ (SBHS500W)	○ (SMA570W)	○ (SBHS700W)	—

○：適用仕様で対応　△：適用仕様では未対応　*HBSG3102(HT780)

■板厚と保証降伏点の関係



採用のメリット

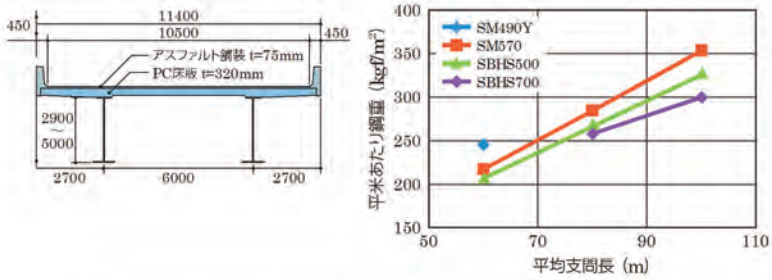
❶橋梁建設の経済化が可能になります
高強度により、構造物の薄肉化、軽量化、低桁高化などを実現します。

❷橋梁設計の自由度が拡大します
高強度でありながら良加工性を兼ね備えることにより、設計の自由度を拡大します。

❸美観・耐久性に優れた構造物を実現します
良加工性による複雑な構造の排除、耐候性鋼仕様など、美観や耐久性に優れた構造の実現に寄与します。

適用の効果

鋼3径間連続2主鈑桁橋（支間60-100m）での試算例



SBHSの採用により3～16%鋼重削減

適用実績

東京ゲートブリッジをはじめとするトラス、アーチなどの長大橋梁、複雑な構造を有する鋼トラスウェブPC橋のほか、一般的な鋼箱桁、鋼製橋脚隅角部への適用実績もあります。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -9
港 -8
エ -2

CORSPACE®

CORSPACE®（コルスペース）とは、鋼材に微量のスズ（Sn）を添加することで、高塩分環境下での耐食性が高まり、塗装欠陥部からの腐食進行を抑制する鋼材です。
沿岸域で使用される鋼橋、港湾関連設備、建機や産機等において塗装の塗り替え周期を長くすることによる防食LCCを低減することはもちろん、塗装コスト低減（合理化）も図れ、作業性向上にも寄与します。

橋梁の塗装剥離（塩害が厳しい環境）

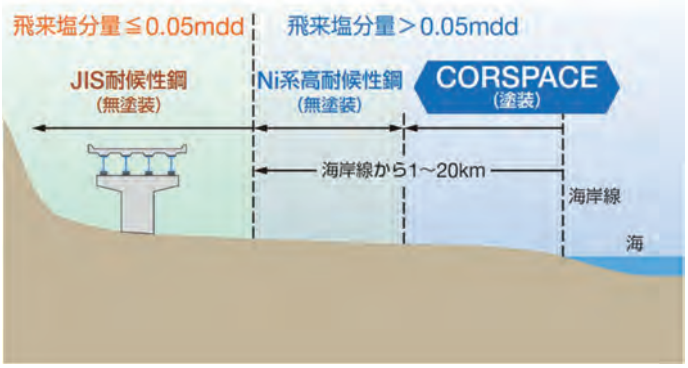
課　題

- 塗装ピンホール部や劣化部等からの発さび
- 部材鋭角部からの発さび

適用の効果

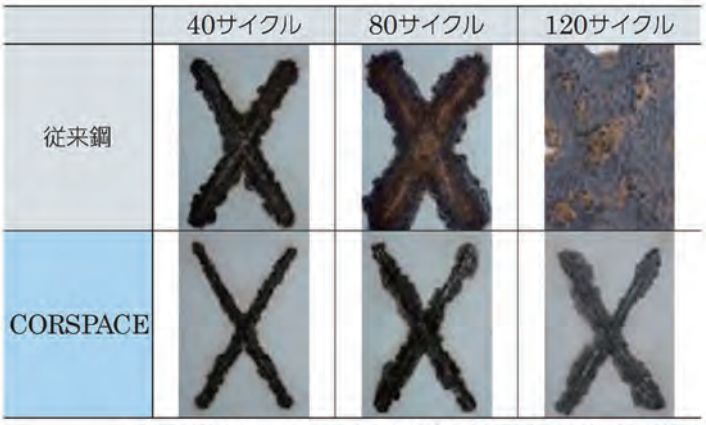
- 塩害の厳しい環境で、塗装塗り替え周期延長による維持管理費削減や環境負荷低減が可能

防食LCC鋼の適用イメージ



塩害の厳しい沿岸地域で一層、効果を発揮します。

CORSAPCEのさび進展抑制効果の例（加速腐食試験 SAE J2334）



（塗装試験片にクロスカットを入れ加速腐食試験後、剥離塗膜を除去）

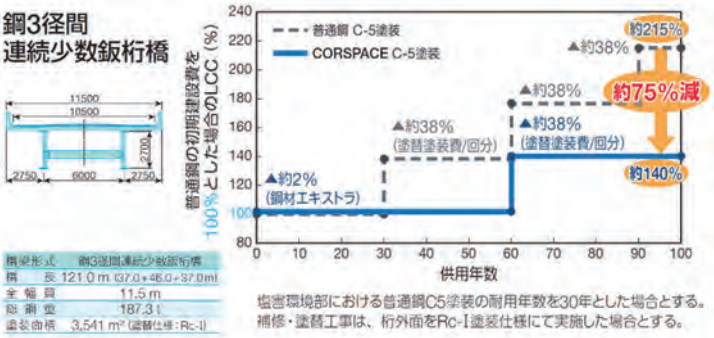
受注・設計製作上のメリット

- NETIS登録技術（KK-150056-VR、2021年1月認定）、技術提案や工事成績評定でお役に立てます
- 建設物価（建設物価調査会）および積算資料（経済調査会）に「塗装周期延長鋼」として規格エキストラが掲載されています
- 首都高速道路（株）「橋梁構造物設計施工要領」（2015年6月発行）の「使用材料」に「スズ添加鋼」として記載されています
- 橋梁で主に使用されるJIS鋼材規格すべてに適合し、厚板製造可能範囲も普通鋼と同等です
- 切断、曲げ、溶接等の各種施工性は、普通鋼と同等です
- 専用の溶接材料、ボルトを取り揃えています

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS KK-150056-VR

提案時、完成後評価の加点要素。

ライフサイクルコスト縮減の考え方



塩害環境部における普通鋼C5塗装の耐用年数を30年とした場合とする。
補修・塗替工事は、桁外面をRc-I塗装仕様にて実施した場合とする。

ライフサイクルコスト縮減。
100年間で塗装塗替えを1回に削減します。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

即結管べえ®

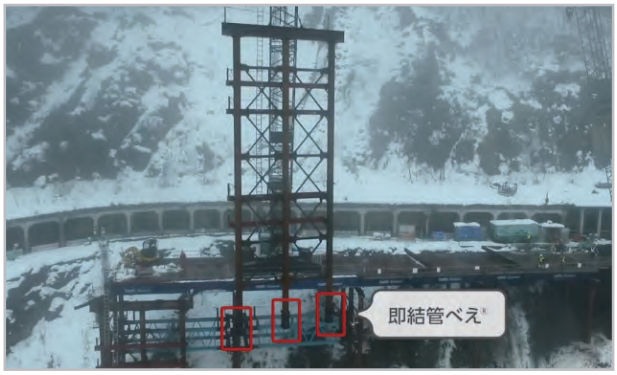
即結管べえ®の特長

- **仮設構台・桟橋用の機械式継手**
- **支持杭の施工誤差を吸収可能**
- **工期短縮・安全性向上**
  - 現場溶接接合と比較して、天候や作業員の技量に左右されずに施工時間の短縮が可能
  - 鋼管杭を用いることでH鋼桟橋と比較して長スパン化を実現
  - ブレス材・水平継材・杭本数の低減によるコスト削減が可能

施工手順

1 下部工（桁受・ブレス材等）地組

2 下部工一括架設



施工実績

工事名：一般国道白滝宮宿線仮橋設置工事
施　主：山形県村山総合支庁
元　請：升川建設（株）

工事名：冠山峠道路第5号橋下部工事
施　主：近畿地方整備局　福井河川国道事務所
元　請：（株）森本組

3 固定ボルト締結

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

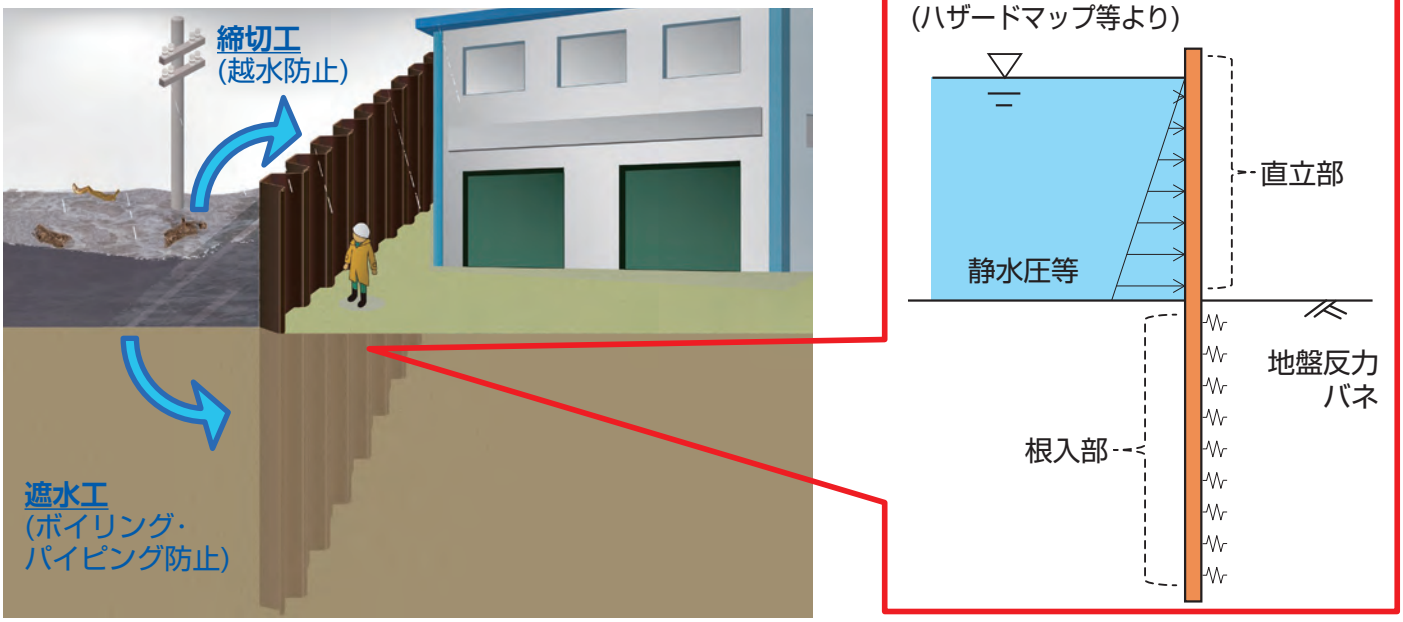
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

浸水対策用鋼製遮水壁

浸水対策用鋼製遮水壁は、自立式の鋼製壁体を活用した本設構造で、重要施設外周を囲むように設置することで、洪水時や津波時における内部への浸水の低減･抑制効果が期待されます。地盤に鋼製壁体を打ち込むことで、直立部では洪水等による浸水を、根入部で地盤内の浸透水を同時に遮断することができる、極めて省スペースな対策工です。

■対策イメージと設計時の荷重の考え方



① 仮締切等で実績のある構造の、本設用鋼矢板による本設遮水壁への展開
② ハット形鋼矢板などの、継手効率を考慮不要な鋼材の採用による構造信頼性の確保
③ 根入を伴う自立式構造によりボイリング･パイピング等の浸透対策としても機能
④ 自立式構造による極めて省スペースな対策で、用地の最大限活用･施工制約解消

■材料

継手効率を考慮不要な鋼材が推奨されます。
(ハット形鋼矢板、鋼管矢板、コンビジャイロ工法)
※継手効率を考慮する必要がある鋼矢板の場合、継手の嵌合状況によって壁体の構造性能が異なる可能性があります。

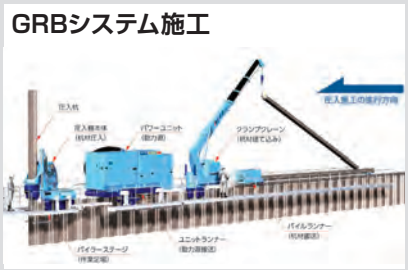
ハット形鋼矢板

コンビジャイロ工法

■施工法

圧入工法（複合式圧入機）
※低振動･低騒音、狭隘施工、硬質地盤に対応

圧入工法


GRBシステム施工

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

■概算工費（試算の一例）

適用指針：鋼矢板道路擁壁設計マニュアル
地盤：N値15（一層系）、外力：静水圧のみ

型式	矢板長	浸水深	概算工費
NS-SP-10H	8.5m	2.5m	13.2万円/m
NS-SP-25H	10.5m	3.2m	20.9万円/m
NS-SP-45H	12.0m	3.7m	30.4万円/m
NS-SP-50H	12.5m	3.9m	37.6万円/m
鋼管矢板φ600	14.5m	4.5m	82.6万円/m
コンビジャイロ工法φ800	16.0m	4.5m	68.4万円/m

※概算工費は鋼矢板の直工費（材料･施工）のみ考慮し、水門･ゲートは含まない。
※鋼管は比較的長尺のため、杭先端の硬質地盤への干渉を想定。

■修景兼用嵌合継手止水処理例

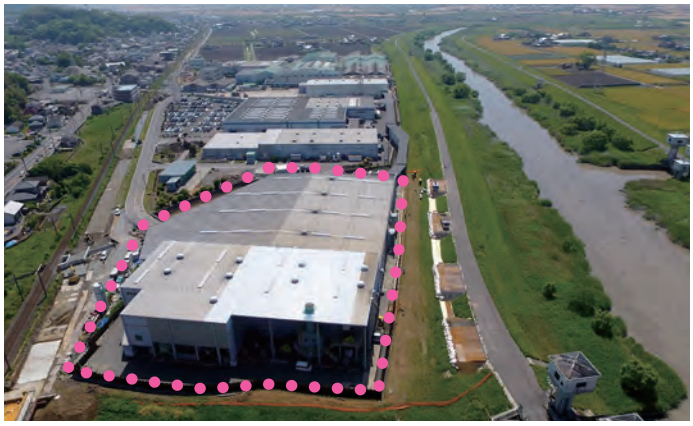
■施工実績

①弘前航空電子株式会社様

竣工：2020年10月
施工：鹿島建設株式会社
施工延長：約1.2km（止水門：4基）

②佐賀県某工場

竣工：2020年7月
施工：株式会社上滝建設
施工延長：約600m（ゲート：6基）



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ハット形鋼矢板（仮設残置用途）

道路、鉄道、建築、港湾、河川などの様々な分野の仮設用途で、残置あるいは長期の場合には、本設構造物向けのハット形鋼矢板を適用することで、工期･工費縮減が可能となります。

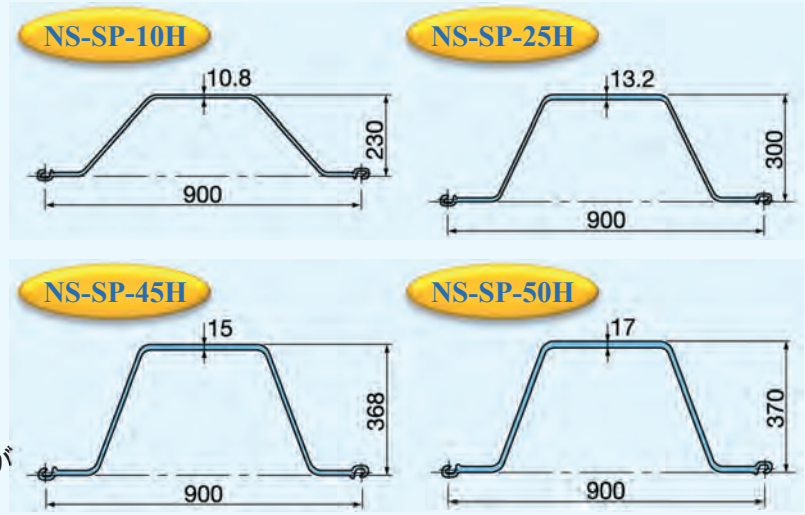
【特長】

●優れた施工性
ハット形状の採用により、大断面でありながら極めて優れた施工性を実現。

●高い構造信頼性
従来の鋼矢板で行っていた継手効率による断面性能の低減が不要。

●優れた経済性
単位壁幅辺当りの鋼材重量を低く抑えることができ、経済性の向上が可能。
また、有効幅900mmとすることで、従来の鋼矢板と比較し施工枚数を低減することができ、工事費縮減･工期短縮が可能。

【形状】



【鋼材費用の削減】

○継手効率　～ハット形鋼矢板は基準･指針、頭部連結を問わず継手効率の低減は不要～

鋼矢板に適用される仮設構造物に関する各基準･指針の継手効率

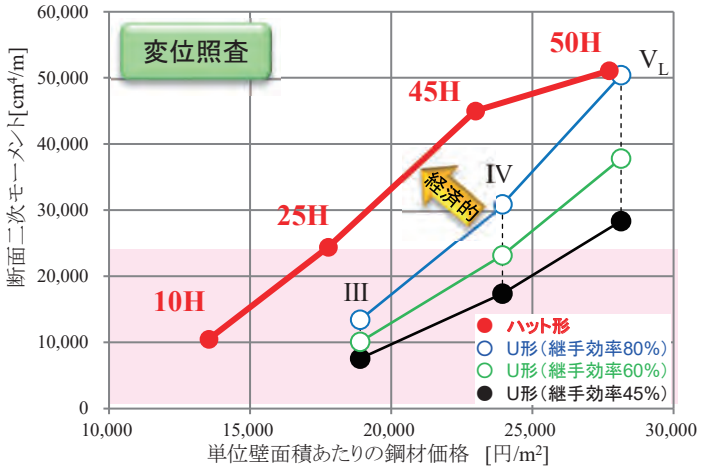
	道路土工 仮設構造物工指針（日本道路協会）		山留め設計施工指針（日本建築学会）		鉄道構造物等設計標準･同解説 開削トンネル（鉄道総合技術研究所）	
	断面二次モーメント	断面係数	断面二次モーメント	断面係数	断面二次モーメント	断面係数
U形鋼矢板	45% 80%※	60% 80%※	45～60%	60～80%	45%	60% 80%※
ハット形鋼矢板	100%	100%	100%	100%	100%	100%

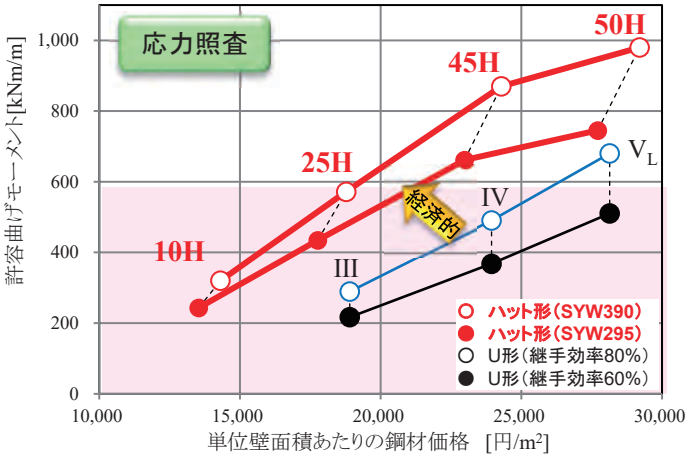
※　鋼矢板頭部の継手部を溶接したり、コンクリートで連結固定した場合

○工事費縮減　～ハット形の特長（継手効率100%）を活かした鋼材費用削減～

＜ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古品買取）との鋼材価格･断面性能の比較＞

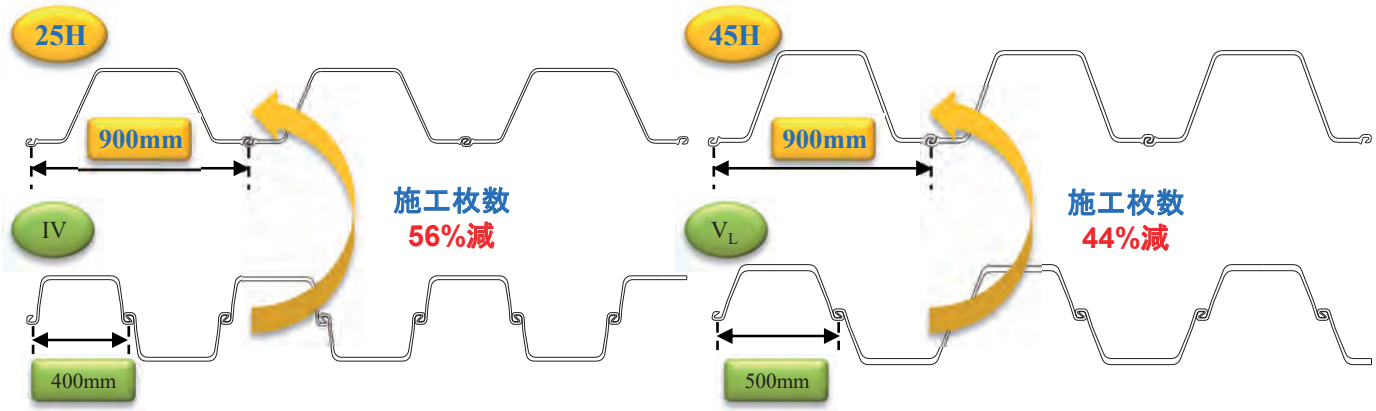
- 単位壁面積あたりの鋼材価格は「建設物価2021年3月号（建設物価調査会）」を基に算出。
- 「道路土工仮設構造物工指針」より、許容応力度をSY295･SYW295：270N/mm²、SYW390：355N/mm²として許容曲げモーメントを算出。





NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

【工期縮減】 ～広幅化による施工枚数削減～



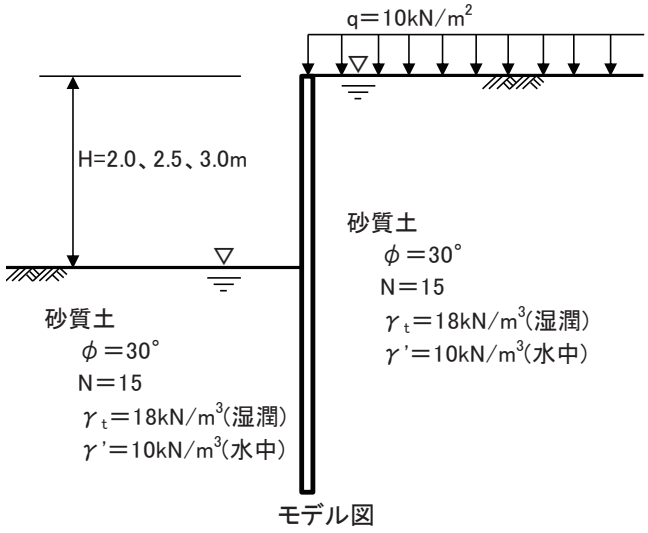
ハット形鋼矢板はU形鋼矢板（400～500mm）に比べて、施工枚数を44～56%削減

【ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古材買取）との材工費・工費比較】

参考：道路土工仮設構造物工指針(日本道路協会) 参考資料-5 自立式土留めの設計図表

前提条件

	U形鋼矢板	ハット形鋼矢板
継手効率	α_I=0.45、α_Z=0.60	α_I= α_Z=1.00
使用材料	リース材残置（中古材買取）（SP-Ⅲ以上）	新材購入
材料費	建設物価2021年3月号	
	[リース中古材買取価格] 仮設鋼材賃貸料金 不足分弁償金(中古)(関東)	[新材購入価格] 溶接用熱間圧延鋼矢板（全国）
施工費	令和2年度土木工事積算標準単価 油圧圧入引抜工(継施工無し、東京)	
施工日数	国土交通省土木工事積算基準 令和2年度版	



モデル図

延長100m当たり比較

掘削深さ H(m)	仕様 U形鋼矢板	仕様 ハット形鋼矢板	概算直工費 U形 比率	概算直工費 ハット形 比率	施工日数 U形 日	施工日数 ハット形 日	鋼材重量 U形 (t)	鋼材重量 U形 比率	鋼材重量 ハット形 (t)	鋼材重量 ハット形 比率
2.0	SP-Ⅲ L7.0m	SP-10H L6.5m	1.00	0.67	8.9 (250枚)	5.3 (111枚)	105.0	1.00	62.4	0.59
2.5	SP-Ⅲ L7.5m	SP-10H L7.0m	1.00	0.67	8.9 (250枚)	5.3 (111枚)	112.5	1.00	67.2	0.60
3.0	SP-Ⅲ L8.0m	SP-10H L7.5m	1.00	0.68	8.9 (250枚)	5.3 (111枚)	120.0	1.00	72.0	0.60

- ハット形鋼矢板を適用することで材工費削減および工期短縮可能
- 鋼材重量低減により、運搬費計上が必要な場合に運搬費低減（トラック台数約4割減）

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

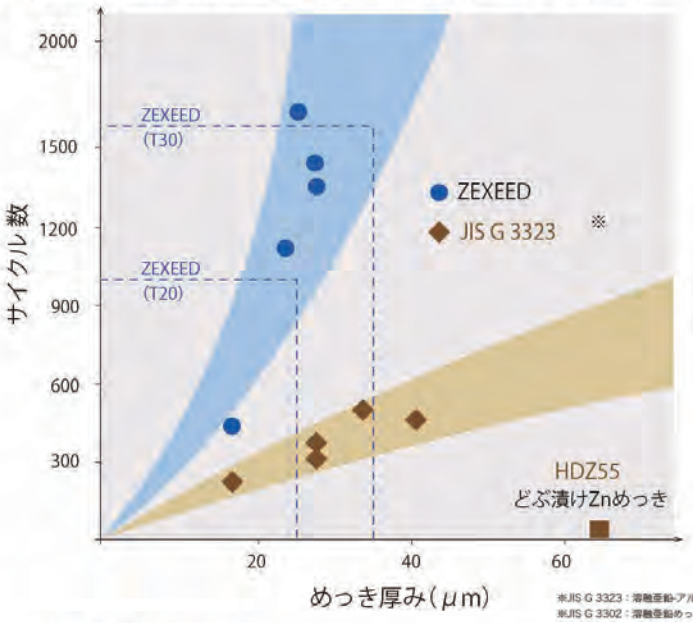
高耐食めっき鋼板 ZEXEED™ ゼクシード

この新製品「ZEXEED」は、土木・社会インフラ分野で一般的に使用されている後めっきや、従来の高耐食めっきを大幅に上回る優れた耐食性能を有しています。(当社が実施した試験では、平面部の耐食性が高耐食めっき鋼板の約2倍、溶融亜鉛めっき鋼板GIの約10倍向上することを確認しています)

当社は、この「ZEXEED」の優れた耐食性能を活かし、製品の長寿命化によるライフサイクルコスト削減はもちろんのこと、喫緊の課題となっている国土強靭化や社会インフラ老朽化対策、労働人口の減少に伴う省工程・省力化など、お客様と社会の様々なニーズに応えていきます。また「ZEXEED」は、世界的に急増している再生可能エネルギー関連需要の中で、特に厳しい環境下に設置されるプロジェクトや、沿岸部及び高温多湿なエリアで使用される様々な用途に適した材料と考えます。

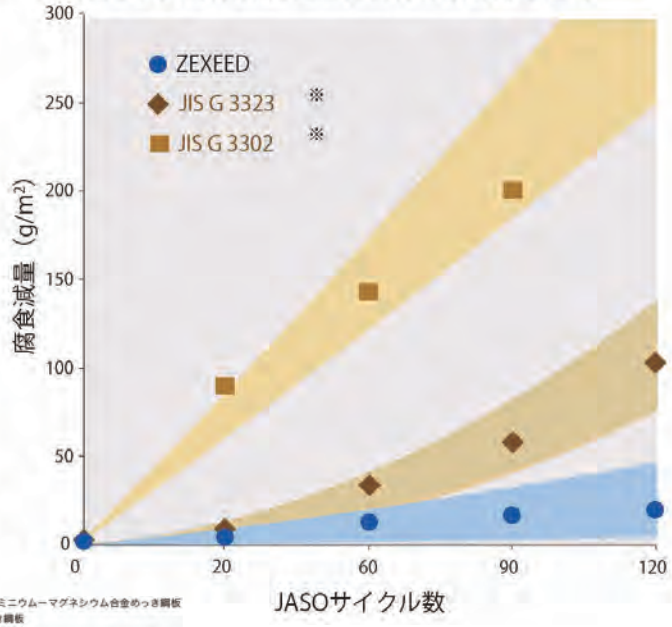
赤錆発生時間において、ZEXEEDはめっき層が厚いほど既存Znめっきとの差が広がります。

■各めっき鋼板のJASO試験における赤錆発生サイクル数

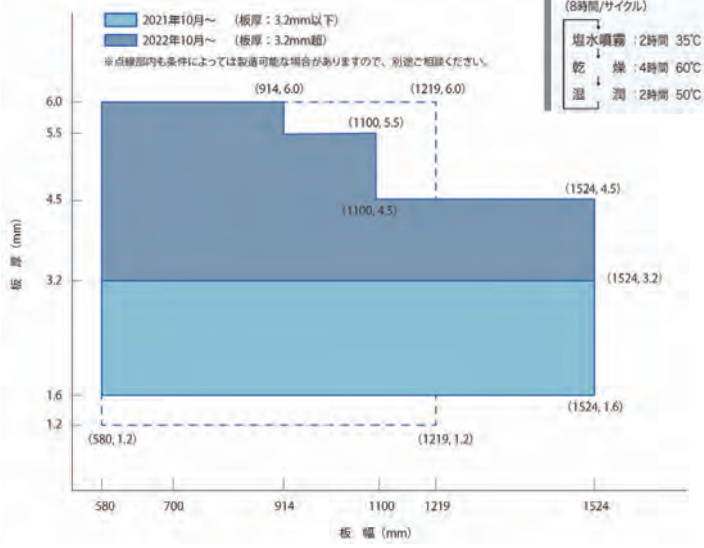


※JIS G 3323：溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板
※JIS G 3302：溶融亜鉛めっき鋼板

■各めっき鋼板のJASO試験における腐食減量推移



製造可能範囲



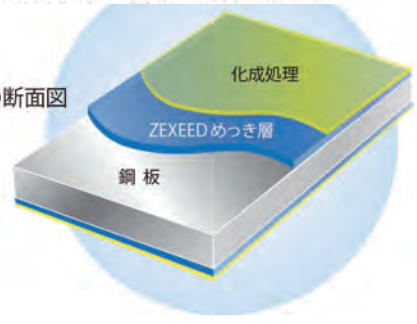
試験条件 JASO M609-91
(8時間/サイクル)
塩水噴霧：2時間 35℃ 5%NaCl
乾燥：4時間 60℃ 相対湿度20~30%
湿潤：2時間 50℃ 相対湿度95%以上

■腐食速度の関係

JASO M609-91法		30サイクル
大気暴露試験	沖縄	約 3年
	重工業地帯	約 3年
	都市・海岸地帯	約 6.5年
	田園地帯	約 10年
	山間・乾燥地帯	約 20年

出典
著者名：中村清徳、野村広正、山本誠志、松本雅充、辻川茂男
スチールハウスの構造・耐久性に関する実験的研究
日本建築学会大会学術講演便覧集 1995年9月、p5-7

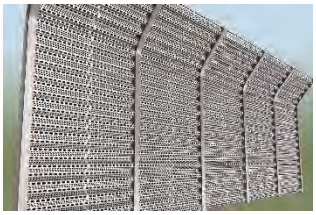
ZEXEEDの断面図



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

ZEXEED™ 広がる用途の可能性

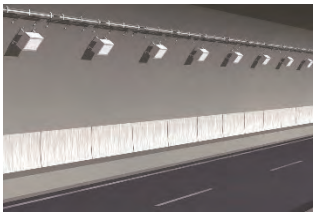
防風柵・防雪柵・越波柵



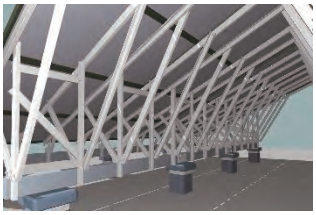
鋼製防護柵

高欄・防音壁

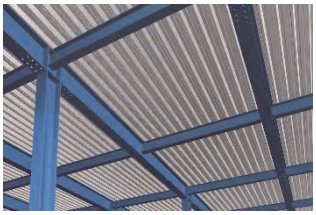
トンネル内部部材



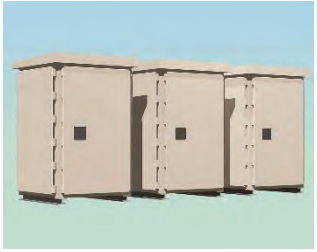
太陽光発電架台



デッキプレート



配電盤・通信基地筐体



架線金物

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

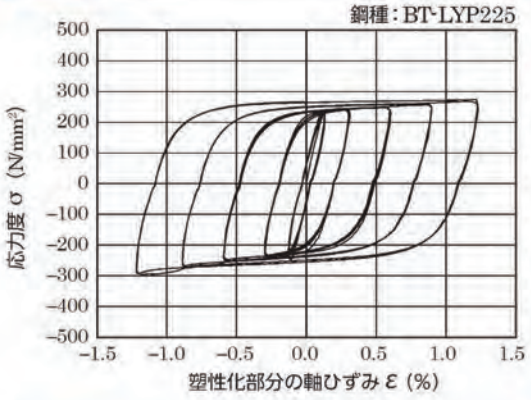
日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

橋梁用アンボンドブレース® (座屈拘束ブレース)

橋梁用アンボンドブレースは鋼製のダンパーです。既設のアーチ橋、トラス橋、方杖ラーメン橋の二次部材をアンボンドブレースに交換することで、橋梁の耐震性能を向上できます。
鋼材とコンクリートで構成する工場製品のため、特別なメンテナンスも不要です。

部材構成

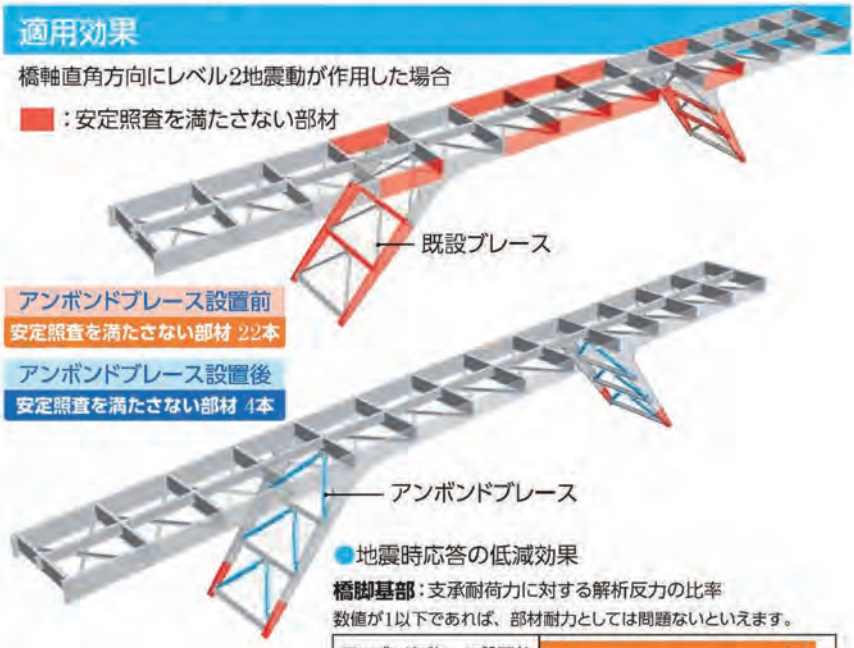
履歴特性



適用効果

橋軸直角方向にレベル2地震動が作用した場合

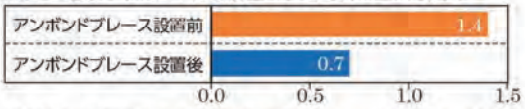
■：安定照査を満たさない部材



●地震時応答の低減効果

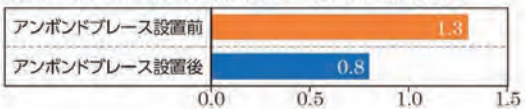
橋脚基部：支承耐荷力に対する解析反力の比率

数値が1以下であれば、部材耐力としては問題ないといえます。



主桁部：安定照査の結果[道路橋示方書Ⅱ 4.3 式(4.3.4)]

数値が1以下であれば、安定照査としては問題ないといえます。



適用事例

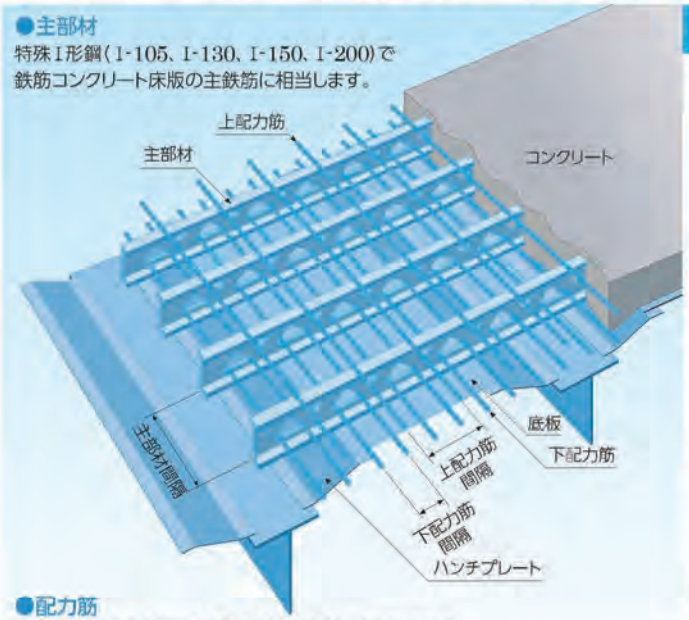
<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

グレーティング™ (I形鋼格子床版)

床版工事の迅速化、安全性、経済性などを目的に開発されたプレハブ床版です。



●主部材
特殊I形鋼(I-105、I-130、I-150、I-200)で鉄筋コンクリート床版の主鉄筋に相当します。

●配力筋
異形鉄筋(D13, D16, D19, D22, D25)より構成します。

●底　板
厚さ1.6mmの高耐食性めっき鋼板で、コンクリート打設時に型枠の役目を果たします。

●ハンチプレート
厚さ1.6mmから3.2mmまでの高耐食性めっき鋼板で、ハンチ部の型枠となります。

特　長

❶工期短縮・安全施工
工場で製作されるので、現場では簡単な取付作業だけで架設でき、直ちにコンクリート打設できます。
　また、型枠・支保工や作業足場が不要なため、大幅な工期短縮や安全施工を可能とします。

❷死荷重軽減
床版厚が薄く軽量のため、上下部工への影響が少なくて済みます。

❸パネル上に重機が上載可能
コンクリート打設前の剛性が高いため、一度敷設されるとその上を工事用作業車が通行でき、工事全体の作業性が向上します。

❹分割施工が可能
短期間で施工できるため、通行止めなどの制限を最小限に止めることができます。
　また、片側車線だけでグレーティングの敷設コンクリート打設・舗装が行えるので全面通行止めを行わずに施工できます。

❺高耐食性めっき鋼板を底板に使用
コンクリート打設時の型枠の役目をする底板には厚さ1.6mmの高耐食性めっき鋼板(スーパーダイマ®)を使用し、耐食性の向上を図っております。

平面部の耐食性(塩水噴霧試験結果)

試験時間	120時間	240時間	500時間	1,000時間
スーパーダイマ® めっき付着量 記号:K18 無処理				
溶融亜鉛めっき めっき付着量 記号:Z25 無処理				

❶床版撤去(一期施工)

❷隣車線の車走行(一期施工中)

❸グレーティング敷設完了(一期施工)

❹グレーティング敷設(二期施工)

❺コンクリート施工完了(二期施工)

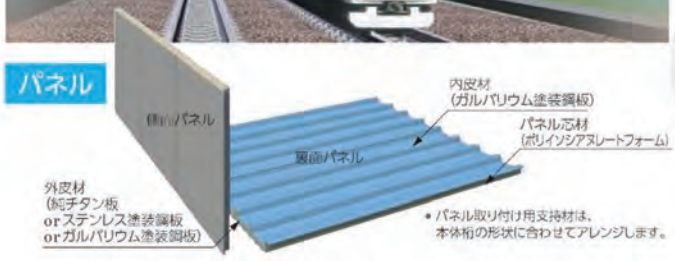
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-2000

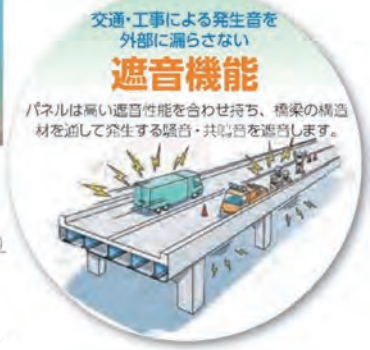
日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

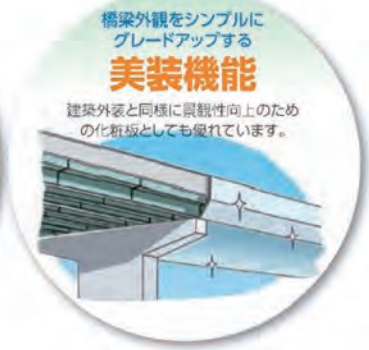
NSカバープレート® (多機能防食デッキ)

NSカバープレートは高耐久の外装材であり、鋼橋の下面、側面に取付て常設の足場機能に加え、橋梁の防食、遮音、剥落防止など多くの機能があります。軽量のため、新設橋だけでなく既設橋への適用も容易で予防保全・長寿命化策の切り札です。

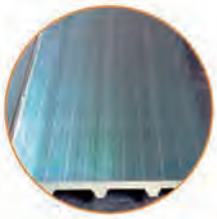


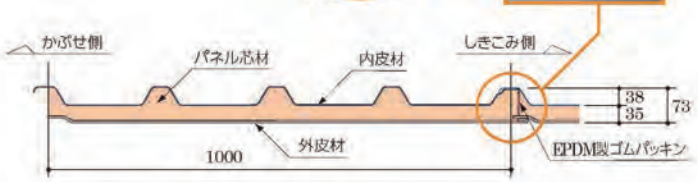
特　長





●裏面パネル





名　称	外皮材	芯　材	内皮材	寸　法	単位重量
チタンパネル	純チタン板 (0.4mm)	ポリイソシアヌレートフォーム	ガルバリウム塗装鋼板 (0.6mm)	働き幅1000mm 製品厚73mm 長さ12m以下 (設計寸法に切断)	10.0kg/m²
ステンレスパネル	SUS塗装鋼板 (0.4mm)				12.0kg/m²
ガルバリウムパネル	ガルバリウム塗装鋼板 (0.4mm)				12.0kg/m²

※上部工の設計では、パネルと支持材を合わせて35kg/m²(0.35kN/m²)の荷重を考慮してください。

●側面パネル

名　称	外皮材	芯　材	内皮材	寸　法	単位重量
チタンパネル	純チタン板 (0.6mm)	ポリイソシアヌレートフォーム	ガルバリウム塗装鋼板 (0.5mm)	働き幅600mm 製品厚35mm 長さ7.2m以下 (設計寸法に切断)	10.0 kg/m²
ステンレスパネル	SUS塗装鋼板 (0.5mm)				12.0 kg/m²
ガルバリウムパネル	ガルバリウム塗装鋼板 (0.5mm)				12.0 kg/m²

※上部工の設計では、パネルと支持材を合わせて50kg/m²(0.50kN/m²)の荷重を考慮してください。

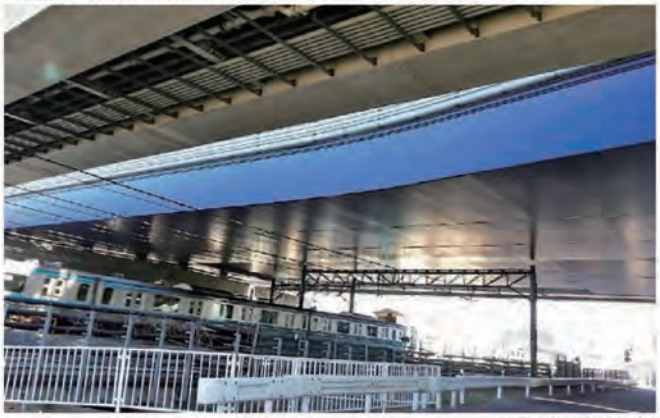
NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

施工実績

羽田空港D滑走路 連絡橋【新設橋】

チタンパネル

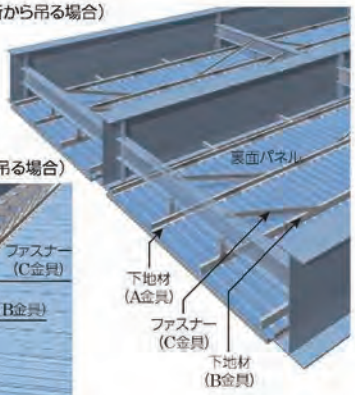
埼玉県／東京外環自動車道 東北線跨線橋【既設橋】



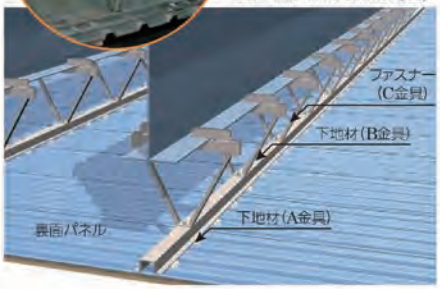
ステンレスパネル

支持材

●設置例(横桁から吊る場合)



●設置例(主桁から吊る場合)

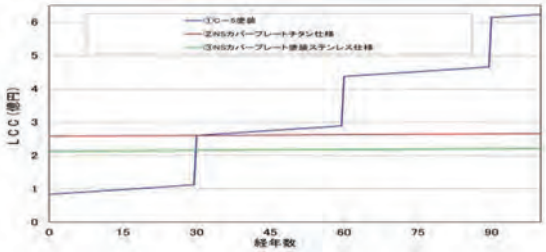


●支持材の防錆処理は、高耐食性めっき鋼板(スーパーダイマ ®)を標準とします。

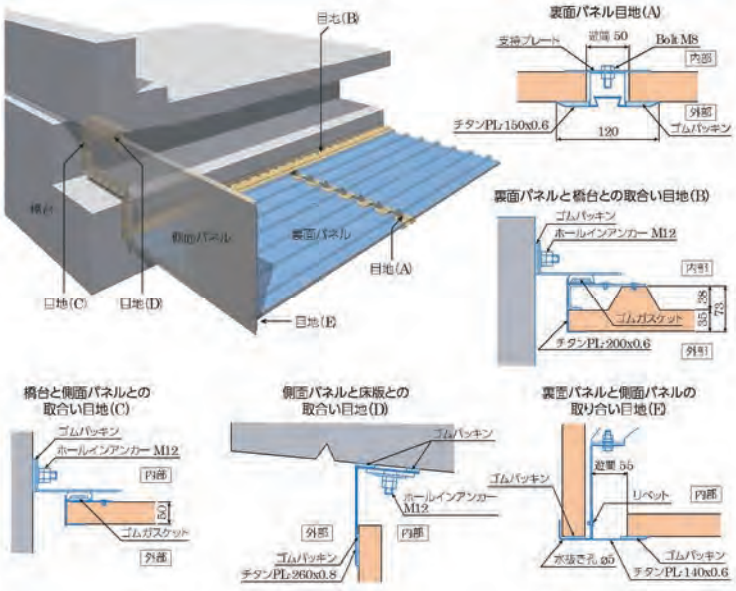
LCC

仕様-① C－5塗装＋5年点検(橋梁点検車)

仕様-②③ NSカバープレート＋5年点検



目地構造



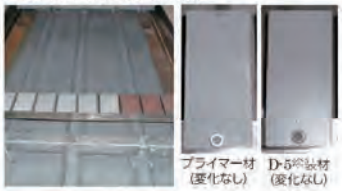
内部空間の耐腐食性能(10年経過観察)

NSカバープレートで橋梁を覆うと内部空間への塩分侵入を防ぐことが可能で、暴露した鋼材試験片は、10年間で裸仕様の鋼材に点さびが発生したものの腐食進展は極めて遅く、プライマーやD-5塗装を施した試験片は全く変化しませんでした。

裸仕様の腐食速度は、年間1μm未満であり、100年供用しても減肉量は0.1mm未満の極めて低い値でありました。

このことは、内部空間が極めてマイルドな腐食環境であることを、また、本体桁の防食仕様としては内面塗装(D-5)で十分であることを示しています。

●10年経過時の暴露試験材



●裸仕様の経年変化

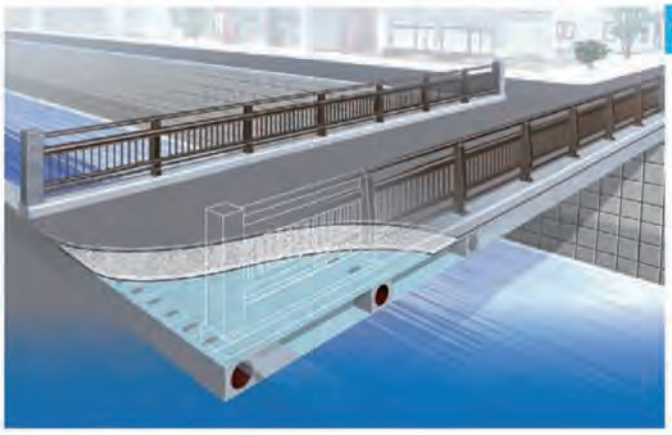
<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

角太橋®(角形鋼管床版橋)

角太橋は角形鋼管を用いた低桁高構造の床版橋であり、短工期、分割施工が可能であり、軽量のため既設下部工の再利用の可能性も高く、老朽更新に最適な橋梁製品です。

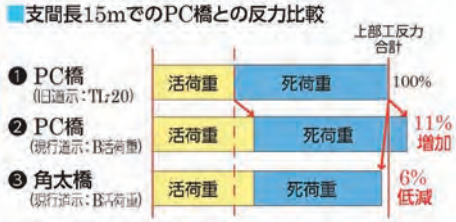


特　長

1 死荷重低減(既設下部工の再利用)

PC橋と比較して下部工設計反力を2割程度低減でき、下部工を小型化できます。また、低桁高構造であることから、橋梁更新時に既設下部工の再利用も可能です。

■支間長15mでのPC橋との反力比較



※道示：道路橋示方書(日本道路協会)

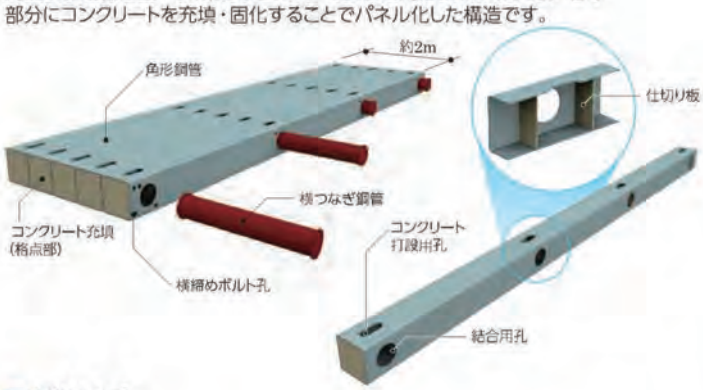
■RC橋の架け替え実績例
(下部工再利用)

熊西跨道橋(北九州市)　A活荷重
支間長：9.35m　防錆仕様：耐候性鋼裸仕様
幅　員：7.2m　竣　工：H18年

支承形式

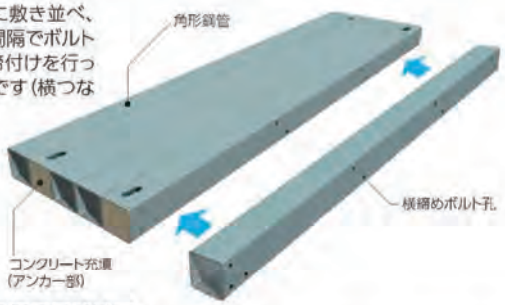
■車道タイプ

角型鋼管を敷き並べ、所定のピッチにて鋼管を角形鋼管に挿入し、この部分にコンクリートを充填・固化することでパネル化した構造です。

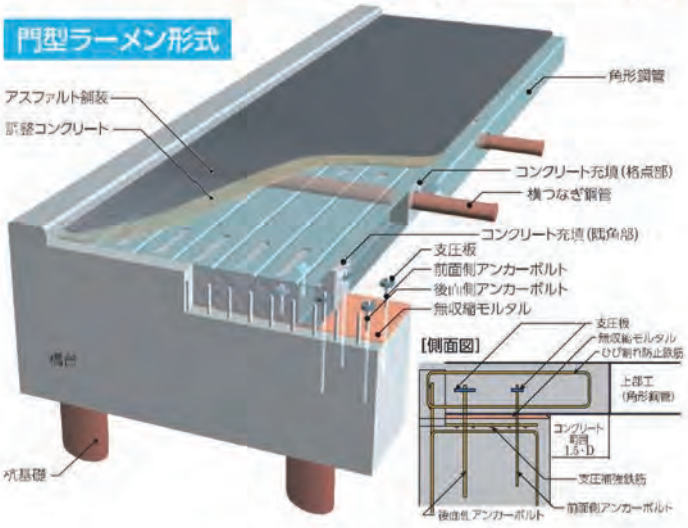


■歩道タイプ

角形鋼管を幅員方向に敷き並べ、角形鋼管相互は一定間隔でボルト(ハードロックナット)締付けを行って一体化させた構造です(横つなぎ鋼管なし)。



門型ラーメン形式



■角形鋼管床版橋の適用可能範囲

主部材材質	BCR295、SMA400(サイズ制限有)
設計荷重	A活荷重、B活荷重、群集荷重
支間長	最大20m程度*
全幅員	無制限
斜角	・角太橋　:60°以上 ・門型ラーメン形式角太橋:75°以上

●曲線橋、拡幅のある橋への適用にあたっては地覆の張出し長を変化させることで可能ですが、ブラケットを設けるなどの十分な配慮が必要です。

*支間長が16m程度を超えると、死荷重キャンバーが必要となります。また、輸送可否、現場継手の設置等の検討が必要です。

■角太橋主要実績

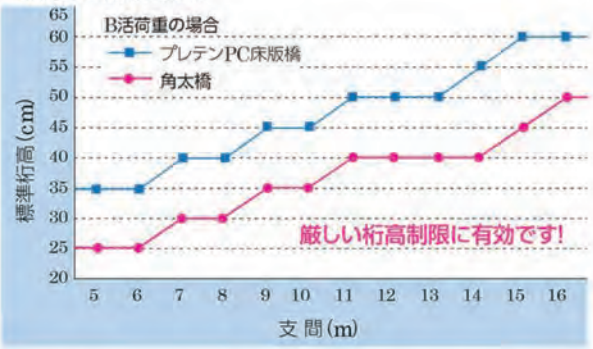
名　称	施　主	荷　重	支間長(m)	幅員(m)
松谷橋梁	近畿地方整備局	A	9.0	7.2
三所川橋	中国地方整備局	A	18.2	5.2
飯田国道人道橋	中部地方整備局	群集	21.0	2.5
松ヶ瀬橋	広島県	B	6.0	4.0
中島2号橋Ⅰ期	秋田県横手市	A	14.2	3.7
既設Bランプ橋	西日本高速道路(株)	B	12.1	8.2
御幸橋	北海道室蘭市	B	14.0	12.4
仲之橋	東京都大田区	B	12.7	6.7

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

2 桁高制限（低構造高）

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ます。

■支間長と桁高の関係



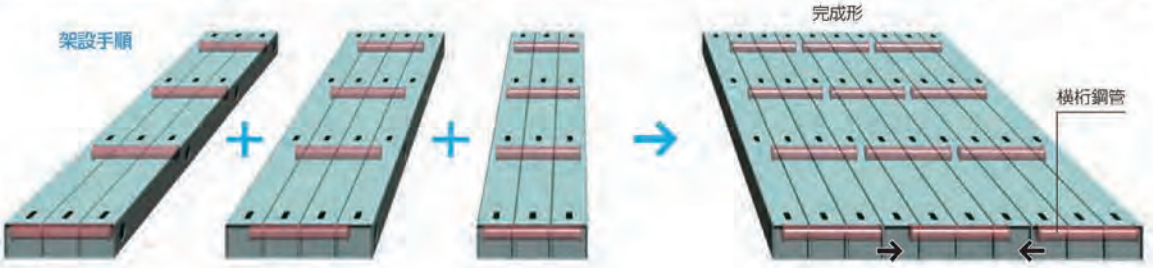
一般的なプレテンPC床版橋

角太橋

3 急速簡易施工

工場製作のパネルユニットを現場搬入し、接合一体化するため急速かつ簡易施工が可能です。

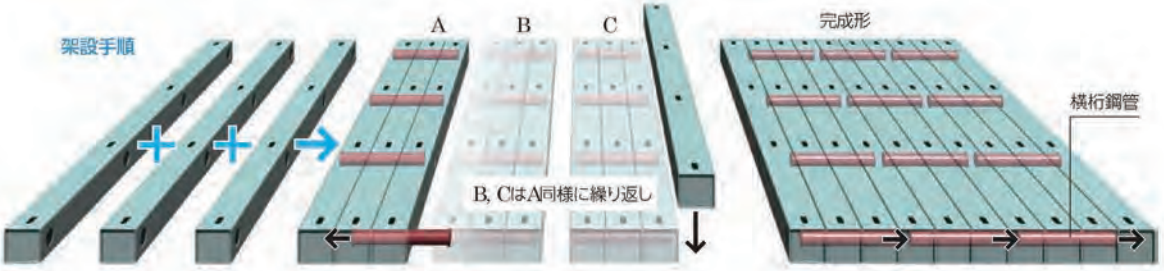
仲之橋（大田区）
B活荷重
支 間 長：12.66m
幅　　員：6.7m
防蝕仕様：塗装仕様（C-5）
竣　　工：H25年



4 狭隘地施工（小型重機の使用）

角形鋼管を一本づつ架設し、現場にて横桁鋼管を挿入、コンクリートを打設してパネル化を行うことにより、小型重機の使用、狭隘地施工が可能です。

第2左越橋（長岡市）
群集荷重
支 間 長：15.5m
幅　　員：3.8m
防蝕仕様：塗装仕様（C-5）
竣　　工：H25年



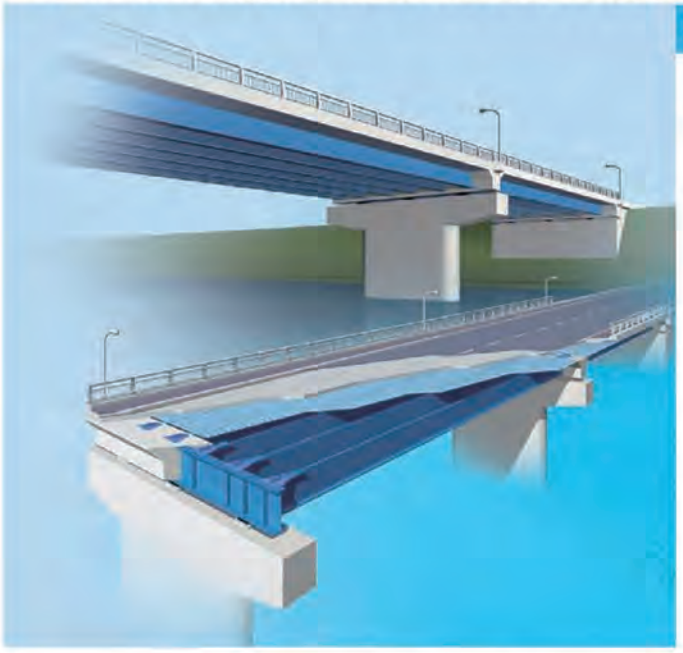
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

パネルブリッジ®(合成床版橋)

パネルブリッジは低桁高構造の合成床版橋であり、短工期、分割施工が可能であり、
軽量のため既設下部工の再利用の可能性も高く、老朽更新に最適な橋梁製品です。



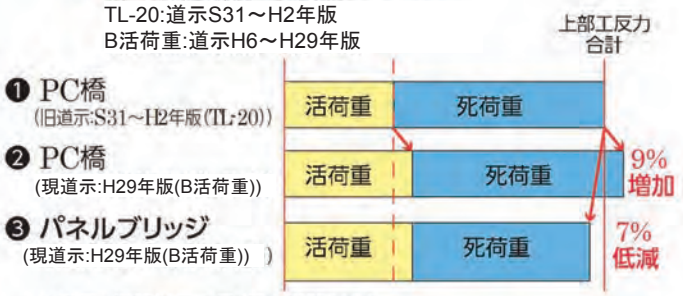
特　長

1 死荷重低減(既設下部工の再利用)

PC橋と比較して下部工設計反力を2割程度低減でき、下部工を小型化できます。また、低桁高構造であることから、橋梁更新時に既設下部工の再利用も可能です。

■支間長20mでのPC橋との反力比較

TL-20:道示S31～H2年版
B活荷重:道示H6～H29年版



※道示：道路橋示方書(日本道路協会)

■PC橋の架け替え実績例（下部工再利用）

杉谷橋(近畿農政局)
A活荷重
橋　長：18.4m
支間長：17.8m
幅　員：5.0m
防　食：耐候性裸仕様
竣　工：H16年7月

■パネルブリッジ主要実績

名　称	施　主	形　式	斜　角	防食仕様
横芝下総線 多古橋	千葉県	複合ラーメン	90° 00'00"	C-2塗装系
大分自動車道 光吉IC OFFランプ橋	西日本高速道路(株)	9径間連続	90° 00'00"	C-5塗装系
一般国道101号 泊橋	秋田県	2径間連続	52° 30'00"	C-5塗装系
一般国道238号 信太橋	北海道開発局	2径間連続	90° 00'00"	耐候性裸仕様
国道田中川 OFFランプ橋	中部地方整備局	単純	67° 25'24"	耐候性さび安定化 補助処理仕様

■パネルブリッジ適用可能範囲

設計荷重	A活荷重、B活荷重、群集荷重	
支 間 長(L)	最大50m程度	
全 幅 員(B)	制限無	
斜　角(θ)	45～90(*1)	
曲率半径(R)	R≧L²/4程度(*2)	
桁　高(H)	0.5～1.5m	
床　版	・合成床版：169mm ・床版支間：1.1～2.5m ・床版張出長：0.5～1.5m程度 ・底鋼板：9mm以上 ・I形鋼サイズ：105×30×35(標準)	
主要鋼材	主桁鋼材	塗装仕様：SM400, SM490Y 無塗装仕様：SMA400W, SMA490W
	底鋼板	
	I形鋼	SS400

*1 斜角45°をイ)するパネルブリッジを対象に3次元FEM解析を実施し、構造性能の確認検証を行っています。
*2 曲率半径の制限は、床版張出長を1m以下として対応可能範囲を決定しています。
支間長に応じて最小曲率半径が異なりますのでご相談下さい。L:支間長
*3 現場までの運搬に長さ制約がある場合には、主桁パネルを分割し、高力ボルト接合します。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

2 桁高制限（低構造高）

主桁本数を調整することで、低構造高や桁高変化に対応した設計が可能です。
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ます。

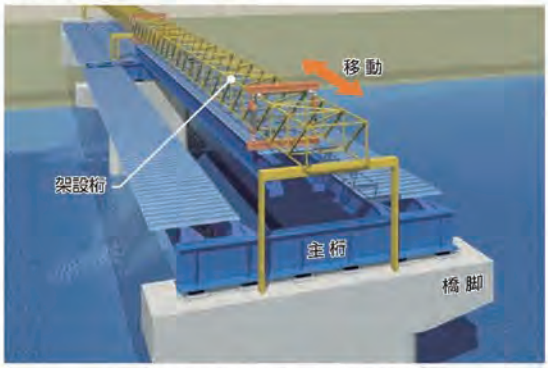
曳舟橋（愛知県）　B活荷重
橋　　長：59.0m　支 間 長：2 @ 28.9m
幅　　員：13.8m　防　　食：C-5塗装系
竣　　工：H23年6月
構造高/支間長比：1/25～1/56（1200～520mm）

3 急速簡易施工

パネルブリッジは、工場で主桁および合成床版を一体化することにより、現場施工の簡略化を実現します。吊足場、床版型枠の設置・撤去が不要となるため、桁下での作業がほとんど発生しません。道路や鉄道をまたぐ場合も、最小限の規制で施工できるので、交通渋滞や騒音など周辺環境への負担も軽減できます。

下萩橋（山梨県甲州市）　B活荷重
橋　　長：23.4m　支 間 長：22.7m
幅　　員：11.0m　斜　　角：90°
防食仕様：耐候性裸仕様
竣　　工：H19年6月
架設工期：床版工事まで約2週間

出水期施工も可能

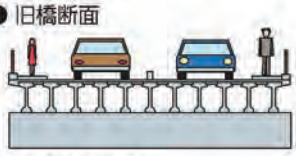


移動式架設桁による吊下げ式架設法

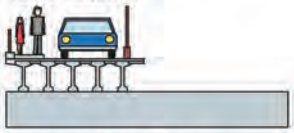
4 分割施工

既設橋架け替えで、下図のように旧橋の撤去と橋の新設を分割しなければならない施工にも対応できます。

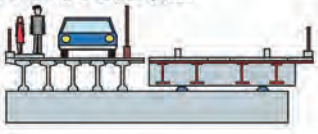
❶ 旧橋断面



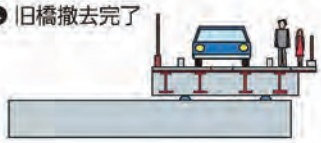
❷ 旧橋片側撤去



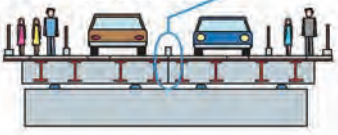
❸ パネルブリッジ施工

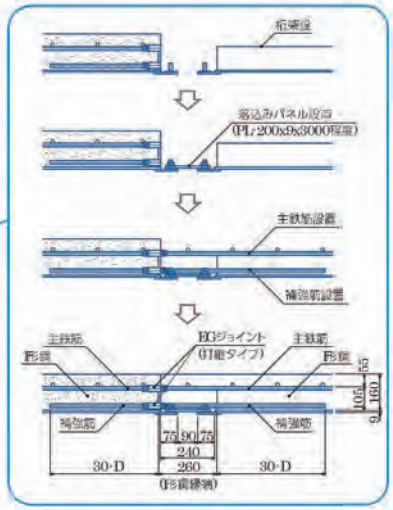


❹ 旧橋撤去完了



❺ パネルブリッジ完成





<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -19
河 -8
海 -6
港 -13
農 -6

トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®
(炭素繊維・アラミド繊維による構造物の補強)

軽量で高い引張強度と弾性率を有する炭素繊維シート(トウシート、ストランドシート)、FRP格子筋(トウグリッド)を使用して、老朽化したコンクリート構造物及び鋼構造物の補修・補強や耐震補強等で国土強靭化に貢献する。

【特徴】

●軽量

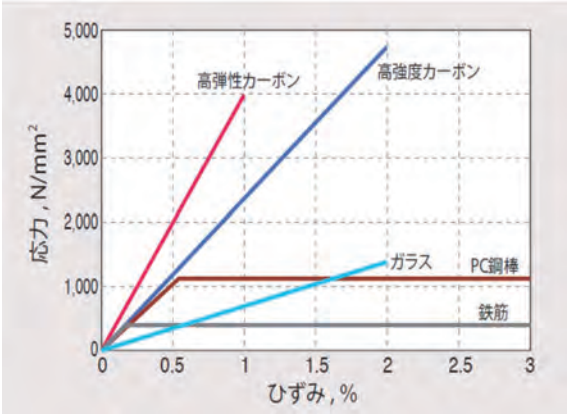
比重は鉄の1/5と軽量で、重機不要で手で運搬できる。また、大型の工具が不要で、狭隘箇所での施工が可能。

●高強度かつ高弾性

炭素繊維の引張強度は、鉄の10倍程度、弾性率は3倍程度を有する。

●腐食しない

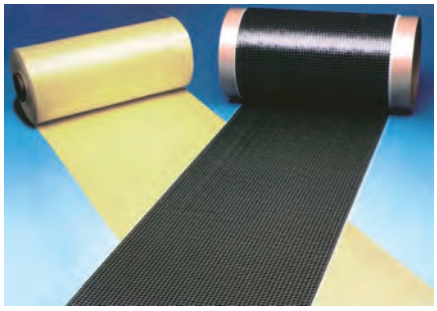
錆が発生せず、減肉による強度低下や劣化補修が不要で、メンテナンス、維持補修にかかるコストを抑える。



【設計】 RC設計法に準拠。

【製品および施工手順】

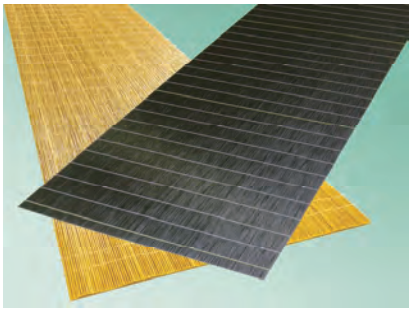
FORCA® トウシート®



NETIS:QS-99014-VE

下地ケレン
↓
プライマー塗布
↓
不陸修正
↓
シート含侵・接着
↓
仕上げ塗装

FORCA®ストランドシート®

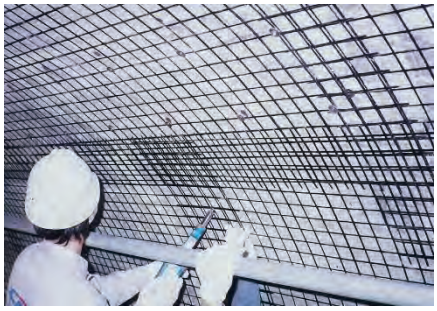


NETIS:QS-080011-VE

下地ケレン
↓
シート接着
↓
仕上げ塗装

※ストランドシート用の接着樹脂は、プライマーと不陸修正を兼ねるため、工程短縮が可能。

FORCA® トウグリッド®



NETIS:CG-000009-VE

下地ケレン
↓
グリッド設置・固定
↓
モルタル吹付
↓
仕上げ

【施工実績】 トウシート:9,000件以上　ストランドシート:600件以上　トウグリッド:1,300件以上

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL : 03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

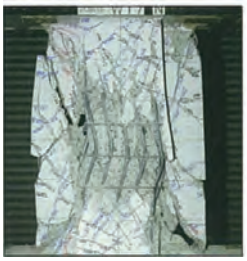
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

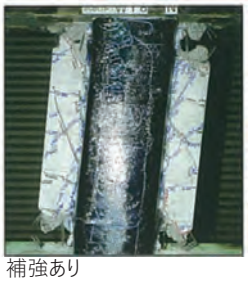
CFアンカー工法

「CFアンカー工法」は、炭素繊維シート巻き立てが困難な場合の炭素繊維シートの端部定着工法です。CFアンカーを用いた工法は、従来工法より軽量かつ耐候性に優れ、工期とコストの縮減を図ることが可能です。

- **建築限界に影響しない**
  比重が軽く、高強度、施工仕上がり厚さの薄い炭素繊維シートで補強するため、建築限界に影響を与えにくい
- **高い耐震性**
  橋脚、主桁等にも確実な耐震補強が可能
- **優れた施工性**
  重機や溶接が不要、工期の短縮が可能
- **高い経済性**
  施工計画の優位性や工期短縮により他の耐震補強工法と比べて経済性に考慮した設計が可能

▼施工性に優れ高い耐震性能を発揮します。


補強なし


補強あり

ラインアップ

【炭素繊維シート】

品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FTS-C1-20	炭素繊維（高強度）	200	0.111	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-30	炭素繊維（高強度）	300	0.167	3,400	2.45×10^5

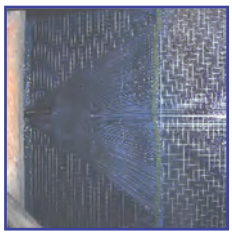
【CFアンカー】

品番	24K ストランド本数	施工時 ストランド本数	製品幅 mm	対応炭素繊維シート（例）		
				目付	横層数	アンカーピッチ mm
FTA-C1-16	16	32	125	200	1	200
FTA-C1-24	24	48	125	300	1	200
FTA-C1-32	32	64	250	200	2	200
FTA-C1-48	48	96	250	300	2	200
FTA-C1-50	50	100	250	300	2	200
FTA-C1-65	65	130	250	300	2	200
FTA-C1-72	72	144	250	300	3	200

FORCA トウアンカー

特 徴

- 従来の現場で作製する CF アンカーと違い、工場製造品のため品質が安定しており、CF ストランドを束ねる際に数を数える必要もありません。
- 施工性に優れ、歩掛りが向上します。
- CF アンカーを扇型に広げる事が容易に出来ます。
- 特殊加工した CF ストランドであるため、樹脂を含浸しても膨らみにくく、貫通型の施工の場合、穿孔径が従来より小さく施工でき、樹脂ロスも低減できます



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

PL-CF工法

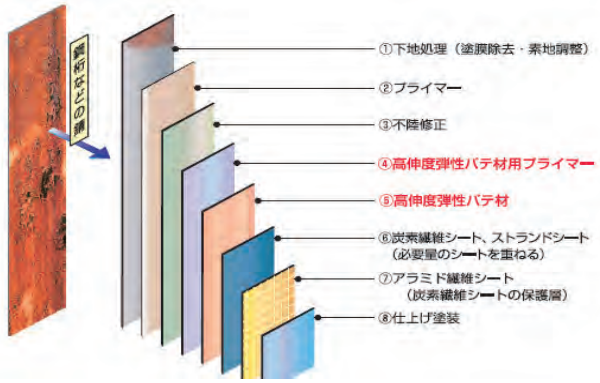
高伸度弾性パテ材で剥離を抑制し、大きな変形にもシートが追従。炭素繊維による鋼構造物の補修・補強が可能。

- **優れた補強適用性**
  引張部材だけでなく圧縮やせん断部材にも補強適用が可能
  補修・補強対象部材の必要性に応じて設計が可能
- **高い耐腐食性**
  錆の発生しない繊維・樹脂のみを使用し、鋼部材の腐食の進行を抑える
- **鋼構造に対応した耐熱性**
  耐熱樹脂を使用し、日射等の高温環境下においても性能を発揮(60°Cまで)
- **高い補強効果**
  高弾性の炭素繊維シート、ストランドシートを使用し高い補修・補強効果を発揮
- **優れた施工性**
  仕様材料が軽量で重機不要、ハンドツールのみで施工可能。現場での加工も容易、工期の短縮が可能

ラインアップ（炭素繊維シート）

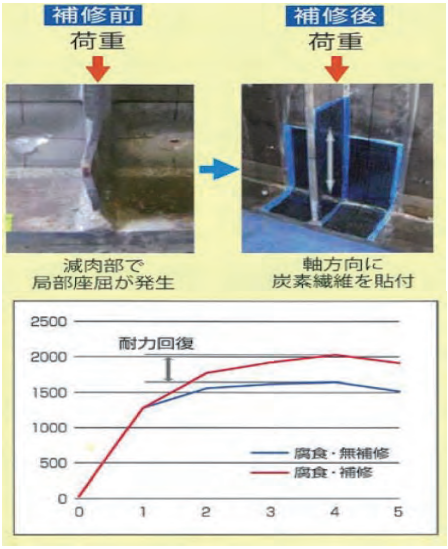
品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FTS-C8-30	炭素繊維（高弾性）	300	0.143	1,900	6.4×10^5
FTS-C8-40	炭素繊維（高強度）	400	0.190	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-600	炭素繊維（高弾性）	600	0.286	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-750	炭素繊維（高弾性）	750	0.357	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-900	炭素繊維（高弾性）	900	0.429	1,900	6.4×10^5

補強層の標準構成

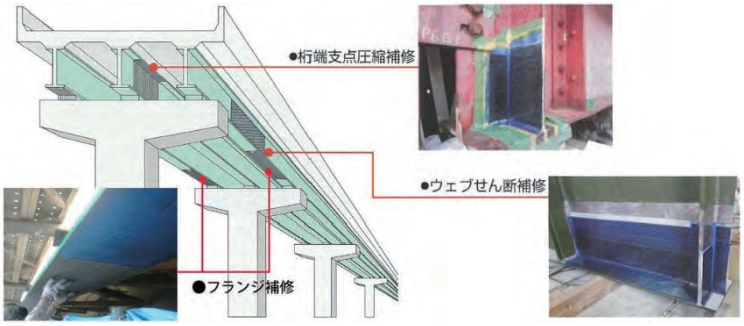


実験例（桁モデルによる支点部圧縮試験）

圧縮を受ける支点部においても、
圧縮軸方向に高弾性炭素繊維シートを
貼り付けることにより耐力が向上する



施工例



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ハイブリッド・塩害補強工法

塩害地域において飛来塩分により塩害化したRC構造物の塩化物による腐食を抑制し、腐食による構造物の劣化を補修・補強。
シラン系含浸材と炭素繊維シート補強によるハイブリッド塩害補強工法。

- **優れた耐久性・耐候性**
  シラン系含浸材により塩害からRC構造物の腐食を抑制し炭素繊維シート補強により腐食因子に侵入を阻止
- **高いコストパフォーマンス**
  RC構造物の長寿命化に寄与しライフサイクルコスト、補修費用の低減が可能。
- **高い耐震性**
  劣化したRC構造物を炭素繊維シートにより補修・補強可能。予防保全対策としても有効
- **優れた施工性**
  重機を必要とせず容易な施工が可能

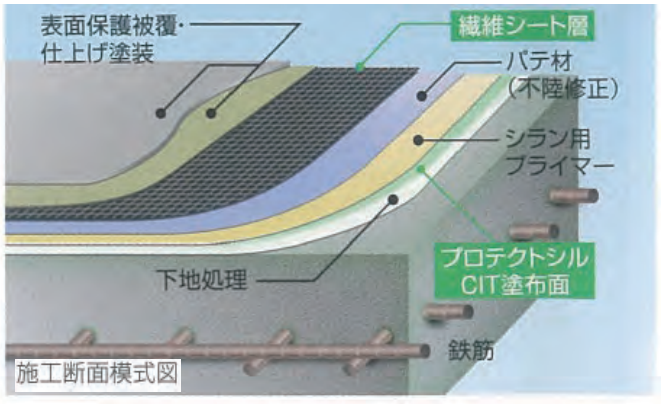
▼開発したプライマーにより
シラン系含浸材に炭素繊維シート補強が可能に

プライマー比較（左：従来品、右：開発品）

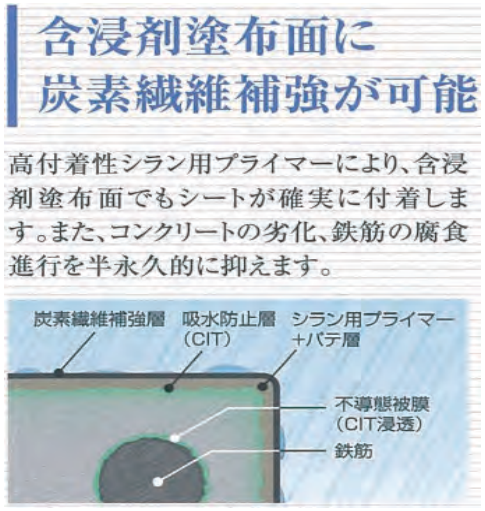
ラインアップ

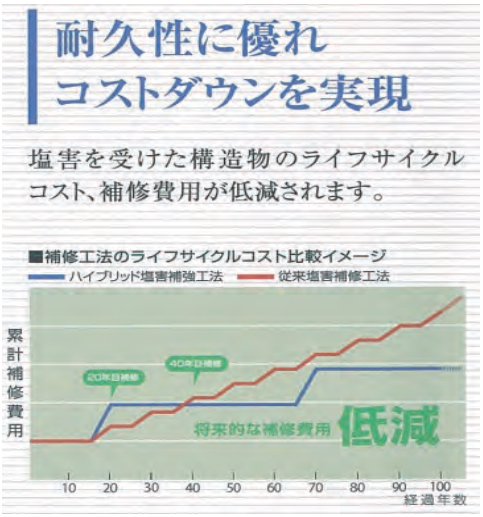
【炭素繊維シート】

品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FTS-C1-20	炭素繊維（高強度）	200	0.111	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-30	炭素繊維（高強度）	300	0.167	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-40	炭素繊維（高強度）	400	0.222	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-45	炭素繊維（高強度）	450	0.250	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-60	炭素繊維（高強度）	600	0.333	3,400	2.45×10^5
FTS-C5S-30	炭素繊維（中弾性）	300	0.163	2,400	4.4×10^5
FTS-C8-30	炭素繊維（高弾性）	300	0.143	1,900	6.4×10^5
FTS-C8-40	炭素繊維（高弾性）	400	0.190	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-600	炭素繊維（高弾性）	600	0.286	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-750	炭素繊維（高弾性）	750	0.357	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-900	炭素繊維（高弾性）	900	0.429	1,900	6.4×10^5



施工断面模式図





<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

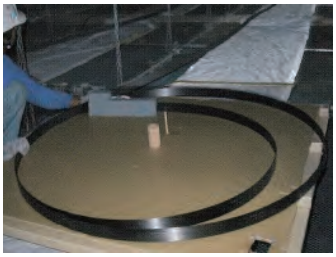
アウトプレート工法

両端に定着体を有するプレハブCFRPプレート(アウトプレート)を緊張して、既設コンクリート躯体に固定、接着する補強工法です。少ない補強材量で大きな補強効果を得ることが可能。特にRC・PCホロースラブ橋の施工に適しており、鋼橋の外ケーブル補強にも適用可能です。

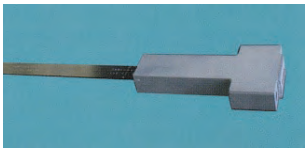
- **高い曲げ補強効果**
  終局曲げ耐力の向上、鉄筋応力度の低減
- **高いひび割れ制御効果**
  既存ひび割れを閉じ、ひび割れ発生荷重を向上させる予防
- **たわみの回復**
  死荷重に対しても有効
- **耐久性の向上**
  ひび割れ拘束による有害物質の浸透抑制、
  疲労耐久性の向上
- **ミニマムメンテナンス**
  腐食しないCFRPを採用、定着体には十分な防錆措置を講じる
- **連続桁の支点上の補強が下面から可能**
  プレストレスによる二次モーメントの有効利用
- **優れた景観性**
  コンパクトな定着体、少ない断面変化

▼工場生産した高強度炭素繊維プレート
工場生産のため均質、高品質

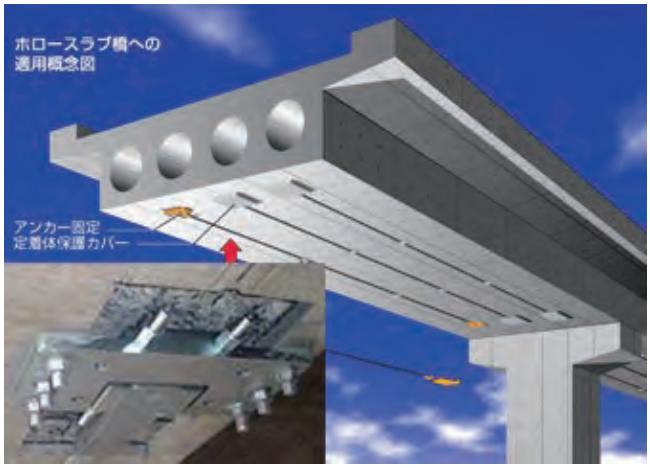
▼工場で鋼製定着体を取付けたプレハブプレート
工場生産のため均質、高品質



アウトプレート

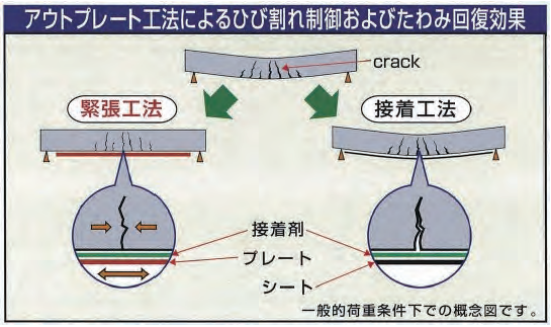


定着体



アウトプレートの性能

強化繊維種類	高強度炭素繊維・ガラス繊維	高強度炭素繊維・ガラス繊維
品番	FTP-CH-30-50	FTP-CH-30-75
公称厚 mm	3.0	3.0
公称幅 mm	50	75
引張耐力 kN	240	360
ヤング係数 N/mm²	1.20×10⁵	1.20×10⁵



【施工手順】

新開発の専用小型特殊ジャッキとアタッチメントを用いることで、既設躯体を利用して重機を用いずに簡易にスピーディーに緊張作業が可能。

1. 定着アンカー削孔
2. 定着部コンクリートはつり
3. 定着部ベースプレート取付
4. 接着面プライマー塗布
5. アウトプレート搬入・セット
6. 緊張・接着
7. アウトプレート仕上げ塗装
8. 定着部防錆処理

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ストランドシートJCM埋設工法

ストランドシートJCM埋設工法は、従来の連続繊維シートによる床版上面接着補強工法を進化させた画期的な工法です。
打継用エポキシ樹脂接着剤と、超速硬繊維混合型ポリマーセメントモルタルにストランドシートを組み合わせることにより、圧倒的な施工短縮が可能です。

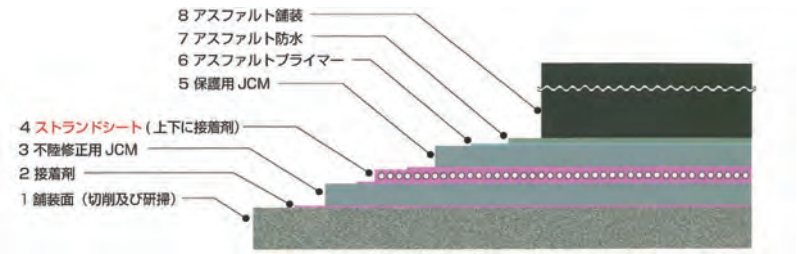
- **こんなところに**
  ・遮音壁の更新　・新設などによる風荷重の増大箇所
  ・床版縁端拡幅工事　・中央分離帯連結工事などによる床版上面補強全般
- **急速施工を実現**
  切削した床版上面に、打継用接着剤塗布から仕上げモルタルまで、途中の硬化養生を待たずして連続した施工が可能なため、急速に施工できます。工場で含浸成形済みのストランドシートを使用するので、現場含浸工程が不要で短時間施工が可能です。
- **短い養生時間**
  エポキシ樹脂は通常7日間程度の養生が必要ですが、超速硬繊維混合型ポリマーセメントモルタル(JCM)を使用するため3時間程度で交通開放可能な圧縮強度を発現します。
- **大きな補強効果**
  ストランドシートは高弾性型で1,500/㎡までラインアップしており、トウシート工法よりも1層で大きな補強効果が得られます。
- **高い耐久性**
  ストランドシートが、完全に埋設される構造のため舗装改修などの際にも、ポリマーセメントモルタルが保護層になります。また、施工全厚みは13mm程度と薄く舗装などへの影響もほとんどありません。

ラインアップ

【炭素繊維ストランドシート】

品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FSS-HT-600	炭素繊維（高強度）	600	0.333	3,400	2.45×10^5
FSS-MM-600	炭素繊維（中弾性）	600	0.330	2,900	3.9×10^5
FSS-MM-700	炭素繊維（中弾性）	700	0.385	2,900	3.9×10^5
FSS-HM-600	炭素繊維（高弾性）	600	0.286	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-750	炭素繊維（高弾性）	750	0.357	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-900	炭素繊維（高弾性）	900	0.429	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-1500	炭素繊維（高弾性）	1,500	0.714	1,900	6.4×10^5

施工断面図



施工手順

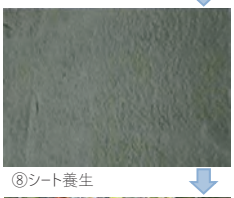
①切削

⑥ストランドシート貼付

②研掃

⑦保護用JCM塗布

③接着剤塗布


⑧シート養生

④不陸修正JCM塗布

⑨塗装復旧

⑤接着剤塗布

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -25
河 -9
港 -17
農 -7

省合金二相ステンレス鋼

・二相ステンレス鋼は、高クロムに適量のニッケルを添加してオーステナイトとフェライトの二相組織とした新しいステンレス鋼で、高強度、高耐食、価格安定性を特徴としています。
・NSSC2120®はSUS304と同等の耐食性を有しており、水門の扉体や人道橋をはじめとして金物等の機械設備や配管に、高強度を活用することにより、経済性を確保しながら高い耐久性を実現できます
・省合金二相ステンレス鋼(NSSC2120・S32304) は、NETIS登録しています。QS-120023-VE。

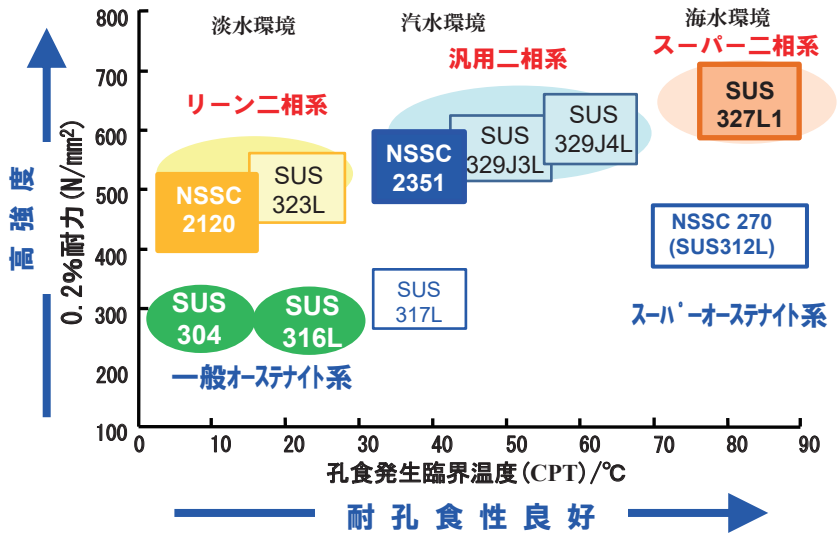
1. 二相ステンレス鋼のバリエーション

分類	規格名	主な化学成分(wt%)	PREN	耐力	引張強さ	伸び
リーン二相鋼	NSSC2120	21Cr-2Ni-3Mn-Mo-Cu-N	25	400	600	25
	SUS323L(S32304)	23Cr-4Ni-0.3Mo-0.15N	27	400	600	25
汎用二相鋼	NSSC®2351	23Cr-5Ni-1Mo-0.17N	30	400	600	25
	SUS329J3L	22Cr-5Ni-3Mo-0.15N	34	450	620	26
	SUS329J4L	25Cr-6Ni-3Mo-0.15N	36	450	620	25
スーパー二相鋼	SUS327L1	25Cr-7Ni-4Mo-0.28N	42	550	795	36

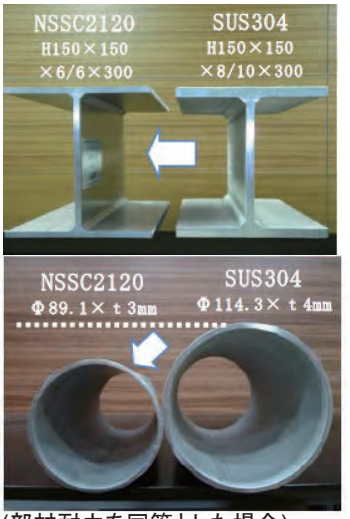
*1:PREN[孔食指数]=Cr+3.3×Mo+16×N(%)
*2:NSSC2120,NSSC2351は、JIS規格ではそれぞれSUS821L1,SUS329J1に相当します。

単位:N/mm^2、%

2.各種ステンレス鋼の耐食性と0.2%耐力の関係



3.高強度による軽量化の例



(部材耐力を同等とした場合)

NSSC2120はSUS304に対して、約40%の軽量化が可能。

4.適用事例:

写真-1　陸閘門

写真-2　人道橋

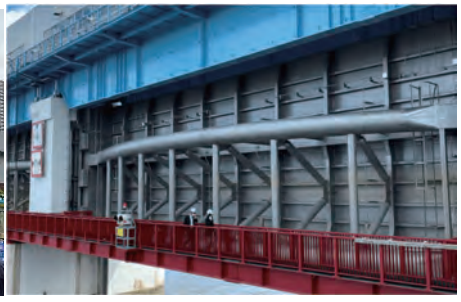


写真-3　水門ゲート

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ステンレス株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2 鉄鋼ビルディング
TEL : 03-6841-4800

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

高耐食ステンレス鋼

・高耐食ステンレス鋼・NSSC® 270は、海水などの高塩化物イオン濃度における優れた耐食性を特徴とするステンレス鋼です。
・海浜地区の屋根壁材や橋脚のライニング材等をはじめとして、海水にさらされる各種装置(海水淡水化プラントや海水熱交換器等)に適用されています。JIS規格名称は、SUS312Lです。

1. 規格概要

表−1　化学成分

(wt.%)

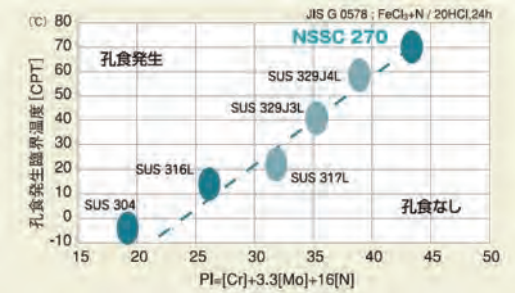
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	Cu
NSSC270	≦0.020	≦0.80	≦1.00	≦0.030	≦0.015	17.50 ~19.50	19.00 ~21.00	6.00 ~7.00	0.16 ~0.25	0.50 ~1.00

表−2　機械的性質

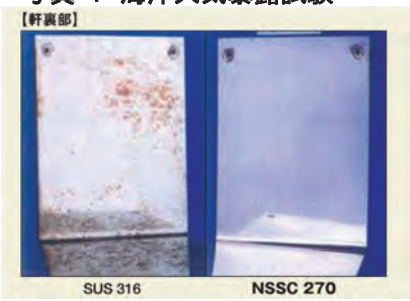
	0.2%耐力 (N/mm²)	引張強さ (N/mm²)	伸び (%)	硬さ		
				HBW	HRBS又はHRBW	HV
NSSC270	≧300	≧650	≧35	≦223	≦96	≦230

2.特徴

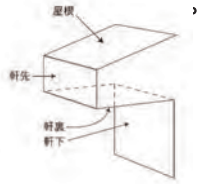
図−1　CPTとPI値



写真−1　海洋大気暴露試験



屋根材として2年3ヶ月間沖縄で暴露試験を行った結果。



表−3　物理的性質

項目	密度(20℃) g/cm³	比熱(20℃) kJ/kg･℃	熱伝導率(20℃) W/m･℃	平均線膨張係数 (RT～100℃) 1/℃	縦弾性係数(20℃) N/mm²	体積電気抵抗率 μΩm
NSSC270	8.03	0.46	12	16.6×10^{-6}	1.96×10^{5}	0.9

3.適用事例

写真-2　那覇空港の屋根材(ウィング部)

写真-3　羽田空港D滑走路のジャケットライニング

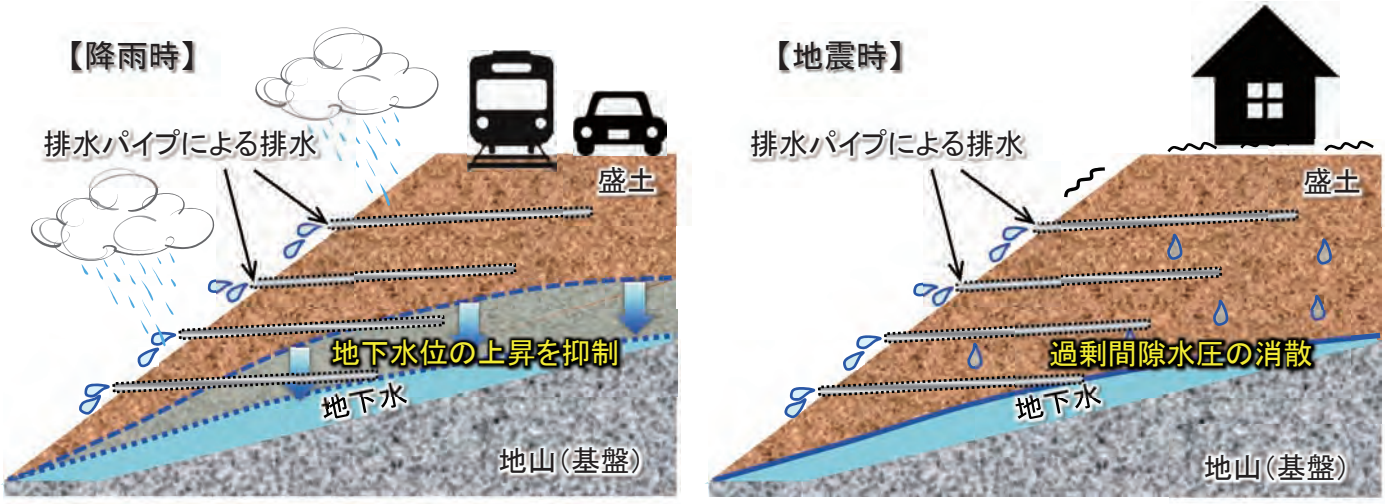
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ステンレス株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2 鉄鋼ビルディング
TEL : 03-6841-4800

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

テレスコドレーン®パイプ

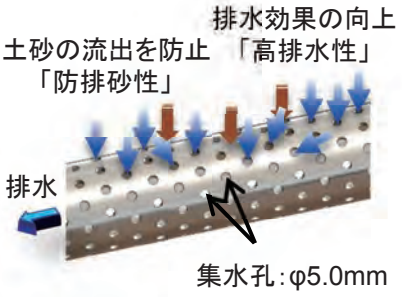
テレスコドレーンパイプ（TDP）を盛土斜面に貫入することで、降雨時の地下水位上昇抑制や地震時の過剰間隙水圧消散を行い、盛土の耐雨性・耐震性を高めます。簡易に長尺パイプを貫入可能なため、排出できる地中水が多く、斜面崩壊の抑制に効果的です。パイプ材料はめっき付着量が両面275g/㎡の「スーパーダイマ® 」を使用しており耐食性にも優れています。



特　長

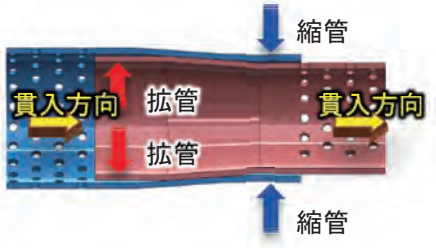
① 高い「排水性」・優れた「防排砂性」

開口率の高いパイプで優れた排水性を有し、かつ地盤の緩みの元である土砂流出を起こし難い排水パイプです。



② 優れた「施工性」・広い集水領域（深部化）

貫入時の摩擦抵抗を分割でき、かつ特別な施工機械を必要としないため、施工性に優れています。拡管と縮管を用いた継手により、従来よりも長尺なパイプの貫入が可能となり、広範囲の地中水を排出することができます。



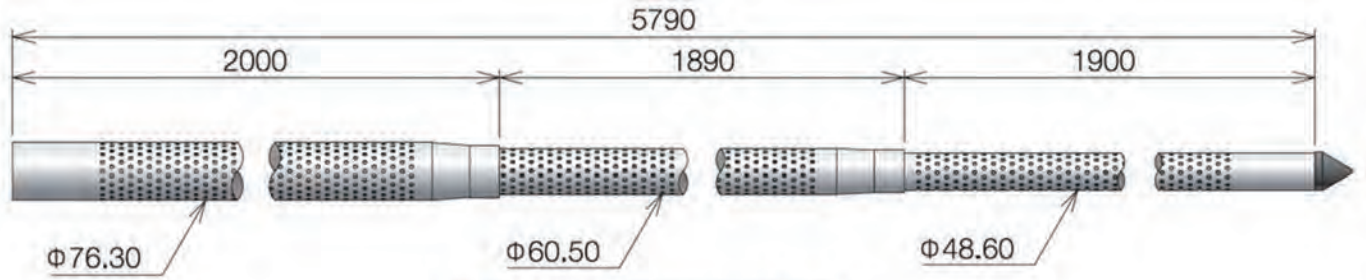
③ コスト縮減

先ボーリング不要で貫入が可能なため、施工コスト縮減に貢献します。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

基本仕様

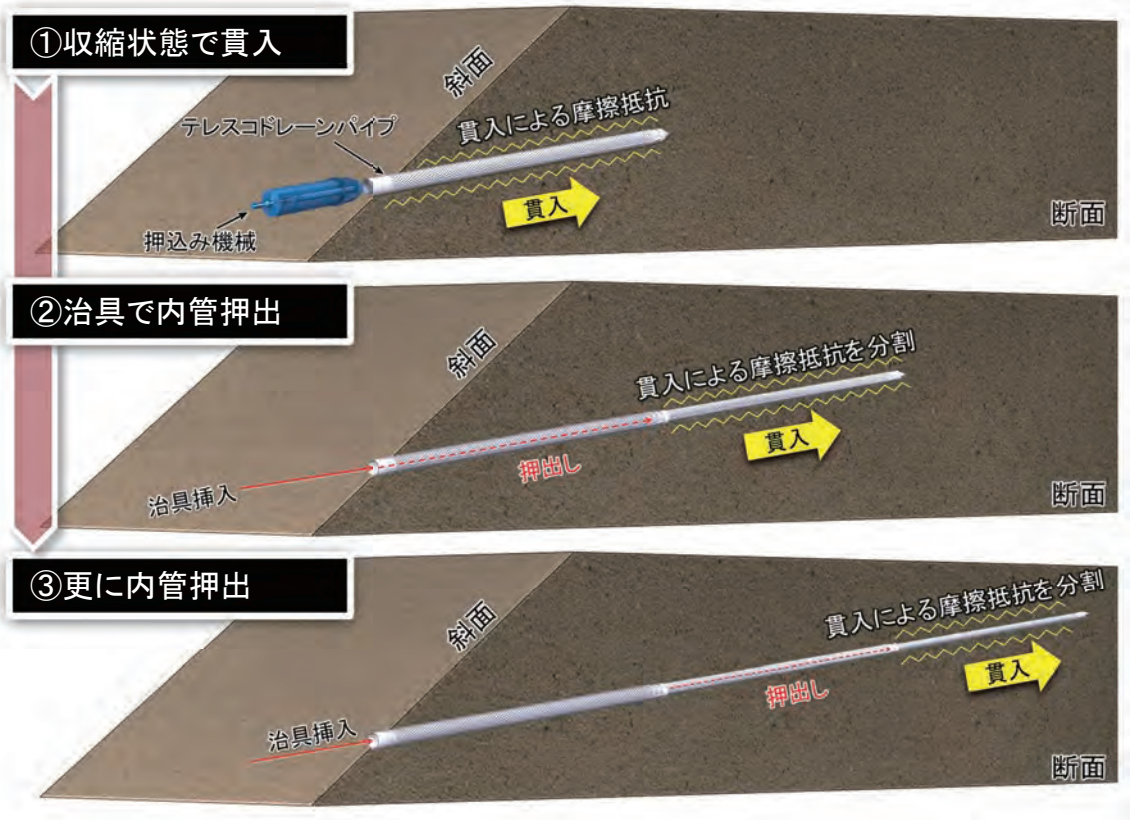
径の違う有孔鋼管を組み合わせた仕様になります。



伸長時寸法(TP579 型)　単位：mm

施工方法

収縮した状態から、順次内側パイプ(内管)を押出して土中に貫入します。
同径のパイプを接続・延長する従来製品と違い、貫入時摩擦を分割できるため、
貫入抵抗は最小で1/3となります。



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

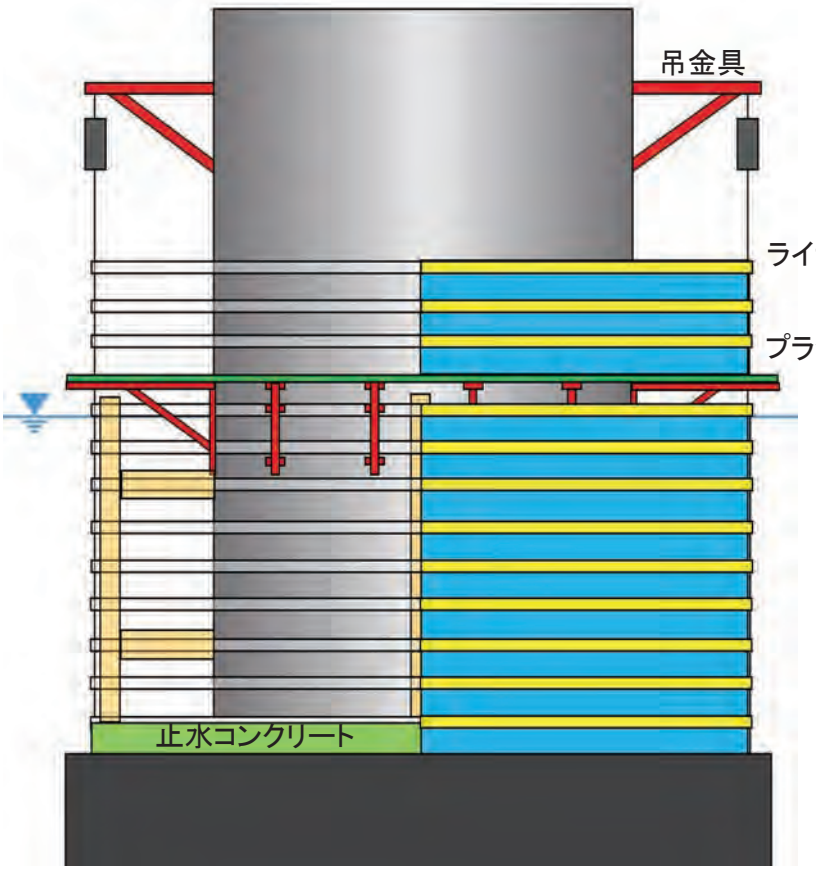
仮締切LPF工法®（橋脚補強用水中仮締切）

水中既設構造物の耐震補強工事においてライナープレートと用いた仮締切を行う場合、従来は潜水士による水中組立作業を行う方法や構造物周りに配置した複数の台船上で組立作業をする方法が一般的でした。仮締切LPF工法は特殊な仮設足場（ブラケット式プラットフォーム）を用いる事によって、仮締切用ライナープレートを迅速かつ安全に施工することが可能です。

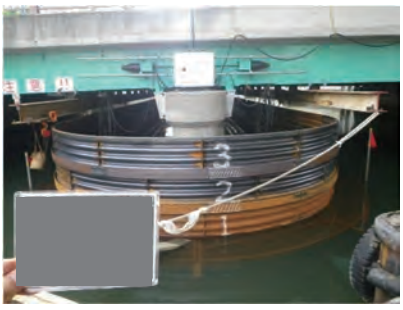
【特長】

- プラットフォーム上での組立のため、施工精度、止水性が向上します。
- 潜水士による水中作業を大幅に削減することで約19%のコスト縮減と約25%の工期短縮が図れます。
- 使用機械が最小限ですむため、航路等周辺環境への影響を少なくすることが可能です。
- 水密性ライナープレートを使用するため、止水性が向上します。
- 狭隘空間や空頭制限下（2m程度）での施工が可能です。

【工法概要図】



吊冶具とプラットフォーム

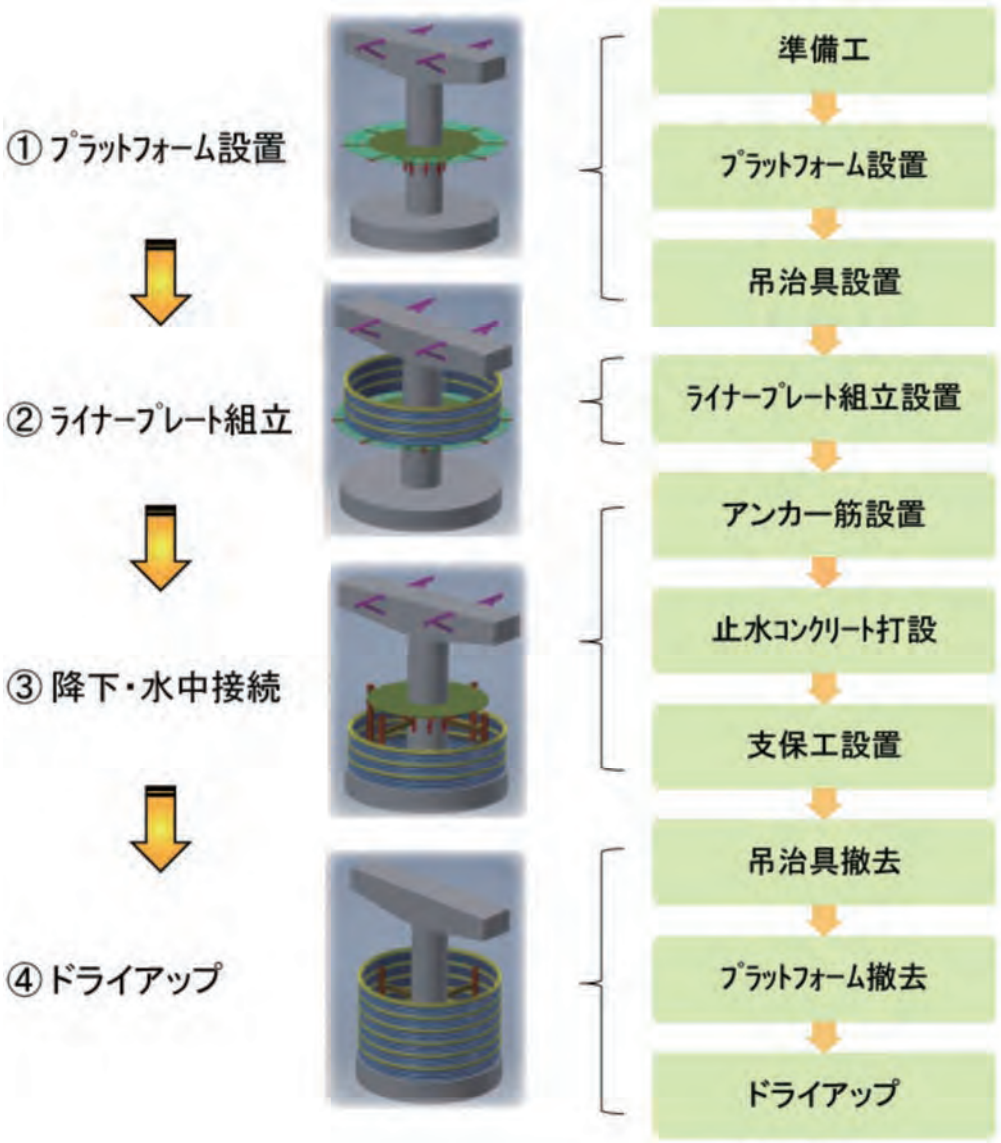


プラットフォーム上のライナープレート

止水コンクリート

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

【施工手順】



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ランバスネット（エネルギー吸収型落石防護柵）

ランバスネットは、斜面を落下する落石を確実に阻止するために、斜面の途中または斜面下部に設置する構造物です。100kJまでの落石エネルギーに対応したエネルギー吸収型の落石防護柵で、落石衝突時のネットの張出し量を小さく抑えつつ、落石を効果的に捕捉する技術を確立しました。

特　長

① 落石衝突時のネット張出し量の抑制

優れた剛性と吸収性を併せ持つ高性能な金網の採用により、落石衝突時のネットの張出し量を抑えた※構造としています。よって、設置場所の制限が少なく、設計自由度が高いです。

② 優れた経済性と施工性

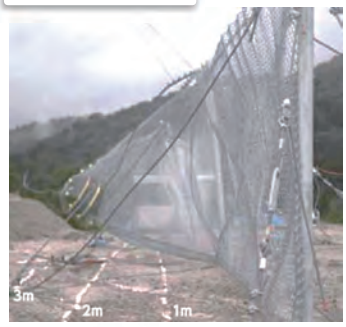
コンクリート基礎を必要としないため、コンクリート基礎を必要とする落石防護柵よりも工期を大幅に短縮できます。また、部材が比較的軽量なため、山腹での施工性に優れています。

③ 容易な維持管理性

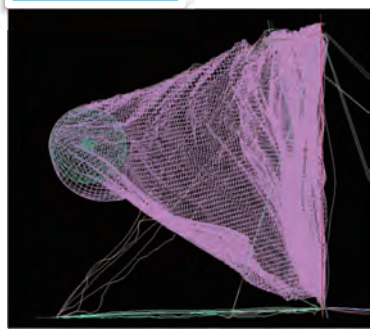
金網に破損がなければ緩衝金具の取り替えのみでメンテナンスが済むため、維持管理が容易です。

※同価格帯の従来品の張出し量が5m（高さ3m、柱ピッチ10m）の場合、本製品の張出し量は3mとなり、張出し量を2m程度抑制できます。

実証実験

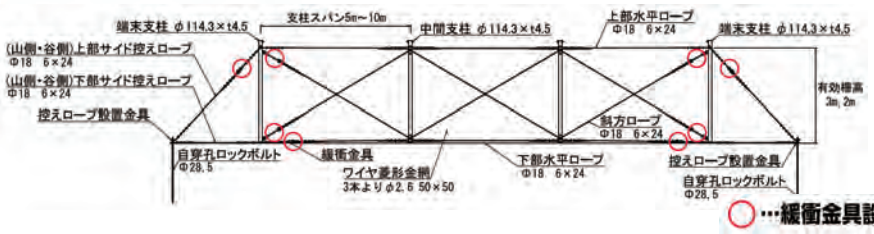


FEM解析

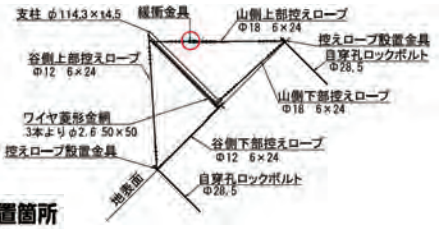


構造概要

● 正面図



● 側面図



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

ランバス・スノー（エネルギー吸収型積雪対応落石防護柵）

ランバス・スノーは、ランバスネットの落石防護性能（落石エネルギー E=100kJ対応）をそのままに、設計積雪深3mまで対応可能としたエネルギー吸収型落石防護柵です。

特　長

① 雪崩予防と落石防護の両立

捕捉面は、ワイヤーロープネットとひし形金網を組み合わせた構造です。この二重ネット構造により設計積雪深はHs=3.0mまでの耐力を有し、落石についてはE=100kJまでのエネルギーを吸収可能となります。

積雪時（イメージ）

② 優れた経済性と施工性

コンクリート基礎を必要としないため、コンクリート基礎を必要とする落石防護柵よりも工期を大幅に短縮できます。また、部材が比較的軽量なため、山腹での施工性に優れています。

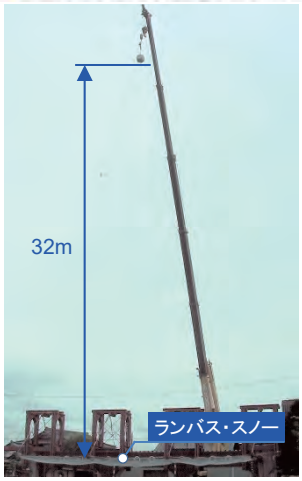
③ 簡便な維持管理性

落石を捕捉する際に緩衝装置を使用しないことから、ワイヤロープの引き戻し、緩衝装置の付け替え等のメンテナンスが必要ありません。

捕捉面（二重ネット構造）

衝突実験

●衝撃実験全景（鉛直落下式）



●落石（衝突体）の捕捉状況

衝突体

捕捉状況（拡大）

※衝突体仕様　質量：W=330kg　形状：多面体　材質：コンクリート　落下エネルギー：E=103kJ　衝突速度：V=25m/sec

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

耐候性鋼橋梁の診断技術

耐候性鋼橋梁の

保護性さび診断 / 異常さびの診　断 / さび状態のモニタリング

ができる定量的な診断技術

RST法（イオン透過抵抗測定法）

特　長

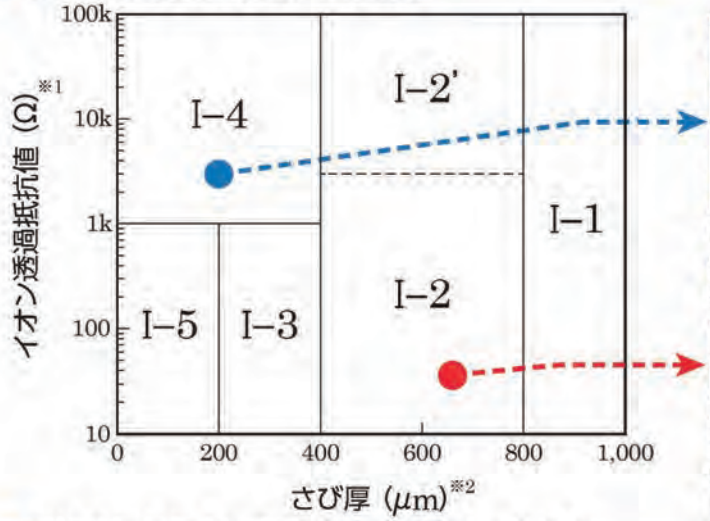
1. さびの状態（正常、異常）の定量的な診断が可能
2. 測定時間が短く、1 日で多くの測定が可能
3. 非破壊で測定が可能

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL : 03-5858-8482

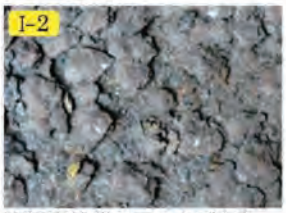
日鉄防食の信頼性に優れた定量的な診断技術

イオン透過抵抗とさび・被膜厚の関係から、さび・被膜状態を定量的に診断

●耐候性鋼橋梁（裸使用）の診断例



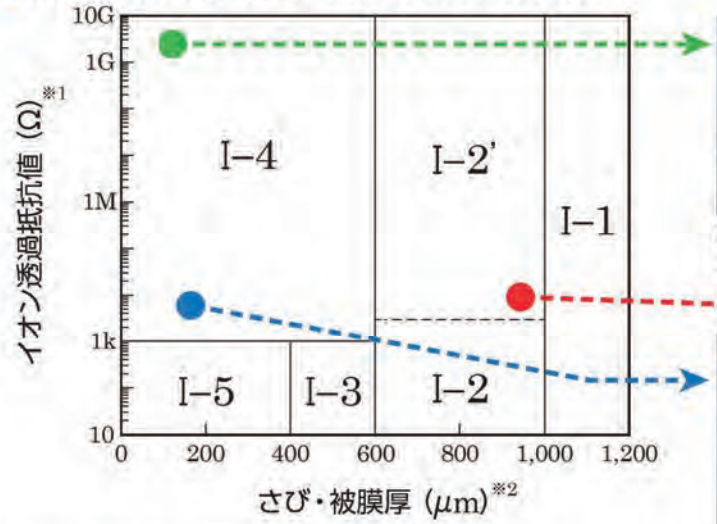
保護性さび



要観察状態を示すさび（A）
【うろこ状さび】

●I 評点
I-5：初期さび・未成長さび（A）
I-4：保護性さび
I-3：未成長さび（B）
I-2：要観察状態を示すさび（A）
I-2'：要観察状態を示すさび（B）
I-1：異常を示すさび

●耐候性鋼橋梁（さび安定化補助処理）の診断例



保護性さび・被膜
【被膜劣化なし】

保護性さび・被膜
【さびに置換】

要観察状態を示すさび・被膜（B）
【被膜劣化・こぶ状さび】

●I 評点
I-5：未成長さび・被膜（A）
I-4：保護性さび・被膜
I-3：未成長さび・被膜（B）
I-2：要観察状態を示すさび・被膜（A）
I-2'：要観察状態を示すさび・被膜（B）
I-1：異常を示すさび・被膜

※1 イオン透過抵抗値は、イオン透過抵抗測定装置を用いて計測します。
※2 さび厚は、電磁膜厚計を用いて計測します。

耐候性鋼橋梁の腐食診断

工事名	施　主	契約時期	備　考
耐候性鋼橋梁美浜大橋調査	千葉市	H15.3	耐候性鋼橋梁調査
室蘭新道調査	寒地土木研究所	H15.3	構造物調査管理等検討業務
美浜大橋補修部調査業務	（一社）日本橋梁建設協会	H17.7	耐候性鋼橋梁の補修塗装に関する劣化度調査
長崎地区耐候性鋼橋梁調査業務	（一財）土木研究センター	H18.1	耐候性鋼橋梁調査
国道181号外橙ヶ谷橋橋梁修繕調査設計委託(耐候性鋼材)	鳥取県日野総合事務所	H21.6	漏水+凍結防止剤による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
室蘭新道耐候性鋼橋梁調査業務	室蘭開発建設部室蘭道路事務所	H22.2	耐候性鋼橋梁（さび安定化補助処理）の補修範囲選定・補修仕様提案
耐候性鋼材橋梁調査	岡山県備中県民局　建設部	H23.2	漏水+凍結防止剤による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
橋梁補修（阿多野橋3橋）設計業務委託	岐阜県下呂市	H24.7	漏水+凍結防止剤による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
西堀川橋梁塩分量等調査業務（25-調査）	阪神高速道路（株）	H26.3	漏水+凍結防止剤による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
益田市大畑橋補修設計調査業務	益田市建設部	H26.3	塩害による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
耐候性鋼橋の維持管理法に関する橋梁調査および試験施工業務	千葉県道路公社	H27.3	塩害による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
佐久管理事務所管内　鋼橋調査検討業務	東日本高速道路（株）	H27.3	漏水+凍結防止剤による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案
H28倉吉管内橋梁補修	国土交通省　中国地方整備局	H28.12	漏水+凍結防止剤による異常腐食部の選定および補修塗装仕様の提案

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

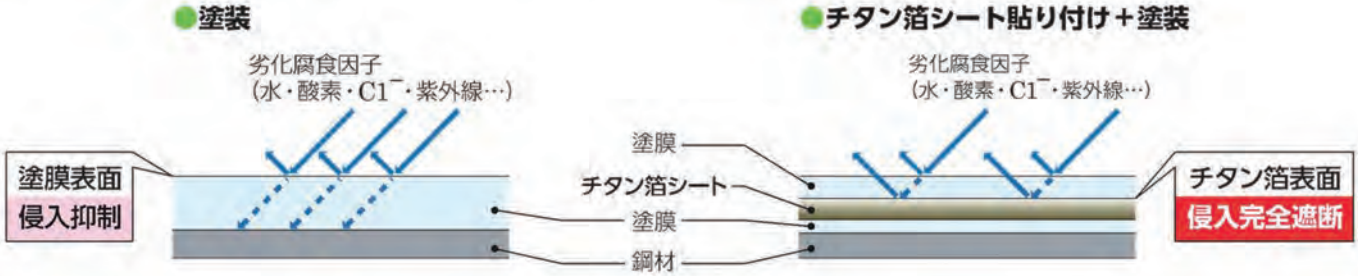
チタン箔シート

鋼橋塗膜の部材端部は、塗料が付着しにくいために塗膜厚が薄くなり、ウェブのような平面部に比べて、早期に塗膜劣化して鋼材の腐食が起こりやすいと言えます。従来、部材端部の曲面仕上げや塗膜厚を増やす方法が取られていますが、厳しい腐食環境においては、十分な防食効果を発揮しているとは言えません。そのため橋梁塗膜の全体が劣化して塗替え工事を行う時には、腐食により部材断面が欠損して耐久低下が懸念されます。また、確実な素地調整が不可欠となり、確実な施工管理等も必要となります。そこでこれらの問題を解決するために、厳しい腐食環境でも優れた耐食性を有するチタン箔を用いた工法を開発しました。

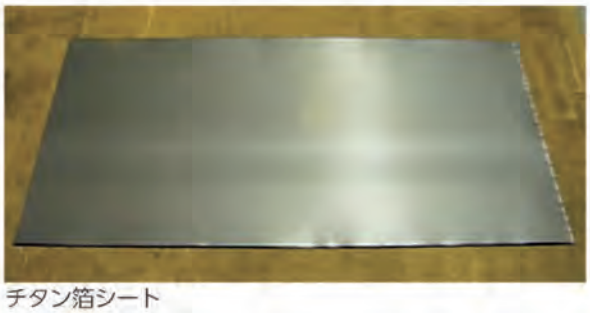
橋梁塗膜の部材端部の劣化事例

工法概要

本工法は、部材端部にチタン箔と基材テープから成るチタン箔シートの貼り付けと塗装を複合施工するものです。チタン箔により水分や塩分のような劣化･腐食の要因を完全に遮断して、塗膜劣化と鋼材腐食を抑制することにより、部材端部の耐食性を向上させます。これによって鋼橋塗料のライフサイクルコストを縮減することができます。

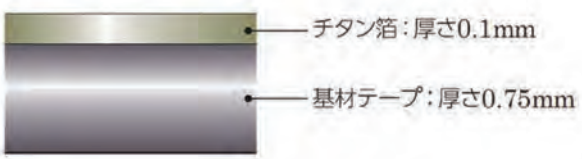


チタン箔シート



チタン箔シート

●チタン箔シートの構成



NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

暴露試験と試験施工

❶ 暴露試験：厳しい腐食環境の中で12年間に渡り実施

暴露試験場所
（新潟県親不知海岸）

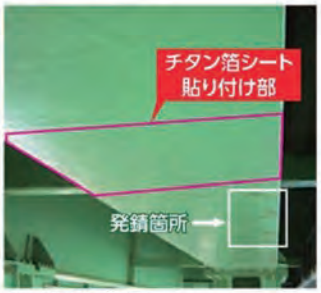
12年経過後の試験体状況
（チタン箔シート剥離前）

12年経過後の試験体状況
（チタン箔シート剥離後）

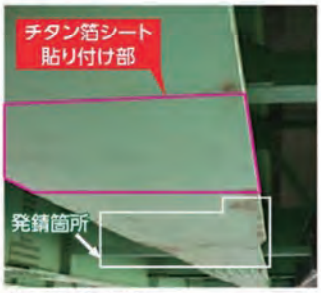
❷ 試験施工：北陸地方整備局新潟国道事務所　新潟大橋（平成15年3月施工）

施工前

施工完了



施工後3年経過



施工後6年経過

施工フロー

施工前

チタン箔シート貼り付け

中塗・上塗塗付完了

チタン箔による橋梁塗膜の補強工事

工事名	施　主	施工時期	施工面積（m²）	施工対象	チタン箔シート貼付部位	備　考
新潟大橋塗装塗替その1工事	新潟国道事務所	H15.8	4.0	橋梁　既設	主桁　下フランジ	試験施工
L4橋チタン箔	NSSMC君津	H18.2	1.0	橋梁　既設	桁端部	－
由良釣り場施設 桟橋桁部防食塗装	和歌山県由良町	H22.6	1.0	橋梁　既設	桁端部	試験施工
大野歩道橋製作据付工事	紫本景河川国道事務所	H23.2	22.0	歩道橋　新設	階段　蹴上げ部	－
橋梁補修工事（新保橋 塗替塗装）	福井県	H23.12	1.8	橋梁　既設	桁端部	試験施工
川西歩道橋製作据付工事	奈良国道事務所	H24.11	37.0	歩道橋　新設	通路、踊り場桁の地腹部	－
パンザーマスト地際防食工事	千葉県	H26.3	28.0	パンザーマスト　新設	パンザーマスト地際部	－
掛塚灯台改修工事	静岡県	H28.12	109.2	灯台　既設	灯台全面	材料販売
合　計			204.0			

本工法は、独立行政法人土木研究所材料地盤研究グループ新材料チームと中国塗料株式会社、日鉄住金防蝕株式会社が共同で開発したもので、試験成果は「土木研究資料 第4019号 金属被膜による耐食性向上に関する試験調査報告書（平成18年7月）」にまとめ、同報告書の付属資料として「チタン箔シートによる重防食塗膜の耐食性補強マニュアル（案）」を作成しております。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

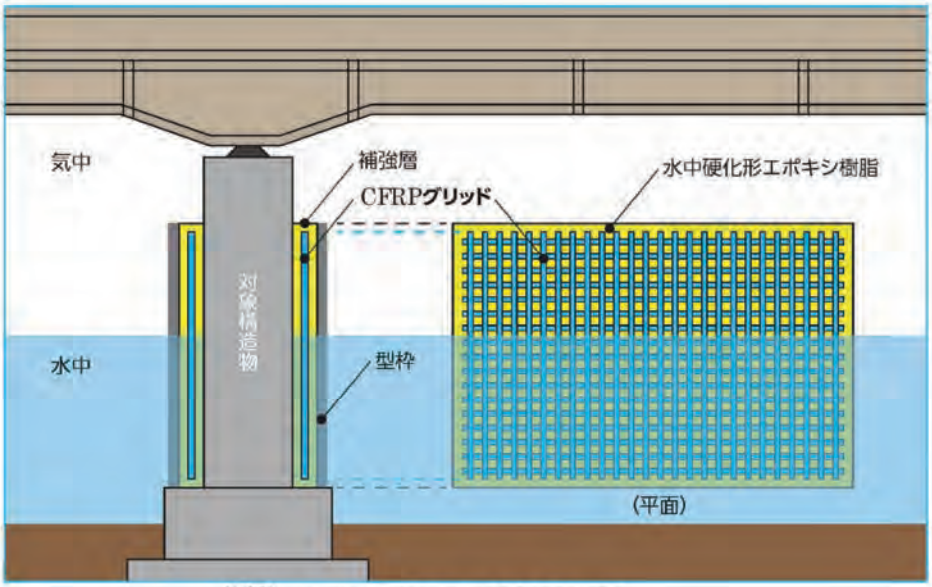
CFRPグリッド

この補強工法は、水中にある橋脚等の鉄筋コンクリート構造物において、経年劣化や耐震強度不足を安価に解決する工法です。補強するコンクリート構造物の表面に、樹脂を含浸させた炭素繊維の格子状繊維束（CFRPグリッド）を、樹脂層により接着し、構造物を補強します。樹脂層を形成するには、型枠を設置し、型枠内部に高流動性の水中硬化形エポキシ樹脂を圧送する方法にて行います。なお、型枠は漂流物等の外部衝撃から補強層を保護する目的で、永久型枠として金属製型枠を使用することが一般的です。

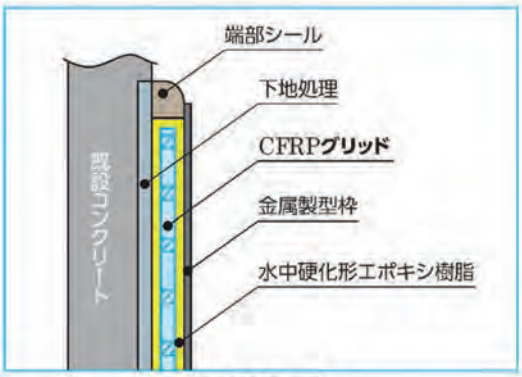
特長

1. 水中のコンクリート構造物を、排水せずに安価に補強します!
2. CFRPグリッドと水中硬化形樹脂は、長期の耐久性を持っています!
3. 炭素繊維は高強度であり、少ない厚さで補強できます!（鉄筋の約5倍の引張強度）

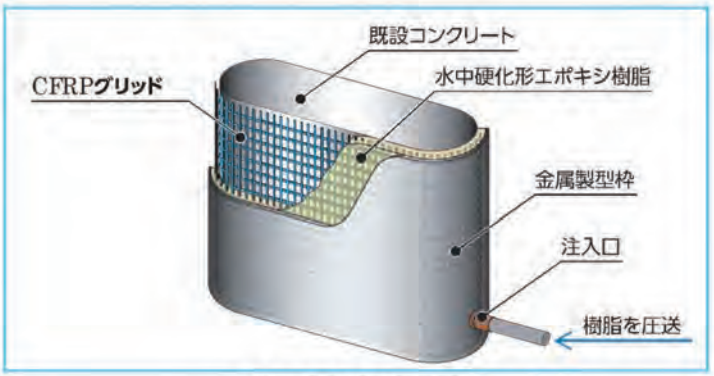
工法概要



補強工法の概要図（橋脚の場合）



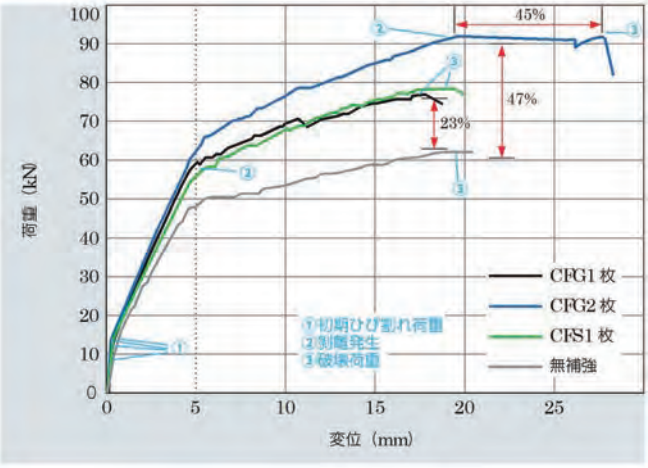
本工法の構成

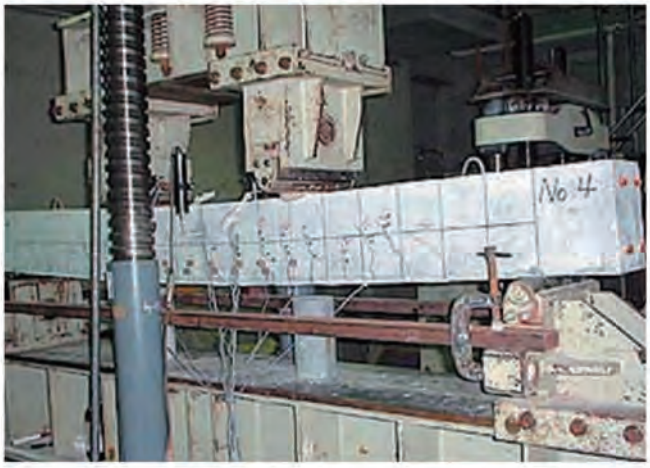


樹脂注入状況概要図

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

曲げ試験による検証





施工事例

施工状況：橋脚

①CFRPグリッド設置

②SUS型枠組立中

③樹脂注入完了

完　成

橋梁全景

補強部拡大

水中適用型CFRPグリッド補強工法

実施時期	地　域	設備名称	グリッド面積（m²）	備考・特記事項
2000年　9月	岩手県	新日鉄住金（株）／桟橋基礎RC杭（試験工事）	5.8	—
2014年　1月	鳥取県	堺港竹内地区／桟橋下面RC梁補強（1期）	187.0	—
2014年11月	富山県	仏生寺川／川尻橋橋脚補強	30.0	・半没水施工
2015年　2月	宮城県	旧北上川／開北橋橋脚補強	50.0	・没水施工
2016年　4月	愛知県	新日鉄住金（株）／護岸コンクリート劣化補修	4390.0	—
		計	4662.8	

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ＵＩＴ (超音波衝撃処理)

UITは、超音波域振動により励起させた金属ピンにて 金属表面を打撃して圧縮応力を付与し、疲労強度を向上させる工法です

UITの特長

メンテナンスコストを縮減
疲労寿命を大幅に延ばします。疲労亀裂補修後の疲労寿命延長にも有効です。

容易な作業と簡潔な検査
工具先端を押付ける簡単な作業でグラインダーの4倍の処理能力があります。目視での良否完了判定が可能です。

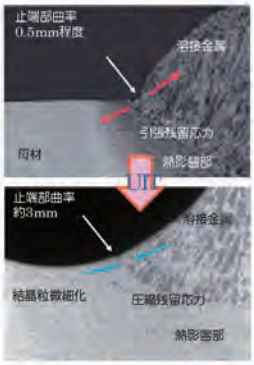
UIT技術Esonix®は、米国UIT L.L.C.社の技術です。

UITによる溶接継ぎ手疲労特性向メカニズム

圧縮残留応力の付与
圧縮残留応力を処理部に導入し、繰返し負荷の平均応力を低下させます。

溶接止端部の形状改善
溶接止端の曲率を大きくして、応力集中を軽減させます。

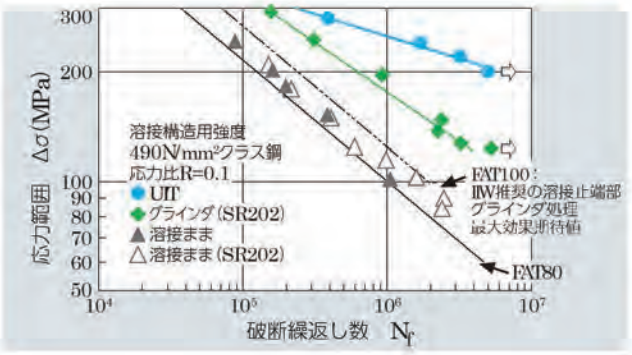
表層部の硬度上昇
処理表面の結晶粒を細分化し、最表層部のみ硬度を向上させます



試験体での疲労寿命改善例

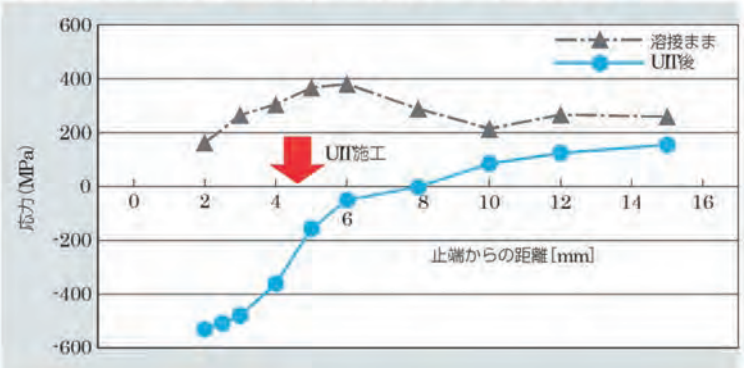
■鋼　種　490N/mm²クラス鋼
■試験体　荷重非伝達型十字溶接継手

●溶接ままに比べ10倍以上疲労寿命が延長します。
●グラインダー処理と比べても倍以上の疲労寿命の改善効果があります。
※施工条件や使用条件により改善効果は異なります。



実橋での圧縮残留応力付与事例

施工時にUITⓇ前後での応力を測定した例です。処理部近傍に圧縮応力が導入されており、その結果、負荷の平均応力を圧縮側に変化させます。



機器外観

装置外観

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

金属材料の破損解析

― 金属材料の破損原因を解明し、改善手段を提案 ―

破損解析の概要、流れ

使用条件 破損状況

解析項目（基本）
- ○金属および合金種類
  ⇦化学分析
- ○強度レベル
  ⇦硬さ、引張試験
- ○製造法（圧延まま、調質、溶接）
  ⇦ミクロ組織、SEM・電子顕微鏡観察
- ○破壊形態
  ⇦マクロ・ミクロ破面観察 目視～実体顕微鏡～SEM

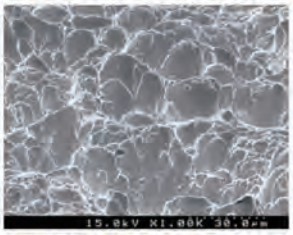
破損原因の推定
- ◇材料欠陥
- ◇設計ミス
- ◇品質不良
- ◇経年劣化

改善策の提案
- ◆材料選択
- ◆設計変更
- ◆材料製造方法改善
- ◆使用条件変更

NSSTの専門技術
- ⇦メタラジー
- ⇦フラクトグラフィー
- ⇦材料設計
- ⇦プロセス技術
- ⇦溶接技術
- ⇦腐食・防食
- ⇦力学
- ⇦破壊力学
- ⇦分析・解析技術

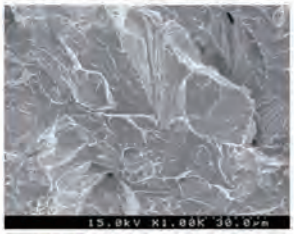
破壊の基本形態

延性破壊（ディンプル）
材料の引張強度を超えた負荷による変形を伴う破壊



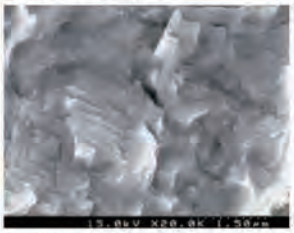
⇨ 設計ミス（過大負荷）
- ●ディンプル形態・サイズ
  →材料の延性推定
- ●ディンプルの向き
  →延性き裂進展方向推定

脆性破壊（へき開、擬へき開）
材料が脆くなってほとんど変形を伴わず瞬時に破壊



⇨ 材料欠陥（割れ、介在物）
⇨ 材料脆化（温度、熱処理、使用条件）
⇨ 設計ミス（応力集中部、残留応力）
- ●リバーパターン、テアリッジ流れ
  →破壊起点の推定
- ●破面単位
  →材料の靱性推定
- ●破面形態（擬へき開、粒界）
  →破壊メカニズムの推定（水素脆性、等）

疲労破壊（ストライエーション）
繰り返し応力により き裂が徐々に進展



⇨ 材料欠陥（割れ、介在物）
⇨ 表面切欠（加工、腐食ピット）
- ●ビーチマーク形態
  →破壊起点の推定
- ●ストライエーション間隔
  →き裂進展速度、負荷応力の推定

金属材料の破損解析

(1)主要顧客
1. 一般財団法人 首都高速道路技術センター
2. 株式会社長大
3. 鹿島建設株式会社
4. 株式会社熊谷組
5. 五洋建設株式会社
6. 日本製鉄株式会社

(2)主要要件
1. 高力ボルト破断調査
2. 溶接部の組織観察
3. 鋼部材の強度試験
4. 鋼部材の亀裂観察
5. 鋼床版破面観察
6. 火災の影響を受けた鋼材特性調査

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

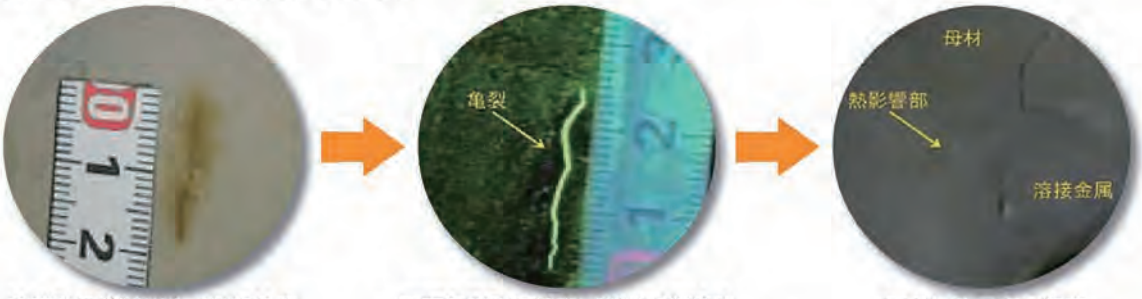
鋼橋・コンクリート橋の劣化診断

鋼橋劣化診断

塗膜の劣化、腐食による肉厚減少、亀裂の状況、残留応力の測定等を実行し、
鋼橋の劣化診断を行います。

亀裂等の検査

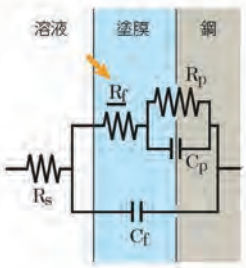
塗膜割れ、亀裂等の目視検査、磁粉探傷による表面亀裂詳細検査、オンサイトでのマクロ観察等実施いたします。
超音波による内部亀裂測定についても実施いたします。



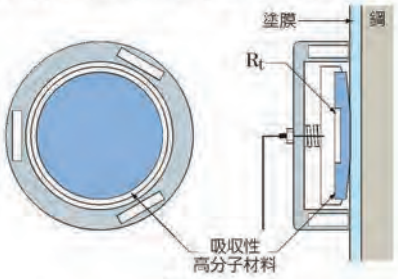
塗膜割れ(錆滲出)／外観検査　　表面亀裂詳細検査／磁粉探傷検査　　オンサイトマクロ観察

塗膜劣化診断

塗膜のイオン透過抵抗を測定することで、塗膜の劣化度合いを迅速／定量的に知ることができます。



等価回路

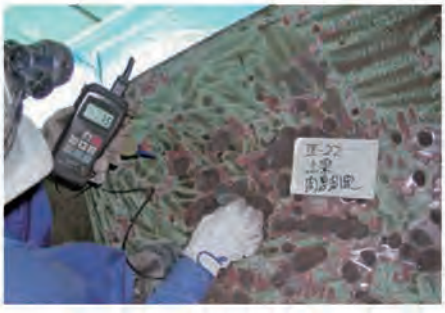


測定センサー

装置外観

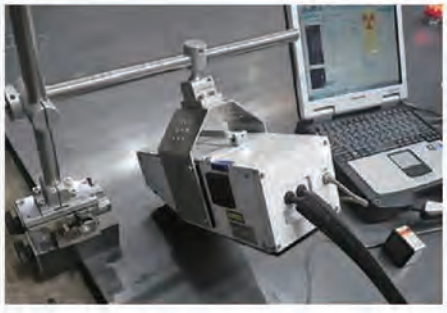
腐食部等肉厚測定

腐食部位の残厚マッピングを実施いたします。



オンサイト残留応力測定

オンサイトで各部位の応力測定を実施することで構造体としての状況／健全性を評価いたします。



鋼橋検査実績

主要な施主： 日本道路公団、東京都、首都高速道路公団、等

対　　象： 京葉道路、東名高速道路、羽田空港滑走路、首都高、東京湾臨海大 橋、等

内　　容： 割れ調査、肉厚測定、腐食損傷判定、スンプ、疲労損傷度測定、塗膜厚測定、等

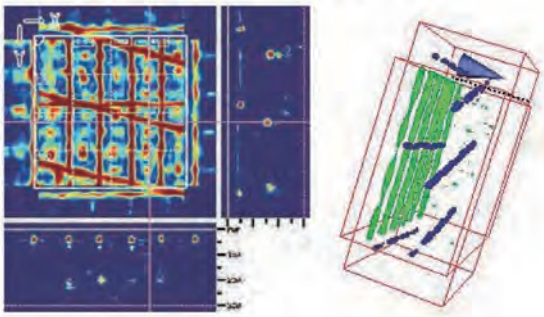
NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

コンクリート橋劣化診断

コンクリートの劣化、鉄筋の腐食等各種検査を実行することにより、コンクリート橋の劣化診断を行います。

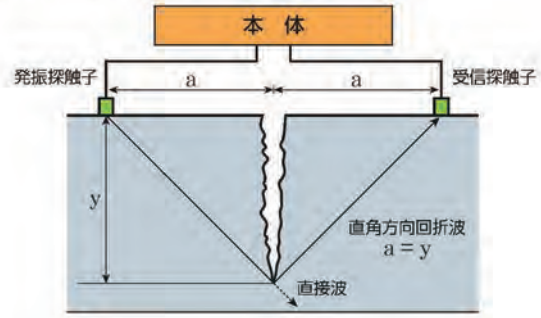
電磁波レーダによる鉄筋、PCシース等探査

レーダ装置によりコンクリート内鉄筋、PCシース等の配置状況を探査いたします。



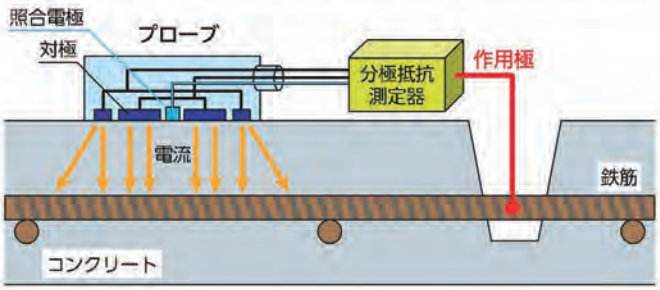
超音波による亀裂深さの測定

亀裂の長さ、深さを計測いたします。



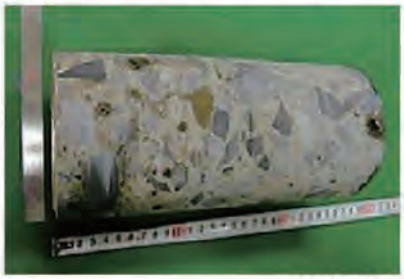
腐食センサーによる鉄筋腐食判定（詳細別紙）

自然電位、分極抵抗を測定することにより、腐食減量を推定いたします。



コアサンプル圧縮強度測定

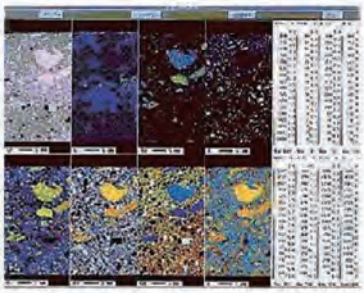
コアサンプルを採取し圧縮強度等の機械試験を実施いたします。



コアサンプル

コンクリートの元素分布分析

EPMA分析装置により、コアサンプル内の元素（Al、Ca、Cl、K、Na、O、Si等）をマッピングいたします。



蛍光X線による迅速塩分量測定

携帯型蛍光X線分析装置により、コアサンプルから迅速に塩化物量分布を測定します。（中性化試験やJIS法による塩化物測定も実施いたします。）

鋼橋検査実績

主要な施主： 福岡都市高速道路公団、北九州市、長崎県、佐賀県、他

対　　象： 福岡都市高速道路、道路橋、他

内　　容： 鉄筋探査、ひび割れ深さ測定、中性化試験、自然電位測定、塩化物含 有量測定、シース管グラウト充填調査、圧縮強度試験、他

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

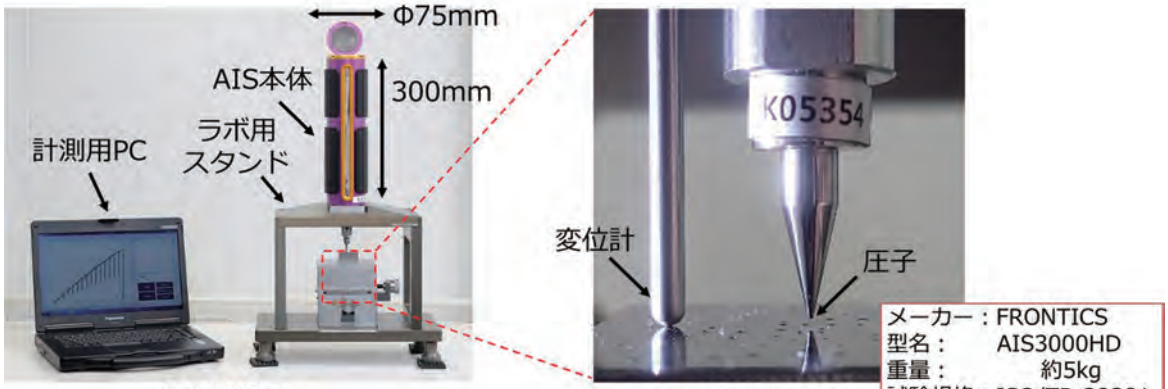
NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

IIT(Instrumented Indentation Technique)
非破壊による鋼構造物の強度評価技術

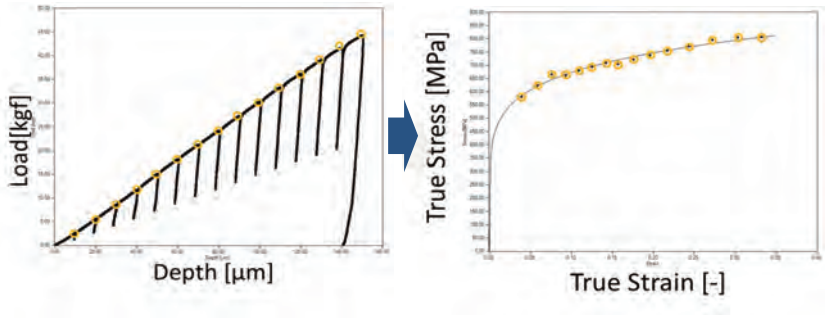
本評価技術は、供用中の鋼構造物に対し、可搬式の装置を用いて圧子押込み試験を行い、得られた荷重と押込み深さの関係から機械特性であるビッカース硬さや引張試験で得られるような耐力、引張強さ、応力ひずみ線図を推定します。
このような計装化された圧子を押込んで評価する方法をIITと総称します。

1.装置紹介　FRONTICS社製　装置名称　AIS（Advanced Indentation System）



AIS外観写真　　測定部拡大

2.測定の実際



[荷重深さ線図模式図]
微小な球圧子を150μmまで押込む際の荷重-押込深さ線図を採取。

[応力ひずみ線図模式図]
真応力-真ひずみを算出
加工硬化パラメータを推定
降伏強度(YS)、引張強度(TS)を評価

3.適用例

橋梁

敷設鋼管(現地測定例)

4.本評価技術のメリット

・非破壊で材料試験（硬度、材料強度、残留応力）が可能である。
・装置の持ち運びが可能であり、供用中の実構造物に対し、現地での適用ができる。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ＮＳフリースパン水管橋®

河川横断には、強靭な鋼管を用い、管路自体が強度部材（桁）となる水管橋が有効です。NSフリースパン水管橋®（ステンレス製）は、強度、耐震性、耐候性に優れており、口径φ100～φ300までの水管橋の設計・施工を簡略化する製品です。

【寸法表】

適用口径	最大支管長（m）	最小支管長（m）	重量（kg）
100A	8.0	5.8	350
150A	10.0	7.0	540
200A	12.8	8.6	950
250A	14.2	9.6	1,120
300A	16.2	10.6	1,570

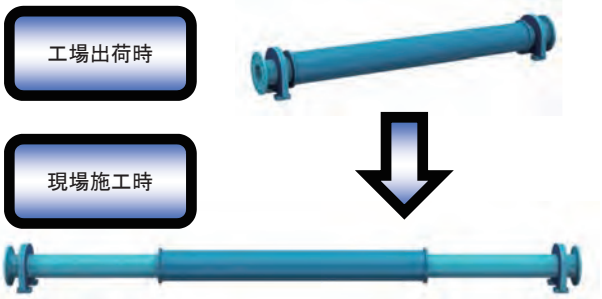
【現設計水管橋の問題点】

水管橋は鋼管自体の優れた強度と合成が長支間の梁材に最適であり、支点部にリングサポートを加えるだけで安定した構造が得られます。
しかしながら、下記問題点を持っていた。

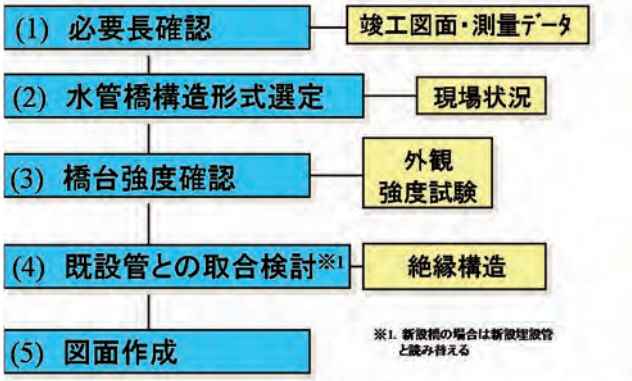
- 運搬不可能な支間長の場合、分割輸送し、現地で地組等の作業が必要。
- 単年度内で上・下部工を共に完工することが困難。（一般的に、初年度下部工、次年度上部工の工程。）
- 物件毎に上部工の詳細設計が必要。
- 下部工の出来形に合わせて支間長を決定し、製作・架設する必要が生じる場合もあります。

【フリースパンの特徴】

- 許容支間長以下であれば、構造計算は不要。
- 下部工の設計（支間長の決定）を待たずに上部工の設計が可能。
- 橋台につき、伸縮管用の広い橋座が必要なし。
- 橋台間の寸法の変更や誤差等の吸収が容易。
- 運搬可能な長さ（12m程度）で設定。
- 現地での水管橋地組ヤードが不要。
- 河川内に架設ベンド・足場等の設置も不要。



【設計フロー】



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-6000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

エスセイバー®

エスセイバーは、構造物の間隙を充填するセメント系無収縮グラウト材（注入材）です。一般的なセメント系グラウト材に比べて流動性・可使時間に優れ、数 mm の小間隙を充填することができます。

グラウト材は基本的な素材であり、様々な状況で様々な用途にご使用頂けます。またエスセイバーの主原料には高炉セメントを使用しており、環境負荷にも配慮した製品です。

【エスセイバーシリーズの特徴】

①小間隙充填性
5mm以下の小間隙充填が可能です

②可使時間
最小1時間～最大6時間の可使時間を有します
現場の予期せぬトラブルを軽減します

③強度発現性
高炉セメントは長期的に強度が増進します

④無収縮性
密閉環境では長期に渡って無収縮を維持します

【エスセイバーシリーズの性能】

	最小充填間隙幅	可使時間	28日強度 (N/mm2)	荷姿
エスセイバー	3mm	6時間	30以上	生／袋
エスセイバーG	3mm	6時間	50以上	生／袋
エスセイバー250	5mm	6時間	45以上	生
エスセイバーH	5mm	2時間	45以上	袋
エスセイバーH2	5mm	2時間	60以上	袋
エスセイバーPC	1mm	6時間	45以上	袋
エスセイバー強	5mm	1時間	100以上	袋

【エスセイバーシリーズの適用事例】

橋脚の耐震補強工
（鋼板巻立工法）

免振構造グラウト
（ベースプレート下部）

桟橋の橋脚補強
（水中充填工事）

スラブ下の空洞充填
（大空間充填工事）

プレパックド
グラウト充填工事

落石防護柵の
支柱強化工事

プレキャスト部材の
間隙充填工事

下水処理施設の
耐震補強工事

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄高炉セメント株式会社
〒803-0801 福岡県北九州市小倉北区西港町16
TEL：093-563-5100

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

SHTB®（超高力ボルト）

トルシア形超高力ボルトSHTB® は従来の高力ボルトの約1.5倍の耐力を持ち、ボルト本数を約2/3にすることができて添接板の重量を低減することができます。その結果、建設コストの節約や工期の短縮を期待できます。

- **従来の高力ボルト（S10T）の約1.5倍の超高耐力**
  耐遅れ破壊特性に優れた素材の開発に成功し、また応力集中を緩和できるボルト形状・ねじ形状を採用することにより、高耐力化を実現しました。
- **大幅な工期短縮と建設コストの削減**
  高耐力化を実現したことにより、ボルト本数を減少させ、添接板も小型化でき、コンパクトな継手を得ることが可能となりました。その結果、大幅な工期短縮とコストの削減が期待できます。
- **高い信頼性**
  国土交通大臣の認定を取得しています。
- **耐遅れ破壊特性に優れた高力ボルトではありますが、その性能を十分に発揮するために道路橋示方書に示された使用上の注意をお守りください。**

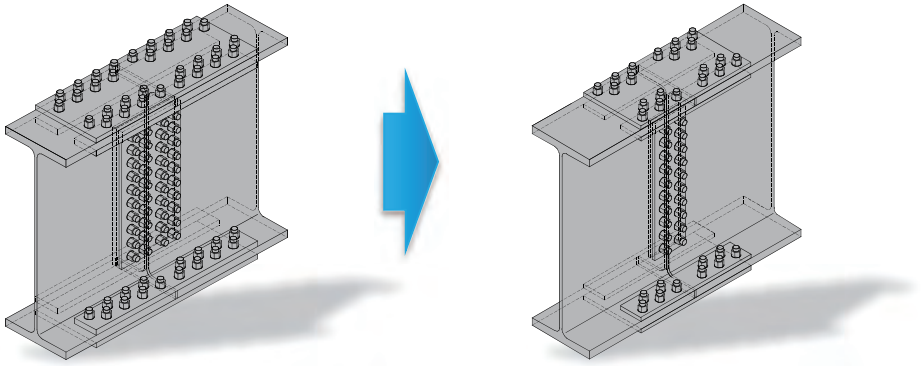
使用上のご注意（抜粋）
防錆処理タイプを使用して下さい。直接風雨に晒されない環境でご使用ください。

ボルト試験片の機械的性質

ボルト種類	耐力（N/mm²）	引張強さ（N/mm²）	伸び（%）	絞り（%）
SHTB	1,260 以上	1,400 ～ 1,490	14 以上	40 以上

ラインアップ

ボルト種類	設計ボルト軸力（kN）	すべり耐力（kN）1ボルト1摩擦面あたり	
		接触面を塗装しない場合	接触面に無機ジンクリッチペイントを塗装する場合
SHTB22	299	120	135
SHTB24	349	140	157



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ボルテン株式会社
〒559-0022 大阪府大阪市住之江区緑木1丁目4番16号
TEL：06-6682-3261（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

12G SHTB®（溶融亜鉛めっき超高力ボルト）

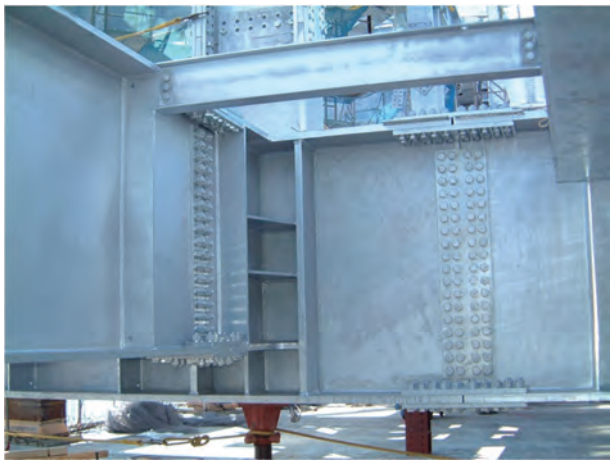
12G溶融亜鉛めっき高力六角ボルト（12G SHTB®）は、従来の溶融亜鉛めっき高力ボルト（F8T）の約1.5倍の耐力を有するもので、多くの実績を持つトルシア形超高力ボルト（SHTB®）の技術を発展させたものです。

- **従来の溶融亜鉛めっき高力ボルト（F8T）の約1.5倍の超高耐力**
  トルシア形超高力ボルト（SHTB®）の溶融亜鉛めっき版です。耐遅れ破壊性に優れた素材の開発に成功し、また応力集中を緩和できるボルト形状・ねじ形状を採用することにより、高耐力化を実現しました。
- **大幅な工期短縮と建設コストの削減**
  高耐力化を実現したことにより、ボルト本数を減少させ、添接板も小型化でき、コンパクトな継手を得ることが可能となりました。その結果、大幅な工期短縮と建設コストの削減が期待できます。
- **高い信頼性**
  国土交通大臣の認定を取得しています。

12G SHTBと接触する被締結体の表面が溶融亜鉛めっき等でない場合、電蝕の恐れがございます。
ご不明な場合はご相談ください。

ボルト試験片の機械的性質

ボルト種類	耐力（N/mm²）	引張強さ（N/mm²）	伸び（%）	絞り（%）
12G SHTB	1,080 以上	1,200 ～ 1,300	14 以上	40 以上



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ボルテン株式会社
〒559-0022 大阪府大阪市住之江区緑木1丁目4番16号
TEL：06-6682-3261（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

Al-Mg溶射高力ボルト S10T/F10T

適用範囲

高い防食性が期待されるため、ﾒﾝﾃﾅﾝｽの困難な箇所や腐食条件が厳しい箇所への適用が効果的なAl-Mg 溶射に適応した高力ボルトです。

注）亜鉛など異種金属との組合せ、締結はｲｵﾝ化傾向の差が原因となる腐食が懸念され適用不可です。

注）降雨・強風時には施工を避けて下さい。

形状寸法

頭部溶射TCボルトの形状寸法は道路橋示方書、全溶射高力六角ボルトはJIS B 1186によります。

ボルト試験片の機械的性質

ボルト種類	耐力（N/mm²）	引張強さ（N/mm²）	伸び（%）	絞り（%）
S10T/F10T	900 以上	1,000 ～ 1,200	14 以上	40 以上

ラインアップ

ボルト種類	設計ボルト軸力（kN）	締付けボルト軸力範囲（kN）	
		常温時（10℃～30℃）	常温外（0℃～10℃）（30℃～60℃）
M22	205	212 ～ 249	207 ～ 261
M24	238	247 ～ 290	241 ～ 304

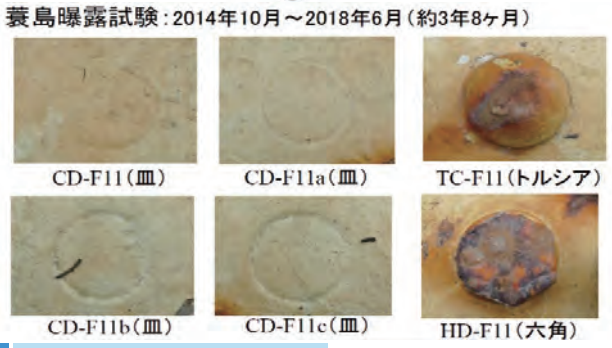
<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ボルテン株式会社
〒559-0022 大阪府大阪市住之江区緑木1丁目4番16号
TEL：06-6682-3261（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

皿型高力ボルト C10T

皿型高力ボルトは阪神高速道路㈱殿と共同で開発した摩擦接合用高力ボルトです。頭部が鉄板内に収まり接合部を平滑にできるので、鋼床版のアスファルトかぶり厚の確保が可能です。また一般の高力ボルトに比べ、腐食の起点となる頭部の凹凸や等級、メーカーのマークがないため、腐食に強い高力ボルトとなっています。



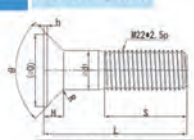
ボルト試験片の機械的性質

ボルト種類	耐力（N/mm²）	引張強さ（N/mm²）	伸び（%）	絞り（%）
C10T	900 以上	1,000 ～ 1,200	14 以上	40 以上

ラインアップ

ボルト種類	設計ボルト軸力（kN）	1ボルト1摩擦面あたりすべり強度の特性値（V_k）
M22	205	82 kN

形状寸法



摩擦接合用皿形高力ボルト　単位 mm

ねじの呼び(d)	L 基準寸法					
M22	65	70	75	80	85	90
許容差	±1.4					

ねじの呼び(d)	d1 基準寸法	d1 許容差	H 基準寸法	H 許容差	S 基準寸法	S 許容差	h 基準寸法	h 許容差	R 基準寸法	θ 基準寸法	θ 許容差
M22	22	+0.8 -0.4	11	±0.5	40	+6 0	2	±1.5	2	92	+3 0

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ボルテン株式会社
〒559-0022 大阪府大阪市住之江区緑木1丁目4番16号
TEL：06-6682-3261（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

二相ステンレス鋼用溶接材料

二相ステンレス鋼は、高クロムに適量のニッケルを添加してオーステナイトとフェライトの二相組織とした新しいステンレス鋼で、高強度、高耐食性を特徴としています。各種二相ステンレス鋼の溶接に適した溶接材料をラインアップ。

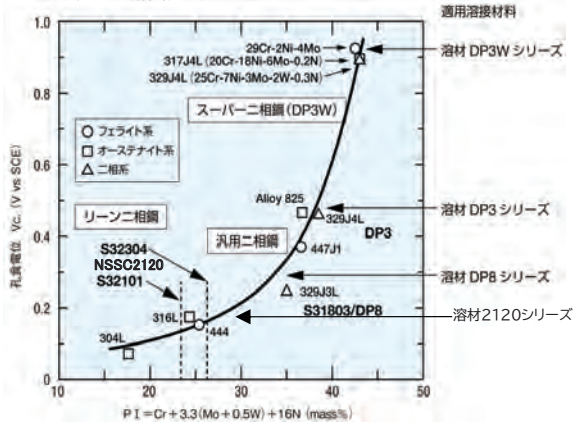
- **耐食性に合わせたラインアップ**：リーン二相鋼，汎用二相鋼，スーパー二相鋼のそれぞれの溶接材料をラインアップ。
- **高い引張性能**：母材と同等の引張性能が得られ、オーステナイト系ステンレス鋼よりも高い強度が得られます。
- **良好な溶接作業性**：一般的なオーステナイト系ステンレス鋼並みの溶接作業性を実現しています。

【ラインアップ】

分類	母　材	PI	被覆アーク溶接棒	ティグワイヤ	フラックス入りワイヤ	サブマージアーク溶接材料
リーン二相鋼	NSSC®2120 (SUS821L1)	25	S-2120・R	YT-DP8	SF-2120 FC-2120	Y-DP8 x BF-30
	SUS323L (S32304)	27				
汎用二相鋼	SUS329J3L	34	S-DP8	YT-DP8	SF-DP8 FC-DP8	Y-DP8 x BF-30
	SUS329J4L	37	S-DP3	YT-DP3	SF-DP3 FC-DP3	Y-DP3 x BF-30
スーパー二相鋼	SUS327L1 (S32750)	41	S-DP3W	YT-DP3W	SF-DP3W FC-DP3W	-

NSSCは日鉄ステンレス株式会社の登録商標です。

▼80 °C，脱気人工海水における各種二相鋼の耐孔食性の関係
要求される耐食性に合わせたラインアップ



鋼管杭用溶接材料

セルフシールドアーク溶接用ワイヤ　SAN-53P

SAN-53Pは、土木工事における基礎杭や鋼矢板の現場溶接のような、風の影響を受けやすい屋外での溶接において、太径ワイヤの特長である、高電流・高溶着量を活かし現場の工期短縮に寄与しています。

表 1　SAN-53P の諸元

銘　柄		SAN-53P (フラックス入りワイヤ)
JIS		Z 3313 T49YT4-0NA
ワイヤ径		3.2 ㎜ (2.4 ㎜ 今後販売予定)
重　量		10kg
巻き形態		コイル巻き
使用条件	適用鋼種	軟鋼及び 490MPa 級高張力鋼
	電流種別	交流
	溶接姿勢	下向、横向及び水平すみ肉
用　途		土木工事における、軟鋼及び490MPa級高張力鋼の基礎杭及び鋼矢板の現場溶接

1.継手試験の例　横向姿勢

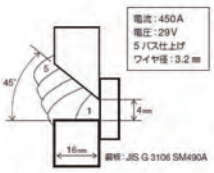


図 1　開先形状及び積層要領

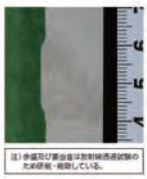


写真 1　溶接部断面マクロ

写真 2　溶接ビード外観

表 2　放射線透過試験結果

きずの種別 *1	きずの分類 *1	合否判定 *2
1種	2類	合格

＊1：JIS Z 3104 における分類
＊2：一般社団法人 鋼管杭・鋼矢板技術協会「鋼管杭―その設計と施工」より

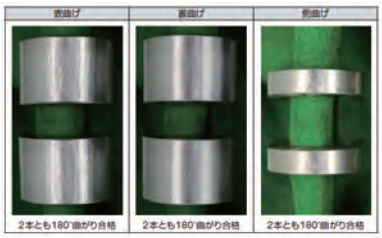


写真 3　曲げ試験結果

2.溶着金属試験の例

表 3　溶着金属の化学成分 の一例 (mass%)

C	Si	Mn	P	S	Al
0.17	0.14	0.86	0.011	0.001 未満	1.24
0.30 以下	0.90 以下	2.00 以下	0.030 以下	0.030 以下	2.0 以下

最下段：JIS 規格値 (JIS Z 3313 T49YT4-0NA)

表 4　溶着金属の機械的性質の一例

引張試験結果			衝撃試験結果	
0.2% 耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	温度 (℃)	シャルピー吸収エネルギー (J)
446	590	23	+20	44, 41 43 平均 43
390 以上	490～670	18 以上	+20	各々：20 以上かつ 2 個が 27 以上 平均：27 以上

最下段：JIS 規格値 (JIS Z 3313 T49YT4-0NA)

3.使用上の注意点

<使用上の注意点>

1) AC（交流）の溶接電源を使用してください。
2) 専用の溶接装置（ワイヤ送給機、溶接トーチ）を使用してください。
3) チップ - 母材間距離（ワイヤエクステンション）を 30～50 ㎜に保ってください。
長すぎると、スラグ巻き込みが起こりやすくなります。一方、短すぎると、ピット、ブローホール等の気孔欠陥が発生しやすくなります。
4) 溶接部の水分、油分、さび、塗料は溶接前に除去してください。
水素源が溶接部に存在するとピット、ブローホール等の気孔欠陥が発生しやすくなります。
5) 電圧を適切に調整してください。
電圧が低すぎるとスラグ巻き込みが起こりやすくなります。また、ワイヤがスティック（短絡）してアークを維持しにくくなります。一方、アーク長が長すぎると、ピット、ブローホール等の気孔欠陥が発生しやすくなります。

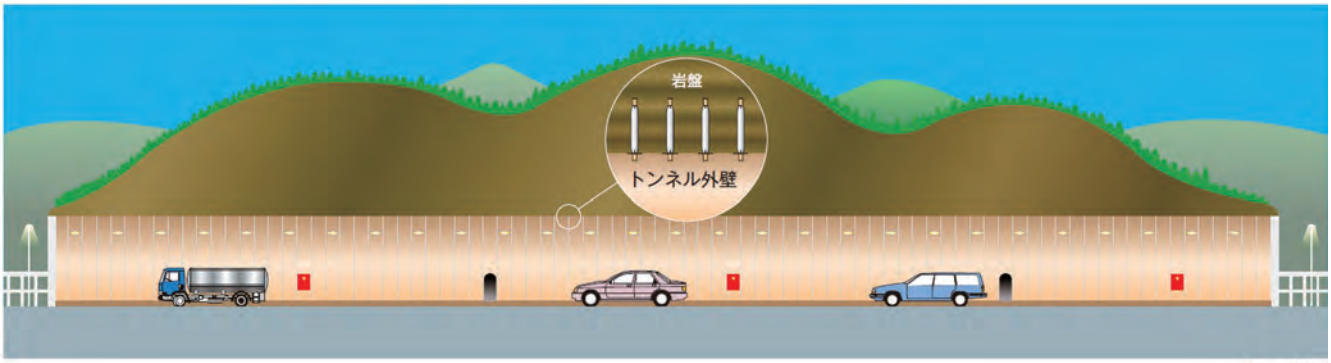
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄溶接工業株式会社
〒135-0016 東京都江東区東陽二丁目4番2号 新宮ビル
TEL：03-6388-9000(代)

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

RPEロックボルト

RPEロックボルトは、プレストレス作業が不要な鋼管膨張型ロックボルトに高耐食性をプラス。これからのトンネル工事用ロックボルトです



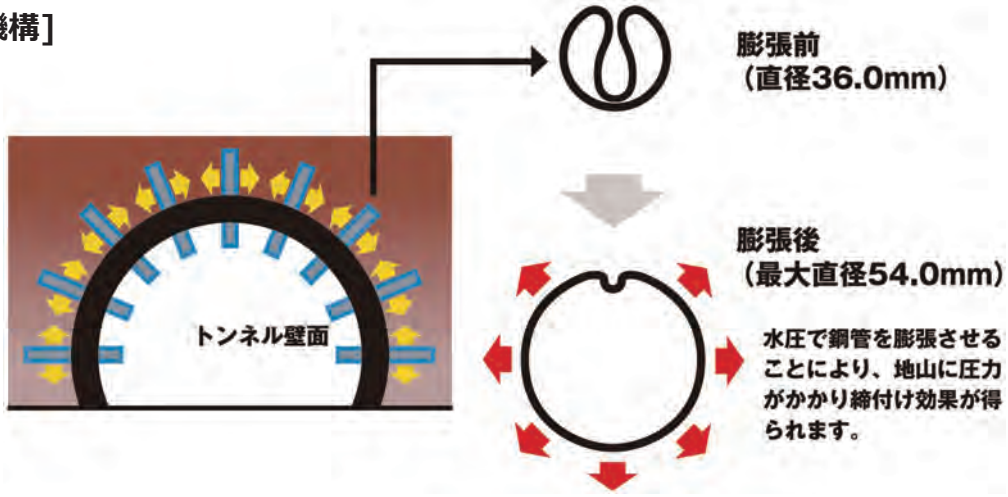
イメージ図

[主な特長]

	RPEロックボルト	モルタル定着ボルト
ボルト効果の発現時期	打設後、直ちに	モルタル硬化後（2～3日後）
ボルトの地山締付け効果	三軸効果	一軸効果
防錆処理	ZAM®めっき 亜鉛めっきの約15倍の高耐食性（促進試験による）	モルタル定着による防錆
ボルトの固定作業	新開発のセパレート型シールヘッドを使用するため、軽作業となる	●クラウン部等上向き打設部では、定着作業は慎重な注意が必要 ●湧水が多い箇所は、作業が困難 ●モルタル硬化後、場合によってはナットの締直しが必要
作業効率	約30秒/本、複数打設も可能※	打設完了までに2～3日
施工費用	トータルコストダウンに大きく貢献します	
施工管理	引抜き耐力試験	引抜き耐力試験

※製品長さ3,000mmを弊社高圧ポンプで施工した場合

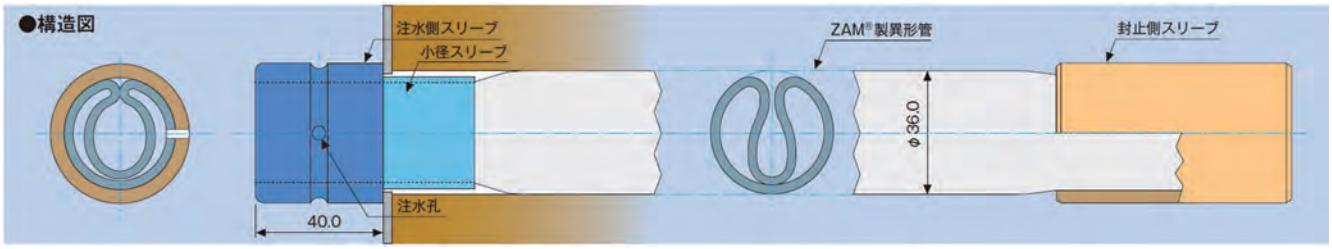
[機構]



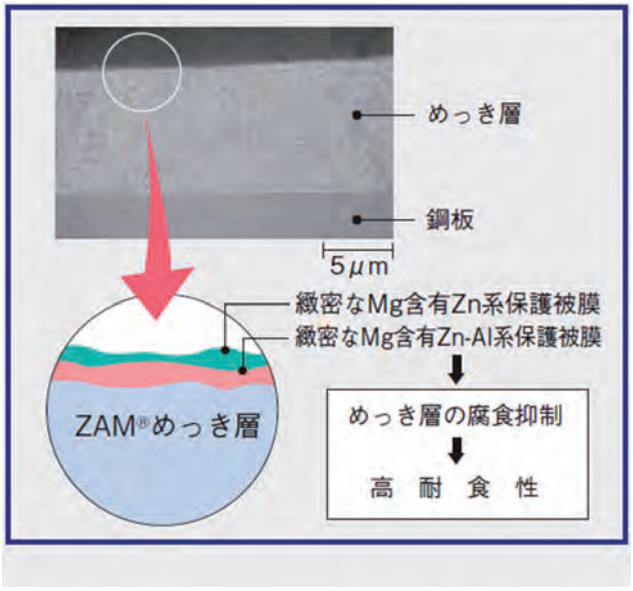
[断面]

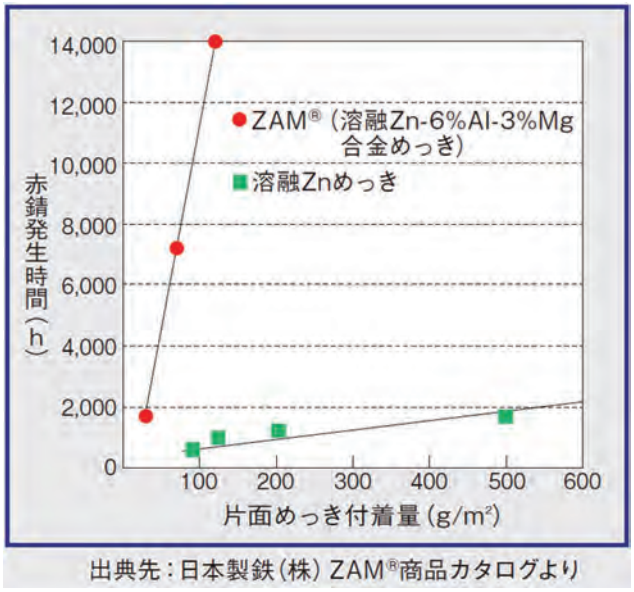
NIPPON STEEL
日鉄めっき鋼管株式会社
〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目11番5号(月星ビル4F)
TEL：03-5117-4211

[構造]



[耐食性]

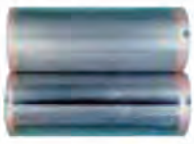




出典先：日本製鉄（株）ZAM®商品カタログより

赤錆発生の調査結果

SSTおよびCCTによる表面外観調査結果（自由膨張後テストに供す）

供試材	観察部位	腐食試験前	SST500hr後（酸洗は265hrで試験中止）	CCT60サイクル後（酸洗は30サイクルで試験中止）
普通鋼	非溶接部			
	溶接部			
ZAM®	非溶接部			
	溶接部			
溶融亜鉛めっき	非溶接部			
	溶接部			

SST：塩水噴霧促進試験　CCT：複合サイクル促進試験

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄めっき鋼管株式会社
〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目11番5号(月星ビル4F)
TEL：03-5117-4211

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

河 -1
海 -2
農 -2

ハット形鋼矢板

河川堤防の液状化対策・基盤漏水対策、海岸堤防の津波対策、砂防ダム、農業水路の更新、ため池堤防の耐震補強等で幅広く国土強靭化に貢献します。国内の鋼矢板需要の大部分をカバーしたハット形鋼矢板で、更なる建設コストの縮減と工期短縮が可能になります。

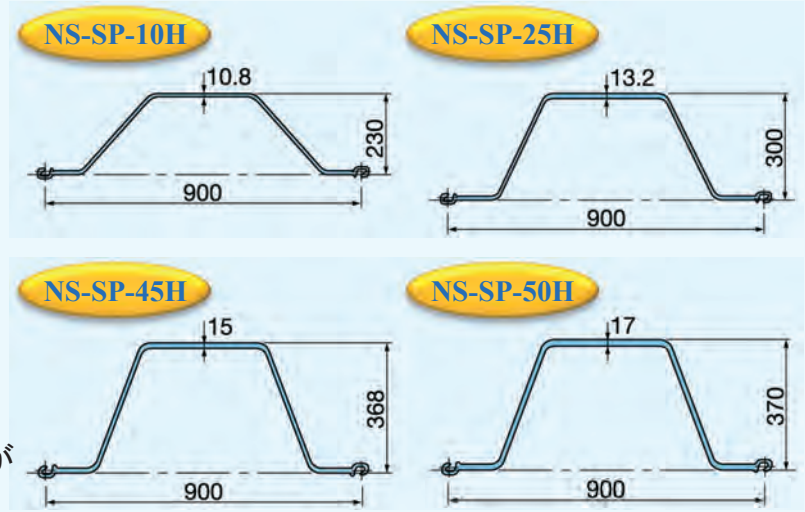
【特長】

●優れた施工性
ハット形状の採用により、大断面でありながら極めて優れた施工性を実現。

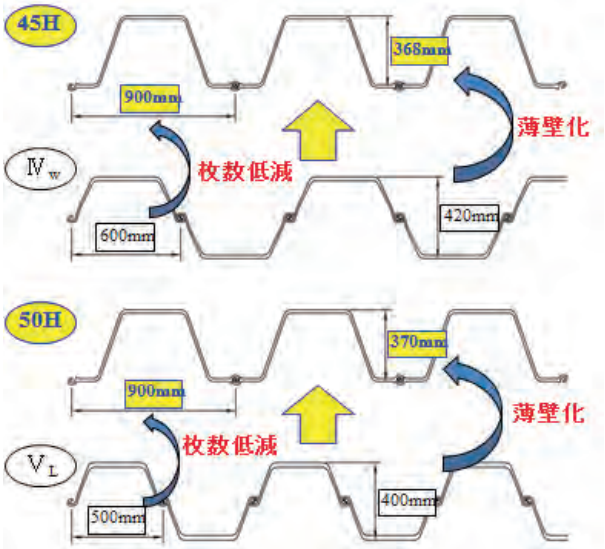
●高い構造信頼性
従来の鋼矢板で行っていた継手効率による断面性能の低減が不要。

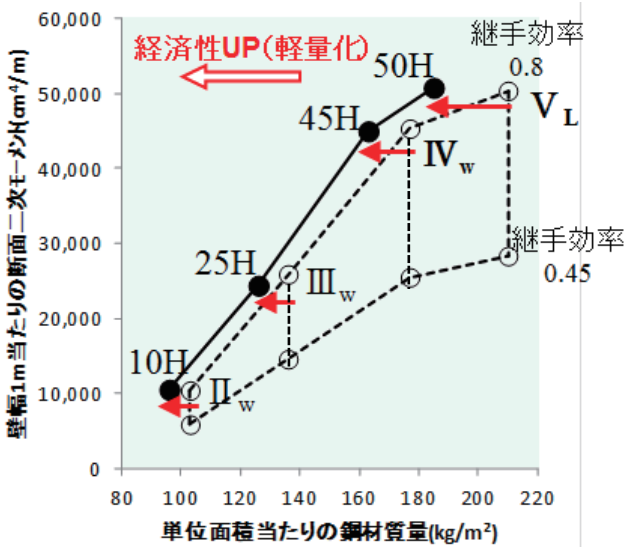
●優れた経済性
単位壁幅辺当りの鋼材重量を低く抑えることができ、経済性の向上が可能。
また、有効幅900mmとすることで、従来の鋼矢板と比較し施工枚数を低減することができ、工事費縮減・工期短縮が可能。

【形状】



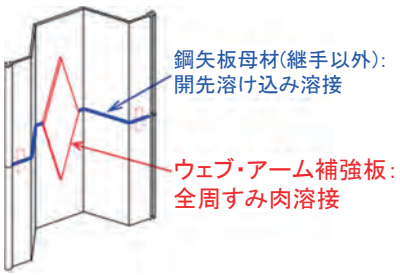
【メリット】～工期縮減、工事費縮減、薄壁化～





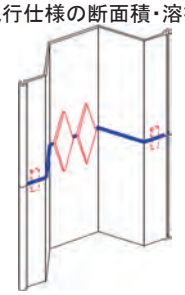
【周辺技術】～小型菱形補強板による縦継合理化～

●現行仕様



・重量大
・溶接時間長

●改良仕様(小型菱形補強板)
現行仕様の断面積・溶接量を確保しつつ軽量化

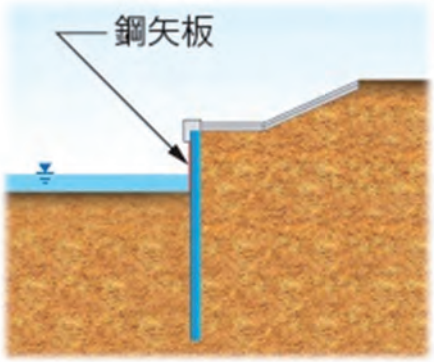


・重量小
・溶接時間短縮

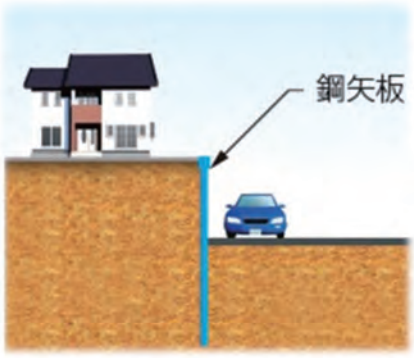
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

【適用例】

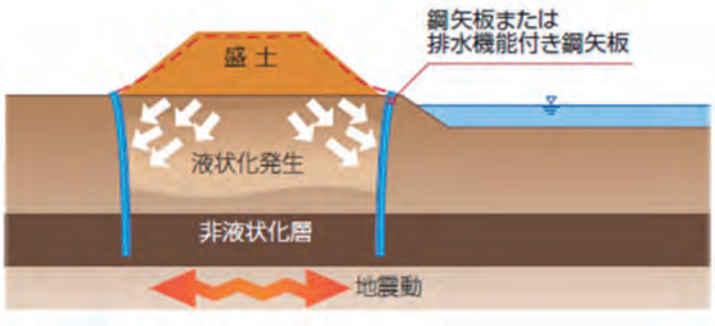
○河川・港湾護岸



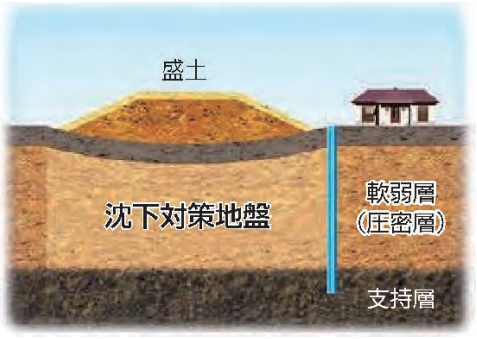
○道路・宅地擁壁



○液状化・耐震対策



○沈下対策



【長期仮設・仮設残置用途への適用】

仮設用途で、残置あるいは長期の場合、本設構造物向けのハット形鋼矢板で、工期・工費縮減が可能となります。

○継手効率　～ハット形鋼矢板は基準・指針、頭部連結を問わず継手効率の低減は不要～

鋼矢板に適用される仮設構造物に関する各基準・指針の継手効率

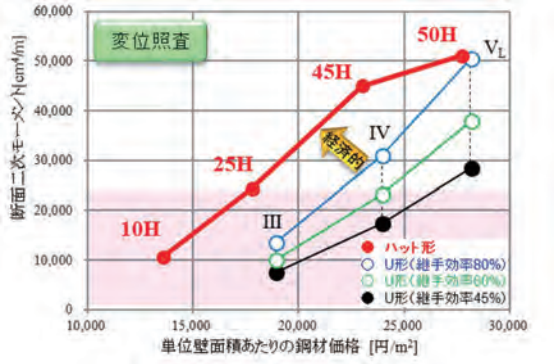
	道路土工 仮設構造物工指針 （日本道路協会）		山留め設計施工指針 （日本建築学会）		鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル （鉄道総合技術研究所）	
	断面二次 モーメント	断面係数	断面二次 モーメント	断面係数	断面二次 モーメント	断面係数
U形鋼矢板	45% 80%※	60% 80%※	45～60%	60～80%	45%	60% 80%※
ハット形鋼矢板	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

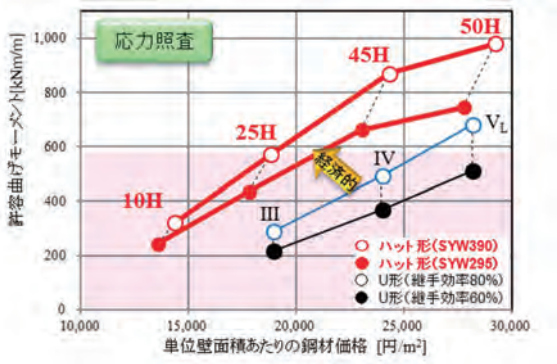
※　鋼矢板頭部の継手部を溶接したり、コンクリートで連結固定した場合

○工事費縮減

＜ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古品買取）との鋼材価格・断面性能の比較＞

・単位壁面積あたりの鋼材価格は「建設物価2021年3月号（建設物価調査会）」を基に算出。
・「道路土工仮設構造物工指針」より、許容応力度をSY295・SYW295：270N/mm²、SYW390：355N/mm²として許容曲げモーメントを算出。





<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

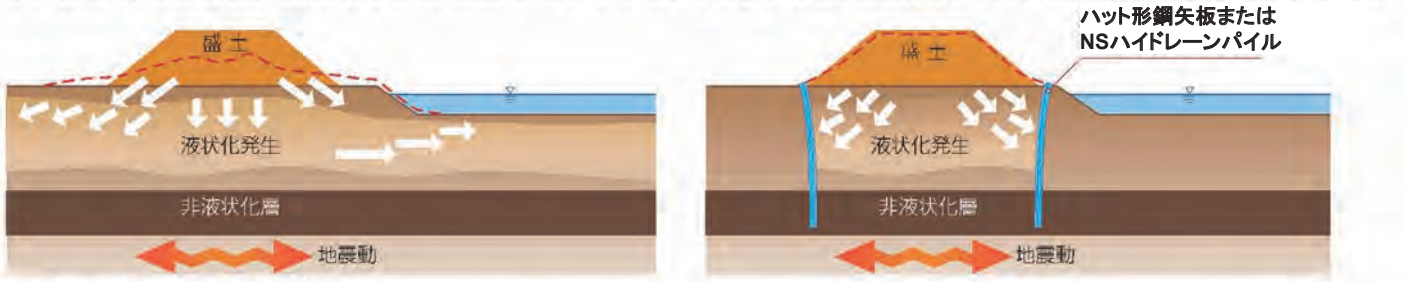
日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

NSハイドレーンパイル™

【鋼矢板による液状化対策】

■盛土構造（河川堤防、鉄道）の耐震補強

液状化層が存在する地盤の上部に、盛土構造がある場合、液状化発生に伴い盛土構造の変形や崩壊が発生します。このような場合、鋼矢板を盛土構造の両サイド連続打設することにより、被害発生を大きく軽減できます。

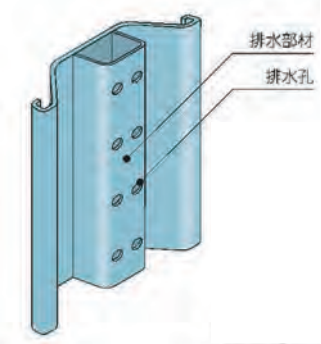


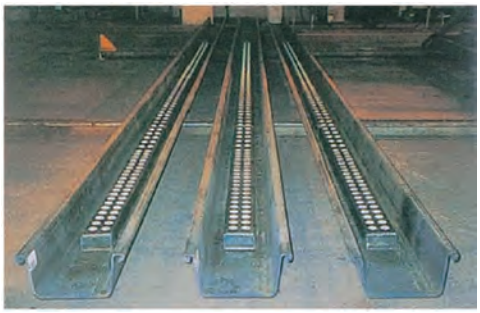
■地中構造物の耐震補強

液状化層に構造物が存在する場合、液状化発生に伴い構造物に浮力が働き、浮き上がり現象が発生します。このような場合、鋼矢板を地中構造物の両サイド連続打設することにより、土砂の回り込み防止により被害軽減が可能です。

【NSハイドレーンパイル】 間隙水圧消散と構造的対策の2つの効果を実現

排水機能を有する鋼矢板、鋼管くいなどの鋼材を用いるNSハイドレーンパイル工法は、地震時に鋼材周辺地盤の過剰間隙水圧の上昇を抑え、かつ早期に逸散させるため地盤強度が保持され、地盤の抵抗をより期待しうるものです。したがって、本工法は間隙水圧消散と構造的対策の両効果を有するものであり、構造的対策としての適用性が高いと考えられます。NSハイドレーンパイルの構造は、矢板・杭の側面または周囲に排水部材（有孔溝形状鋼材など）が取り付けられたもので孔部に土砂侵入防止用フィルターが設けられています。





NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

【特長】

・強度・剛性をもつ鋼材が地盤変形を抑制し、かつ、拘束するので、高い効果が得られます。
・環境にやさしい対策法（低排土、低騒音・低振動）です。
・狭い場所にも対応可能です。
・短工期で施工できます。

【実施工例】

■ 河川堤防

■ 共同溝

■ 堰堤

■ 鉄道擁壁

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

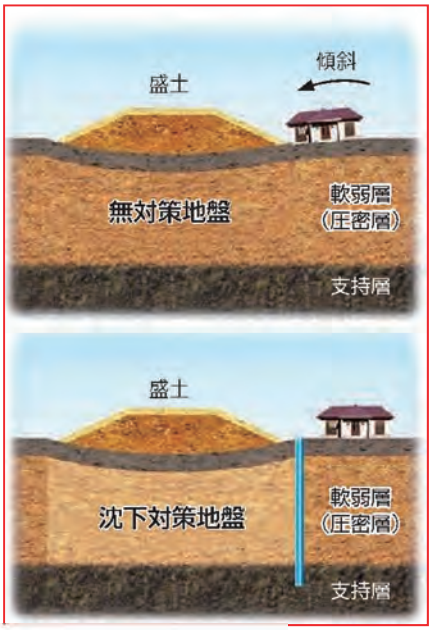
沈下対策鋼矢板工法

軟弱地盤上の盛土施工による圧密沈下に対し、近接構造物の引込み沈下を防止する工法です。

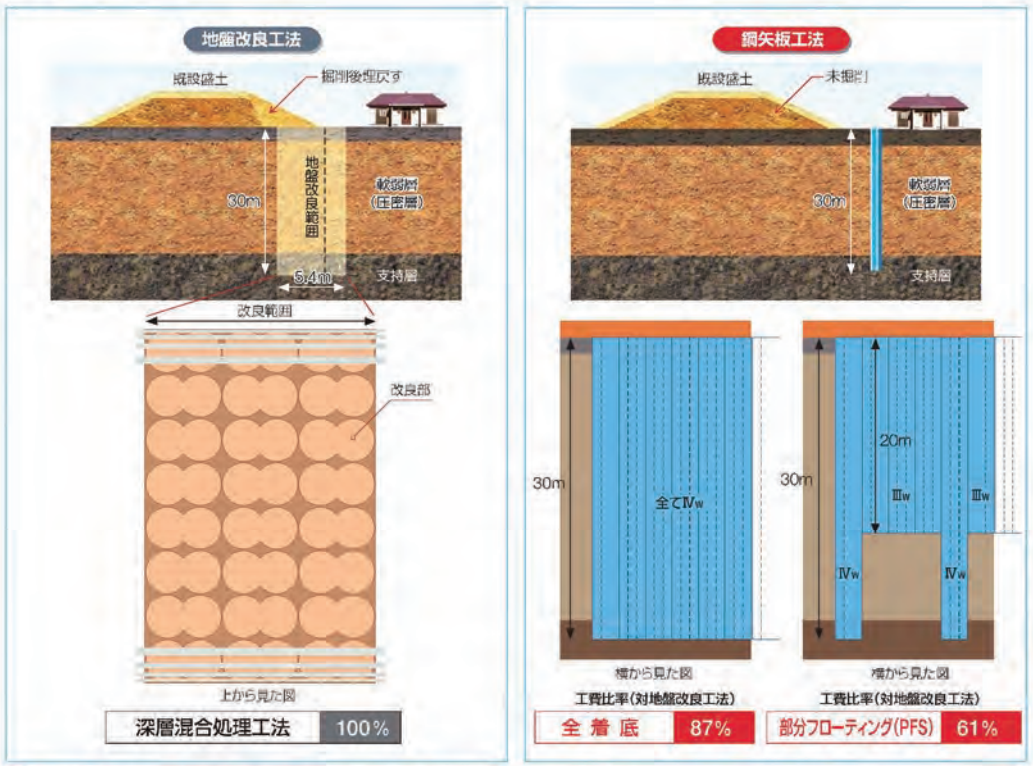
【特長】

地盤改良工法と比較して

- **少ない作業範囲**での施工が可能であり、**狭隘地**でも対策が可能
- 既設の盛土を**未掘削**で施工が可能であり、**出水期**でも施工が可能
- **低コスト**での対策が可能
- **短期間**での施工が可能



コスト比較例



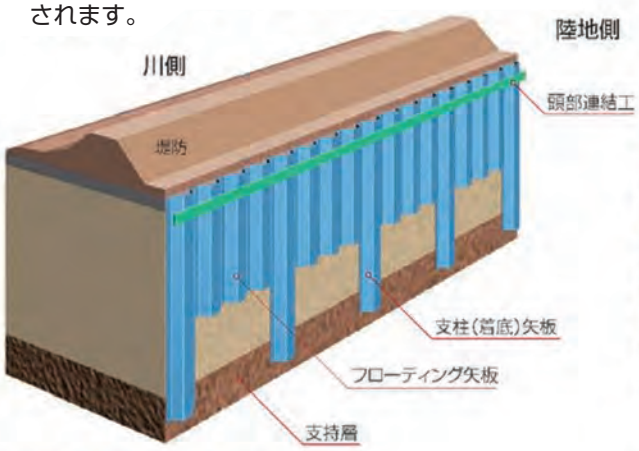
鋼矢板工法を用いることによって工費削減が期待されます。 ※ただし地盤等の条件によって結果は異なります。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

バリエーション

(1) 部分フローティング工法（PFS工法）

沈下制御に必要な数だけ鋼矢板を着底させ、後の鋼矢板は応力遮断に必要な長さのフローティング（支持層まで根入れさせない）とする工法です。
経済性、施工性が向上し、**工期短縮**も期待されます。

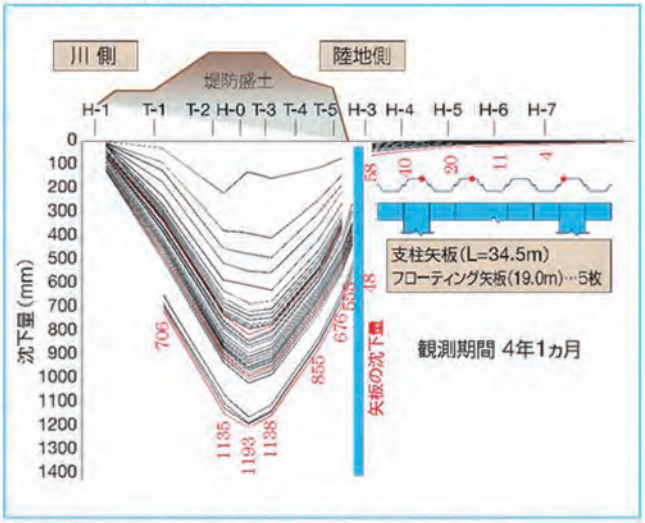


(2) 透水性鋼矢板

地下水流への影響より、透水性を必要とする地盤への対応も可能です。

実施工における対策効果の計測事例

熊本県／緑川(美登里地区)



4年以上経過後も、堤内地側の表層沈下量は小さく、顕著な対策効果を発揮しています。

参考文献：PI-S工法—部分フローティング鋼矢板工法—技術資料　平成17年3月　PI-S工法研究会　P.44

施工実績

熊本県／白川・緑川（九州地方整備局）
型式：　SP－Ⅲ型、SP－Ⅲw型
長さ：　19.5～39.0m

広島県／太田川（中国地方整備局）
型式：　SP－Ⅳ型
長さ：　28.5m

他多数

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

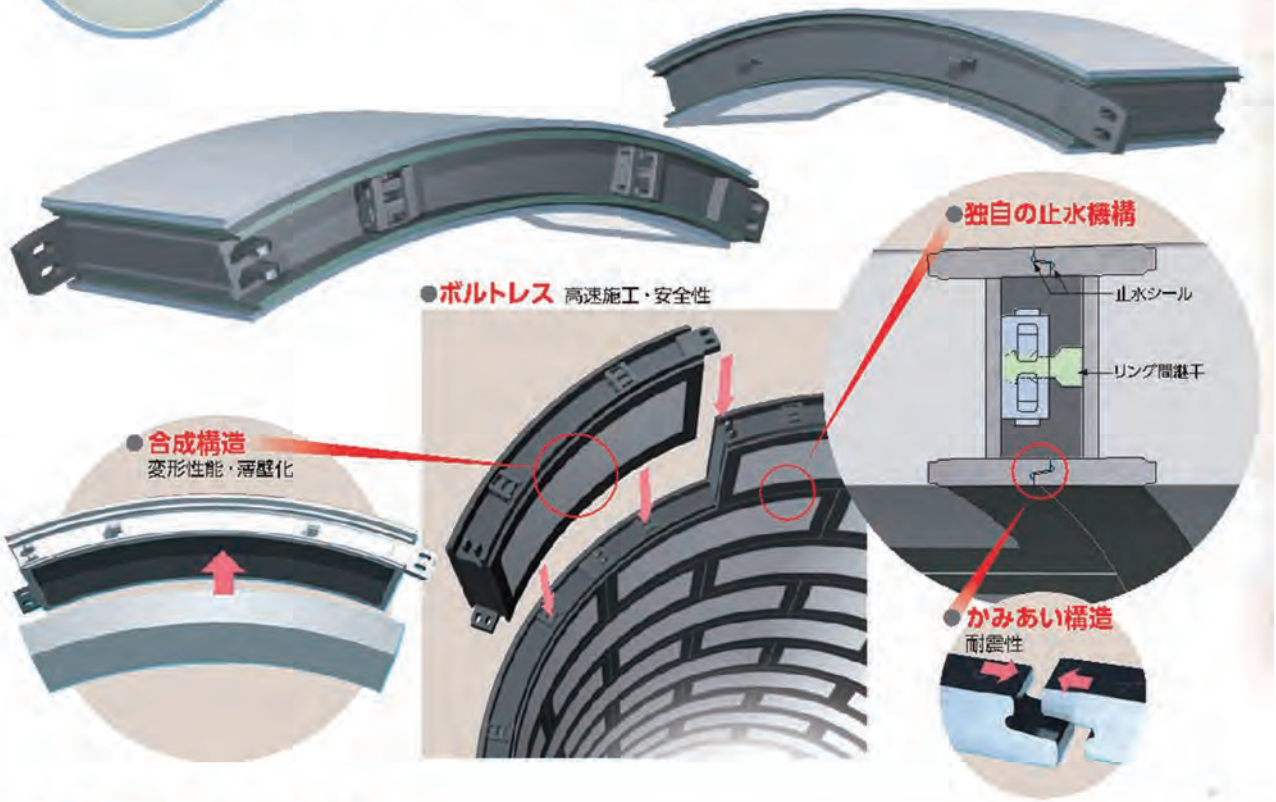
日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

セグメント

NMセグメント

洪水から都市を守り、交通渋滞の緩和に役立つ

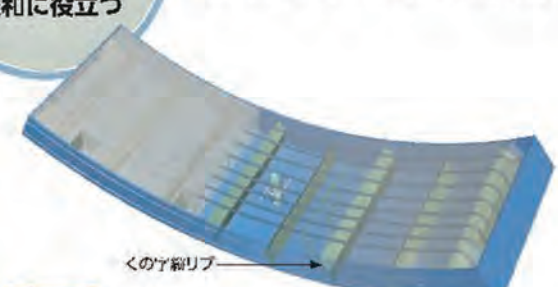
- 主桁のフランジ部が「かみあい構造」なので耐震性に優れます。
- 「ボルトレス」なので高速施工が可能であり、作業の安全性が確保されます。
- 「独自の止水機構」を有した継手により、高い止水性能が得られます。
- 鋼材とコンクリートの「合成構造」なので変形性能に優れ、薄壁化が可能です。



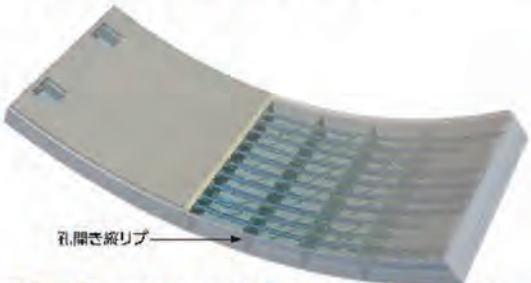
HCCP®セグメント

洪水から都市を守り、交通渋滞の緩和に役立つ

- 鋼材とコンクリートの「合成構造」なので変形性能に優れ、薄壁化が可能です。
- 強度別に2種類のタイプをラインアップしており、トンネル使用条件に最適な構造を選択できます。
- ピース間・リング間継手は機械式継手を採用することができ、高速施工が可能です。



HCCP-NS (Normal Strength)
特長：くの字縦リブによる合成構造化。



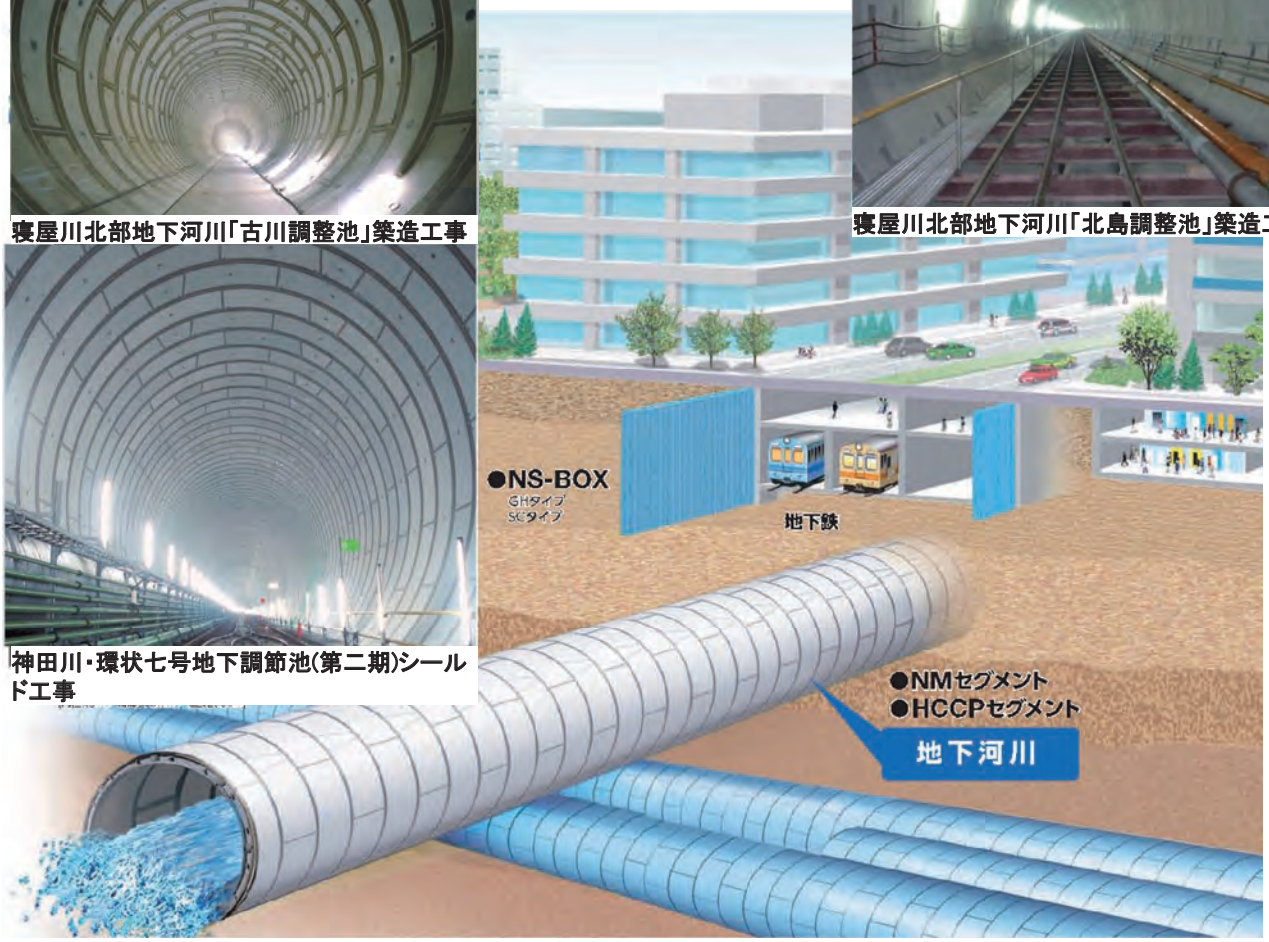
HCCP-SS (Super Strength)
特長：孔開き縦リブ+主鉄筋貫通による合成構造化
ダイヤフラム構造による高耐力化

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

寝屋川北部地下河川「古川調整池」築造工事

寝屋川北部地下河川「北島調整池」築造工事

神田川・環状七号地下調節池(第二期)シールド工事



●日本製鉄のセグメント商品シリーズの適用性

	一次覆工セグメント	二次覆工省略型セグメント		
	特殊鋳鉄	CP	HCCP※(-NS、-SS)	NM
適用外径(mm)	(限定なし)	約1800～	約3000～	約7000～
構　造	鋼構造		合成構造	
ボルトレス継手の適用性	—	○ リング間継手 汎用ボルトレス継手	◎ ピース間・リング間 汎用ボルトレス継手	◎ ピース間・リング間 独自ボルトレス継手
内水圧が作用するトンネルへの適用性	—	○ 5面鋼殻止水構造	○ 5面鋼殻止水構造	◎ 独自止水機構 5面鋼殻止水構造
大深度・軟弱地盤のトンネルへの適用性	◎ 極厚主桁高耐力構造	○	◎ 高耐力合成構造	◎ 高耐力合成構造
急曲線・開口部など特殊部への適用性	◎ 極厚主桁高耐力構造 現場加工性(溶断、溶接)	◎ 急曲線部実績多数	◎ 高いひび割れ抵抗性能	—

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -3
河 -5
海 -3

ジャイロプレス工法®

ジャイロプレス工法は、鋼管の先端にリングビットを取付けた鋼管杭を列状に次々と回転圧入し、河川護岸や道路擁壁など壁構造を構築する工法です。

施工機械

※ジャイロプレス工法®は、日本製鉄株式会社と株式会社技研製作所の共同開発商品です。
※ジャイロパイラー®は、株式会社技研製作所の登録商標です。

【特長】

1 硬質地盤への圧入や鉄筋コンクリートや障害物の貫通など広範囲の施工が可能です。

2 狭隘な場所、空頭制限場所の施工に最適です。
また、仮設桟橋等も必要としません。

3 杭先端に特殊リングビットを設けて回転圧入による貫入を行うため、**排土を抑える施工を実現**しました。

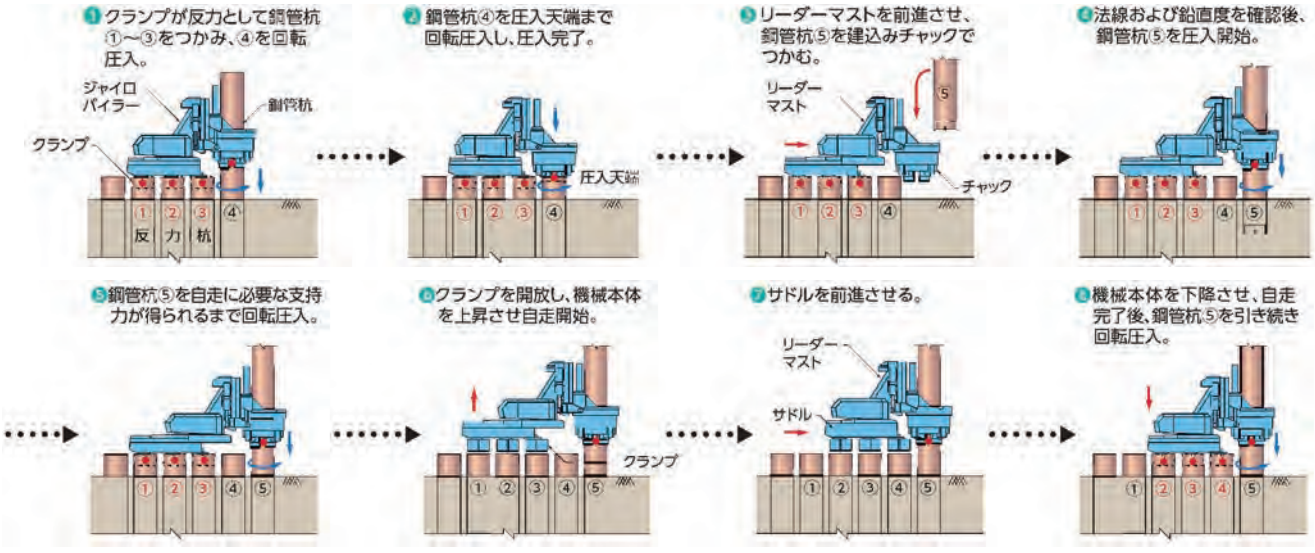
4 回転圧入の採用により鋼管杭の**低騒音・低振動施工を実現**しています。

- 既設のコンクリート擁壁、捨石、岩盤等が打ち抜けるか心配。
- 空頭制限がある場所で施工できるか心配。
- 市街地等で、周辺環境への特別な配慮が必要。
- 近接構造物への影響が懸念される。
- 建設発生土を現場から搬出できない。

▶ 厳しい施工条件に対応可能
▶ 環境問題をクリア

【施工手順（代表例）】

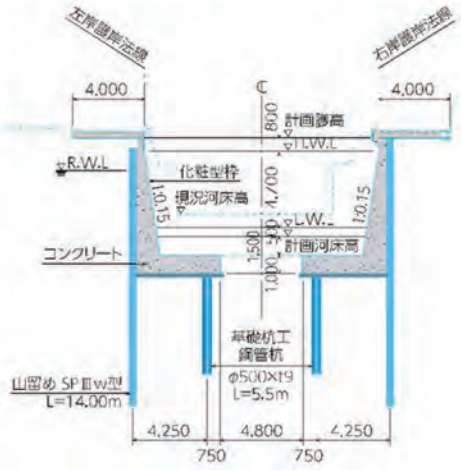
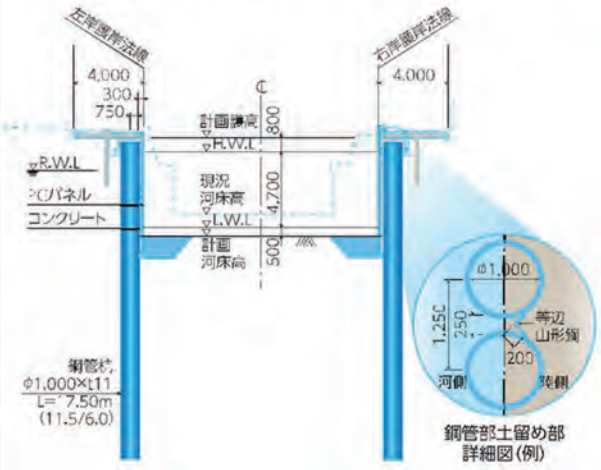
●：チャック、クランプが杭を掴んでいる状態



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

適用効果事例

都市河川整備工事護岸形状比較

	L型擁壁(杭基礎)		自立式鋼管杭擁壁(ジャイロ施工)	
形状図			
施工性	作業工程は煩雑。工種が多く施工性は悪い。	△	作業工程が単純。工種が少なく施工性は良い。	◎
工　期	長い(延長150m→22.0ヶ月)。	△	短い(延長150m→16.6ヶ月)。	◎
経済性 (材工費率)	1.00	△	0.89	◎
評　価	作業工程は煩雑であり、施工性が悪く工期が長い。	△	作業工程が単純であり、工期が短く、施工性に優れ、経済的である。	◎

仮設工・撤去工の簡略化

工期25%減

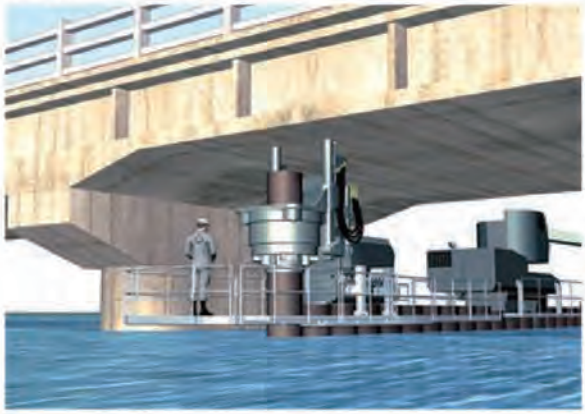
コスト11%減

近接施工への適用

システム全体は、反力として既に圧入された堅固な鋼管杭を掴む機構なので、転倒等の危険性のない安全な施工法として、既設構造物に近接した施工ができます。

空頭制限場所への適用

桁下施工など空頭制限のある場所でも、コンパクトな機械が杭頭部を自走し、鋼管杭の搬入、動力の供給等がシステム化されているので容易に施工が可能です。



鋼管杭先端リングビット形状

既設鉄筋コンクリート構造物の貫通

鉄筋コンクリート(厚さ80cm、σck=24N/mm²、D16@250×3段)を回転圧入により鉄筋を切断して貫通させた状況。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

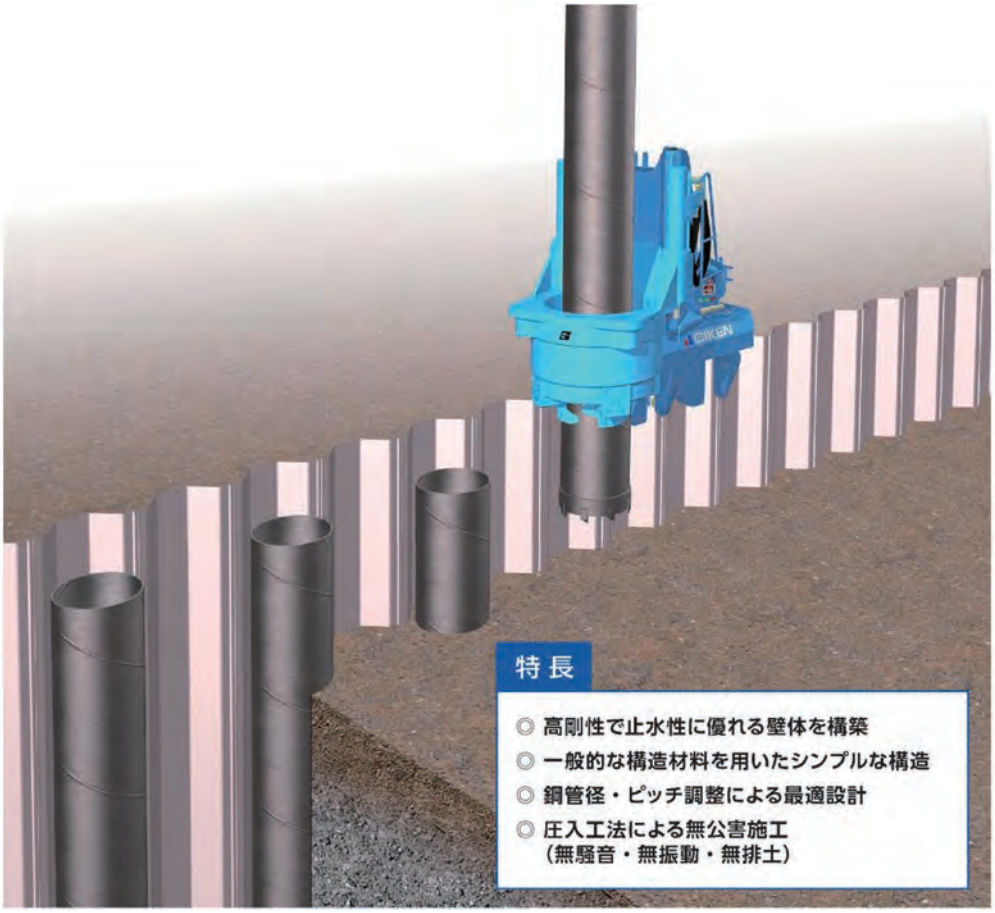
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

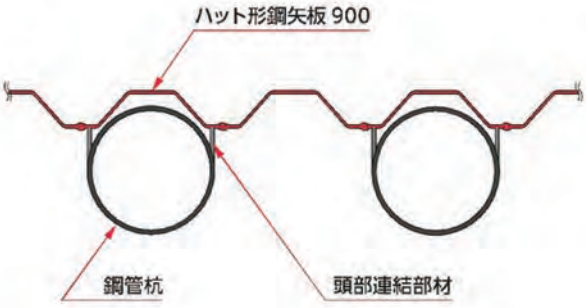
コンビジャイロ工法®

コンビジャイロ工法®は、剛性の高い鋼管杭と止水性に優れたハット形鋼矢板900を組み合わせた、合理的で経済性に優れた壁体構造を提供する工法です。

コンビジャイロ工法®は、日本製鉄株式会社と株式会社技研製作所の共同開発工法です。



■ コンビジャイロ工法® の断面形状



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

【実大構造実験】

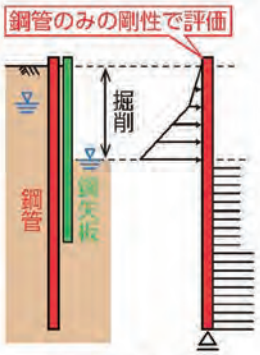
■ 掘削状況

鋼管前面タイプ側　　鋼管背面タイプ側

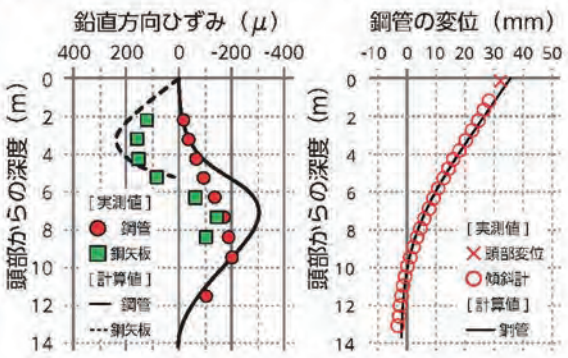
■ 鋼管背面タイプ試験

・鋼管のみの剛性で評価した場合の計算値と実測値を比較

・鋼矢板はタイロッド構造と同様に仮想鉸点法により別途計算



＜計算モデル＞

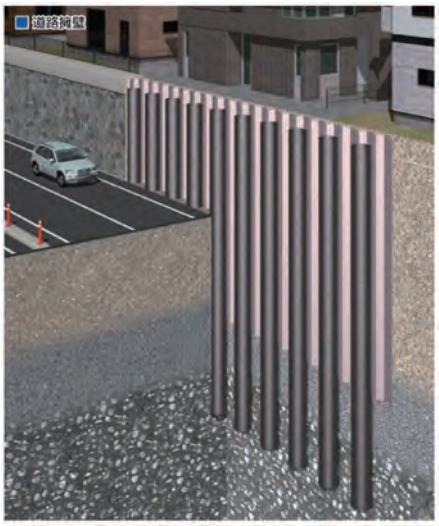


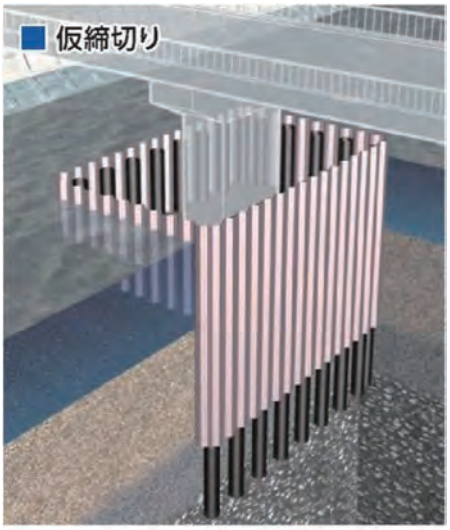
＜計算値と実績値の比較＞

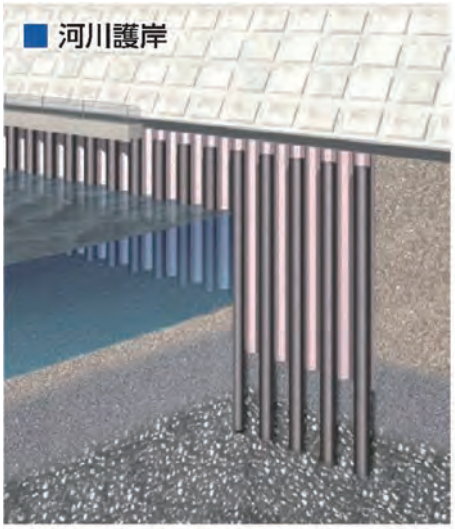
鋼管前面タイプ

鋼管背面タイプ

【適用例】







<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ハット形鋼矢板（仮設残置用途）

道路、鉄道、建築、港湾、河川などの様々な分野の仮設用途で、残置あるいは長期の場合には、本設構造物向けのハット形鋼矢板を適用することで、工期･工費縮減が可能となります。

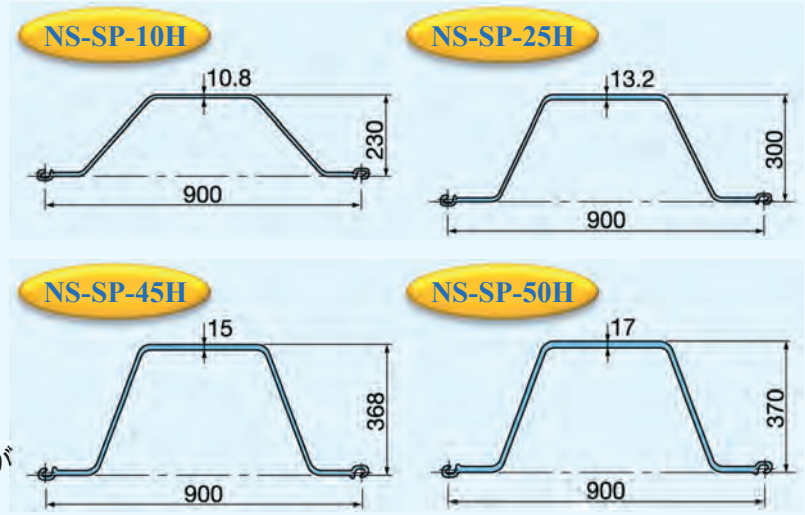
【特長】

●優れた施工性
ハット形状の採用により、大断面でありながら極めて優れた施工性を実現。

●高い構造信頼性
従来の鋼矢板で行っていた継手効率による断面性能の低減が不要。

●優れた経済性
単位壁幅辺当りの鋼材重量を低く抑えることができ、経済性の向上が可能。
また、有効幅900mmとすることで、従来の鋼矢板と比較し施工枚数を低減することができ、工事費縮減･工期短縮が可能。

【形状】



【鋼材費用の削減】

○継手効率　～ハット形鋼矢板は基準･指針、頭部連結を問わず継手効率の低減は不要～

鋼矢板に適用される仮設構造物に関する各基準･指針の継手効率

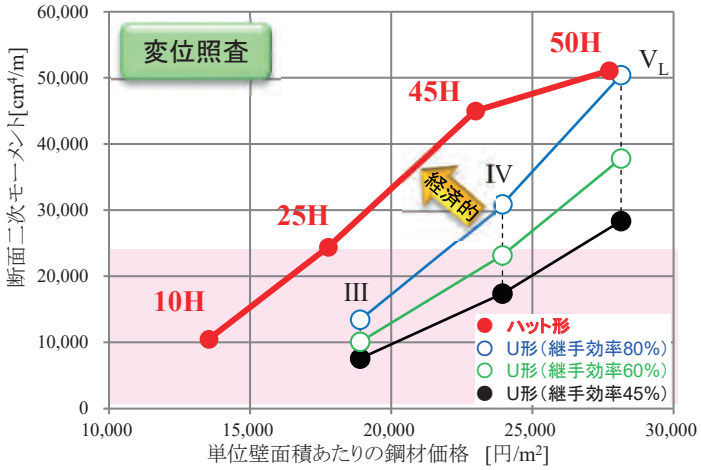
	道路土工 仮設構造物工指針（日本道路協会）		山留め設計施工指針（日本建築学会）		鉄道構造物等設計標準･同解説 開削トンネル（鉄道総合技術研究所）	
	断面二次モーメント	断面係数	断面二次モーメント	断面係数	断面二次モーメント	断面係数
U形鋼矢板	45% 80%※	60% 80%※	45～60%	60～80%	45%	60% 80%※
ハット形鋼矢板	100%	100%	100%	100%	100%	100%

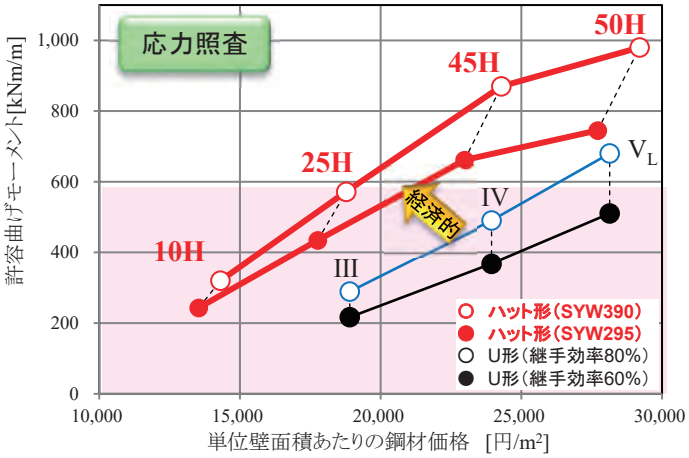
※　鋼矢板頭部の継手部を溶接したり、コンクリートで連結固定した場合

○工事費縮減　～ハット形の特長（継手効率100%）を活かした鋼材費用削減～

＜ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古品買取）との鋼材価格･断面性能の比較＞

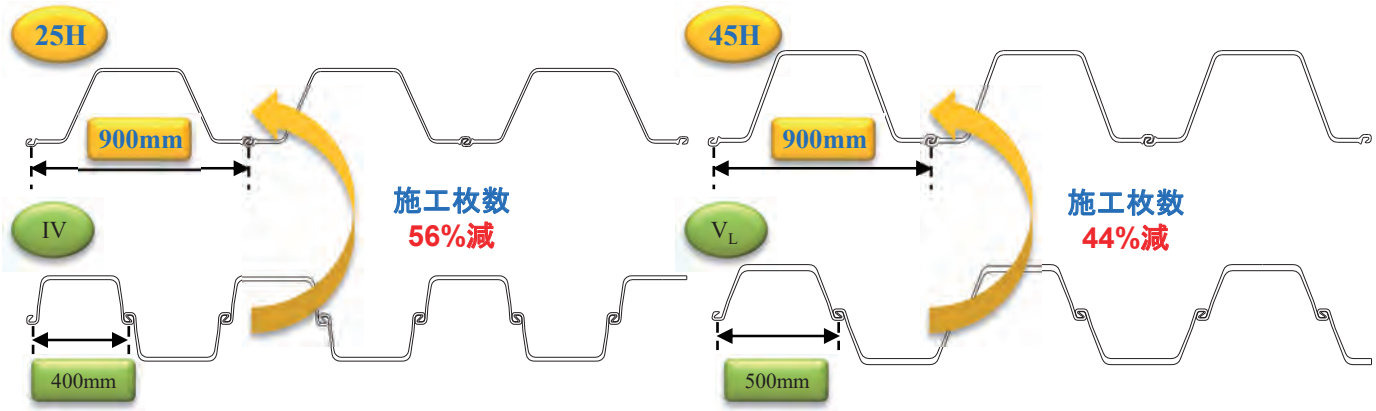
- 単位壁面積あたりの鋼材価格は「建設物価2021年3月号（建設物価調査会）」を基に算出。
- 「道路土工仮設構造物工指針」より、許容応力度をSY295･SYW295：270N/mm²、SYW390：355N/mm²として許容曲げモーメントを算出。





NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

【工期縮減】 ～広幅化による施工枚数削減～



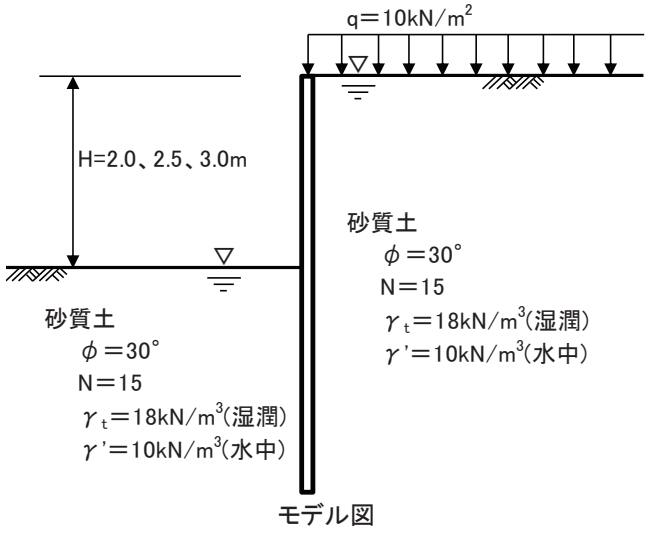
ハット形鋼矢板はU形鋼矢板（400～500mm）に比べて、施工枚数を44～56%削減

【ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古材買取）との材工費・工費比較】

参考：道路土工仮設構造物工指針(日本道路協会) 参考資料-5 自立式土留めの設計図表

前提条件

	U形鋼矢板	ハット形鋼矢板
継手効率	α_I=0.45、α_Z=0.60	α_I= α_Z=1.00
使用材料	リース材残置（中古材買取）（SP-Ⅲ以上）	新材購入
材料費	建設物価2021年3月号	
	[リース中古材買取価格] 仮設鋼材賃貸料金 不足分弁償金(中古)(関東)	[新材購入価格] 溶接用熱間圧延鋼矢板（全国）
施工費	令和2年度土木工事積算標準単価 油圧圧入引抜工(継施工無し、東京)	
施工日数	国土交通省土木工事積算基準 令和2年度版	



モデル図

延長100m当たり比較

掘削深さ H(m)	仕様 U形鋼矢板	仕様 ハット形鋼矢板	概算直工費 U形 比率	概算直工費 ハット形 比率	施工日数 U形 日	施工日数 ハット形 日	鋼材重量 U形 (t)	鋼材重量 U形 比率	鋼材重量 ハット形 (t)	鋼材重量 ハット形 比率
2.0	SP-Ⅲ L7.0m	SP-10H L6.5m	1.00	0.67	8.9 (250枚)	5.3 (111枚)	105.0	1.00	62.4	0.59
2.5	SP-Ⅲ L7.5m	SP-10H L7.0m	1.00	0.67	8.9 (250枚)	5.3 (111枚)	112.5	1.00	67.2	0.60
3.0	SP-Ⅲ L8.0m	SP-10H L7.5m	1.00	0.68	8.9 (250枚)	5.3 (111枚)	120.0	1.00	72.0	0.60

- ハット形鋼矢板を適用することで材工費削減および工期短縮可能
- 鋼材重量低減により、運搬費計上が必要な場合に運搬費低減（トラック台数約4割減）

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -19
河 -8
海 -6
港 -13
農 -6

トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®
(炭素繊維・アラミド繊維による構造物の補強)

軽量で高い引張強度と弾性率を有する炭素繊維シート(トウシート、ストランドシート)、FRP格子筋(トウグリッド)を使用して、老朽化したコンクリート構造物及び鋼構造物の補修・補強や耐震補強等で国土強靭化に貢献する。

【特徴】

●軽量

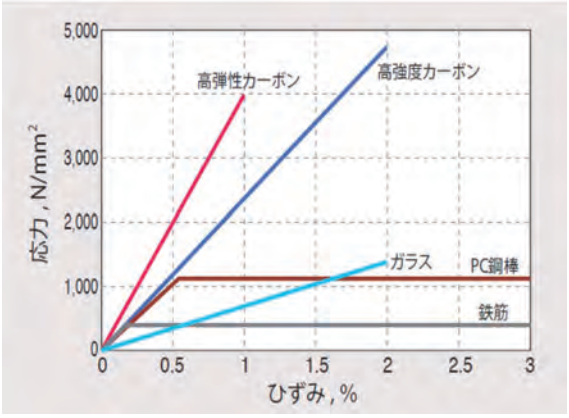
比重は鉄の1/5と軽量で、重機不要で手で運搬できる。また、大型の工具が不要で、狭隘箇所での施工が可能。

●高強度かつ高弾性

炭素繊維の引張強度は、鉄の10倍程度、弾性率は3倍程度を有する。

●腐食しない

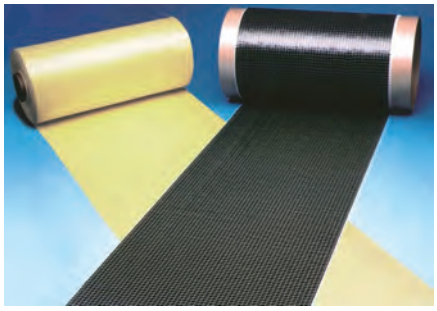
錆が発生せず、減肉による強度低下や劣化補修が不要で、メンテナンス、維持補修にかかるコストを抑える。



【設計】 RC設計法に準拠。

【製品および施工手順】

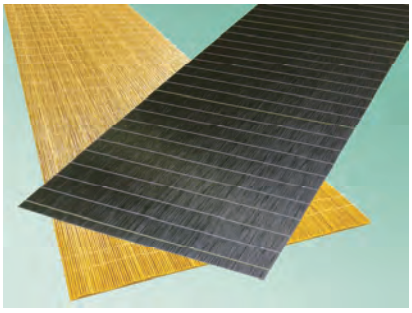
FORCA® トウシート®



NETIS:QS-99014-VE

下地ケレン
↓
プライマー塗布
↓
不陸修正
↓
シート含侵・接着
↓
仕上げ塗装

FORCA®ストランドシート®

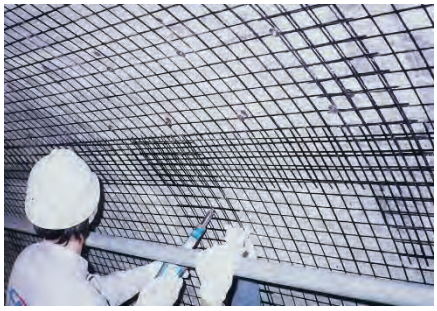


NETIS:QS-080011-VE

下地ケレン
↓
シート接着
↓
仕上げ塗装

※ストランドシート用の接着樹脂は、プライマーと不陸修正を兼ねるため、工程短縮が可能。

FORCA® トウグリッド®



NETIS:CG-000009-VE

下地ケレン
↓
グリッド設置・固定
↓
モルタル吹付
↓
仕上げ

【施工実績】 トウシート:9,000件以上　ストランドシート:600件以上　トウグリッド:1,300件以上

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL : 03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -25
河 -9
港 -17
農 -7

省合金二相ステンレス鋼

・二相ステンレス鋼は、高クロムに適量のニッケルを添加してオーステナイトとフェライトの二相組織とした新しいステンレス鋼で、高強度、高耐食、価格安定性を特徴としています。
・NSSC2120®はSUS304と同等の耐食性を有しており、水門の扉体や人道橋をはじめとして金物等の機械設備や配管に、高強度を活用することにより、経済性を確保しながら高い耐久性を実現できます
・省合金二相ステンレス鋼(NSSC2120・S32304) は、NETIS登録しています。QS-120023-VE。

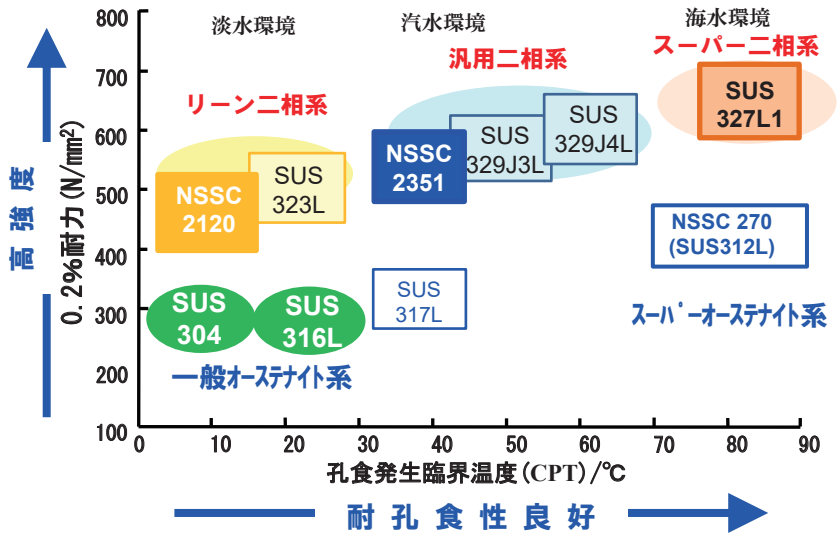
1. 二相ステンレス鋼のバリエーション

分類	規格名	主な化学成分(wt%)	PREN	耐力	引張強さ	伸び
リーン二相鋼	NSSC2120	21Cr-2Ni-3Mn-Mo-Cu-N	25	400	600	25
	SUS323L(S32304)	23Cr-4Ni-0.3Mo-0.15N	27	400	600	25
汎用二相鋼	NSSC®2351	23Cr-5Ni-1Mo-0.17N	30	400	600	25
	SUS329J3L	22Cr-5Ni-3Mo-0.15N	34	450	620	26
	SUS329J4L	25Cr-6Ni-3Mo-0.15N	36	450	620	25
スーパー二相鋼	SUS327L1	25Cr-7Ni-4Mo-0.28N	42	550	795	36

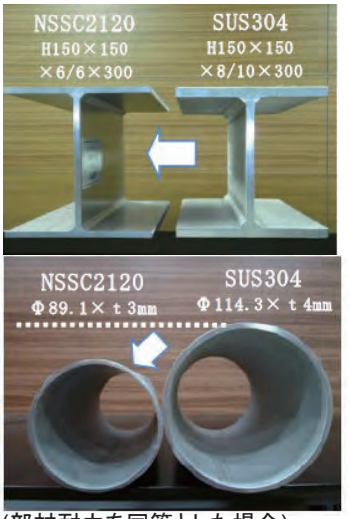
*1:PREN[孔食指数]=Cr+3.3×Mo+16×N(%)
*2:NSSC2120,NSSC2351は、JIS規格ではそれぞれSUS821L1,SUS329J1に相当します。

単位:N/mm^2、%

2.各種ステンレス鋼の耐食性と0.2%耐力の関係



3.高強度による軽量化の例



(部材耐力を同等とした場合)

NSSC2120はSUS304に対して、約40%の軽量化が可能。

4.適用事例:

写真-1　陸閘門

写真-2　人道橋

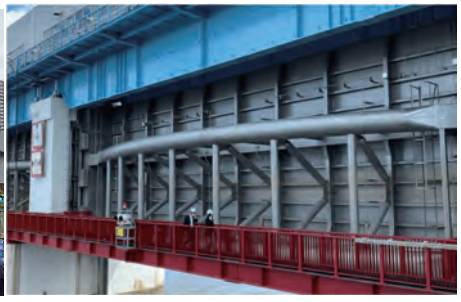


写真-3　水門ゲート

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ステンレス株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2 鉄鋼ビルディング
TEL : 03-6841-4800

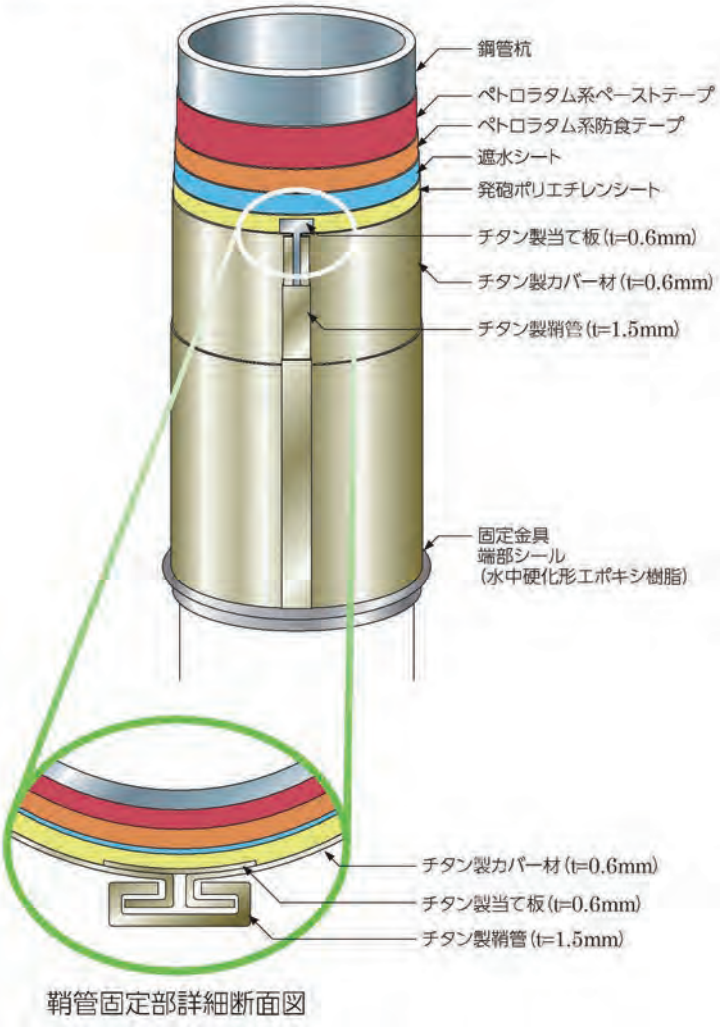
日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

TP工法

本工法は、鋼管表面をペトロラタム系防食剤（JIS Z1902 ペトロラタム系防食テープ）で被覆し、その上に緩衝層を有するチタン板を保護カバーとして装着したペトロラタムライニング工法です。チタンカバーの固定は、鞘管を使用してメカニカルに取付けます。

●TP工法の構成（鋼管杭の例）



鞘管固定部詳細断面図

●チタンの耐食性

チタンの海水中での耐食性は実験室データ及び実海域での暴露試験とも抜群の成績であり、腐食についての心配はありません。

*流動海水中での各種金属の腐食速度（出典：防食技術便覧）

炭素鋼	ステンレス鋼	亜鉛	アルミニュウム	キュウプロニッケル	チタン
150	5	50	8	20	<1

TP工法の特長

1. 抜群の耐食・耐久性を持つチタンをカバーに採用
2. ペトロラタム系防食剤を鋼管面にライニング
3. 海洋現場（水中・気中）で施工可能
4. 既設・新設を問わずに鋼管杭に施工可能
（鋼矢板への試験適用開始）

TP工法がもたらすメリット

1. 50年程度※の超長期防食を実現、管理コストをミニマム化
※内部データによる
2. チタンを使用しても、従来工法とほぼ同等の価格（鋼管杭の場合）

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

TP工法の実績

❶30年以上にわたる実績

TP工法による施工実績例は、1985年から茨城県神栖市の国立研究開発法人港湾空港技術研究所波崎海洋研究施設の桟橋鋼管杭および日本製鉄株式会社名古屋製鉄所で30年以上にわたる年月を経過していますが、鋼管を始めペトロラタムにもチタンカバーにも異常は見られず、本工法の優れた防食性能が実証され続けています。

また、実験データにより、50年程度の耐久性が期待できます。

国立研究開発法人　港湾空港技術研究所波崎海洋研究施設

❷TP工法の施工事例

TP工法鞘管タイプ

桟橋鋼管杭への施工例

基礎鋼管杭への施工例

桟橋鋼管杭への施工例

TP工法溶接タイプ

桟橋鋼管杭への施工例
(気中・水中とも溶接施工加工)

鋼矢板への試験適用例

鋼矢板への試験適用例–1

鋼矢板への試験適用例–2

TP工法(チタンカバー・ペトロラタムライニング工法)

工事名	施工場所	施工時期	施工[illegible]	施工対象	備　考
鋼管杭防食工事	大分県	H8.8	–	鋼管杭	–
橋脚防食工事	佐賀県	H16.2	–	パイルベント	–
鋼矢板防食工事	沖縄県	H20.12	–	鋼矢板	–
鋼管矢板防食工事	石川県	H26.11	–	鋼管矢板	–
鋼管杭防食工事	鳥取県	H29.8	–	鋼管杭	–

注) TP工法は、H7年度からH28年度末までに200件以上の受注実績あり。(上記表は、代表工事を記載)
NETIS登録は当該工法の公知化に伴い2013年6月30日で終了しました。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL : 03-5858-8482

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ソルスター®

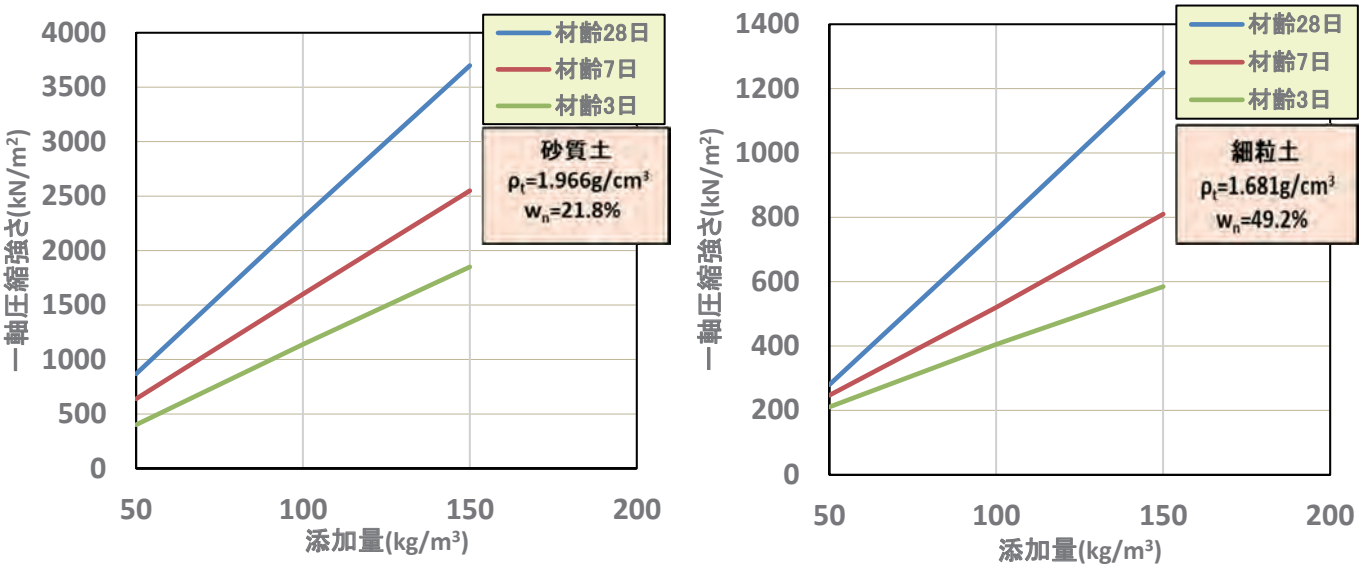
地球環境にやさしく 大地をまもるセメント系固化材

【特　長】

① 高炉水砕スラグの効果により重金属類の固定機能を有しており、特に六価クロム溶出量を低減する効果があります。
② 軟弱土の安定処理・ヘドロの固化等に粉体のまま散布して改良する浅層改良やスラリーで使用する深層改良に効果を発揮します。
③ 建設発生土の有効利用・環境保全のための固化処理や流動化処理土等でも優れた性能を発揮し幅広い用途に適用可能です。

【室内配合試験例】

・一軸圧縮強さ試験（例：粉体）



・六価クロム溶出試験結果（例）

土質	添加方法	含水比(%)	添加量(kg/m³)	六価ｸﾛﾑ溶出量(mg/L)
砂質土	粉体	21.8	50	ND
	スラリー	26.6	300	ND
細粒土	粉体	49.2	100	ND
	スラリー	53.2	300	ND

・試験方法：環境省告示46号試験ジフェニルカルバジド吸光光度法(JIS K 0102)による。

・NDは定量下限値で0.02mg/L未満であることを示します。

NIPPON STEEL
日鉄高炉セメント株式会社
〒803-0801 福岡県北九州市小倉北区西港町16
TEL：093-563-5100

【施工事例】

河川工事では主として堤防の補強や浚渫土の固化を目的にセメント系固化材が使用されています。セメント系固化材による地盤改良は、事前に現地の土を使用し室内試験により、所要の強度を得るために必要な固化材添加量を決定します。施工現場では、工事の規模や経済性を考慮し、バックフォーや専用の混合機を使用して、土とセメント系固化材を混合し地盤改良を実施します。

河川堤防補強工事

ため池堤体補強工事
（バックフォー混合）

盛土（路床）改良工事
（機械混合）

盛土（路床）改良工事
（バックフォー混合）

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

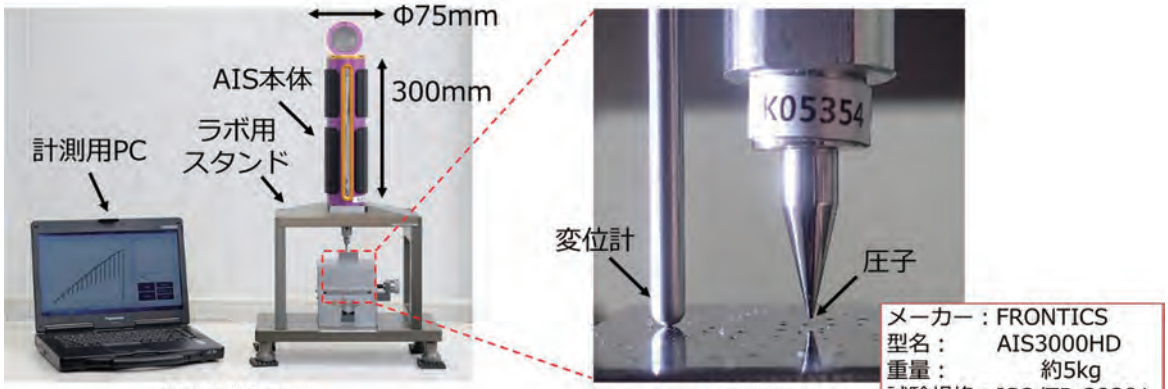
NIPPON STEEL
日鉄高炉セメント株式会社
〒803-0801 福岡県北九州市小倉北区西港町16
TEL : 093-563-5100

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

IIT(Instrumented Indentation Technique)
非破壊による鋼構造物の強度評価技術

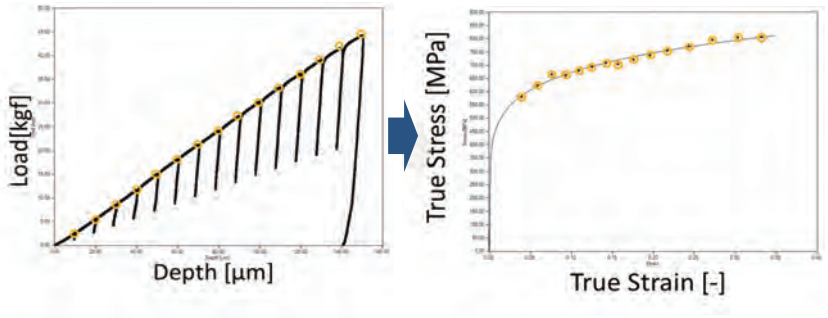
本評価技術は、供用中の鋼構造物に対し、可搬式の装置を用いて圧子押込み試験を行い、得られた荷重と押込み深さの関係から機械特性であるビッカース硬さや引張試験で得られるような耐力、引張強さ、応力ひずみ線図を推定します。
このような計装化された圧子を押込んで評価する方法をIITと総称します。

1.装置紹介　FRONTICS社製　装置名称　AIS（Advanced Indentation System）



AIS外観写真　　測定部拡大

2.測定の実際



[荷重深さ線図模式図]
微小な球圧子を150μmまで押込む際の荷重-押込深さ線図を採取。

[応力ひずみ線図模式図]
真応力-真ひずみを算出
加工硬化パラメータを推定
降伏強度(YS)、引張強度(TS)を評価

3.適用例

橋梁

敷設鋼管(現地測定例)

4.本評価技術のメリット

・非破壊で材料試験（硬度、材料強度、残留応力）が可能である。
・装置の持ち運びが可能であり、供用中の実構造物に対し、現地での適用ができる。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

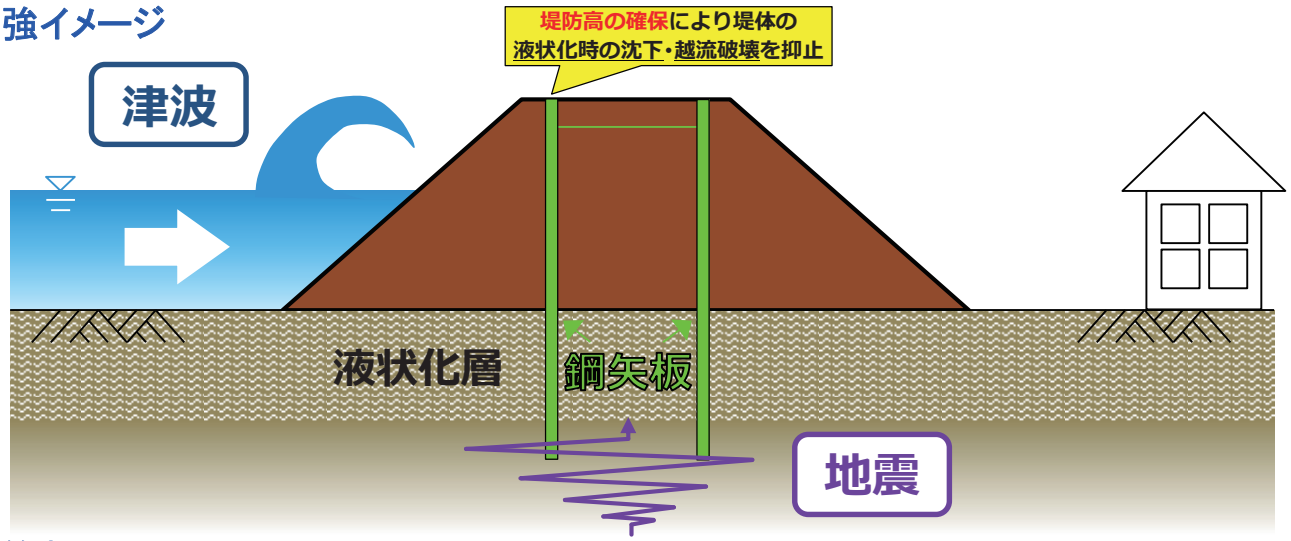
NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

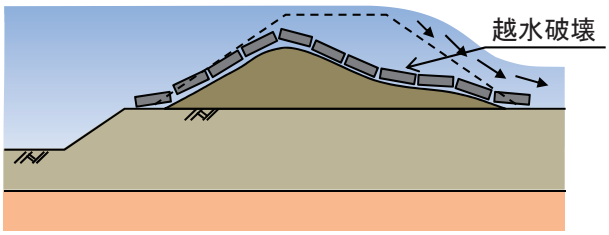
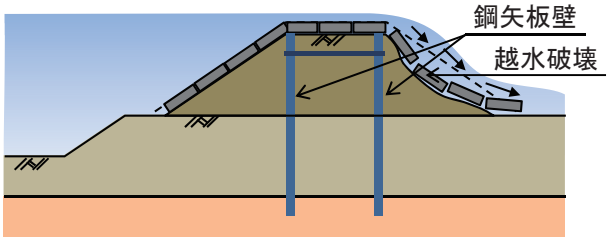
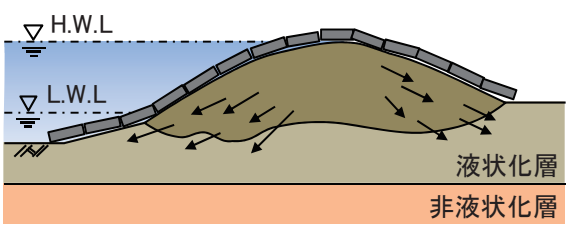
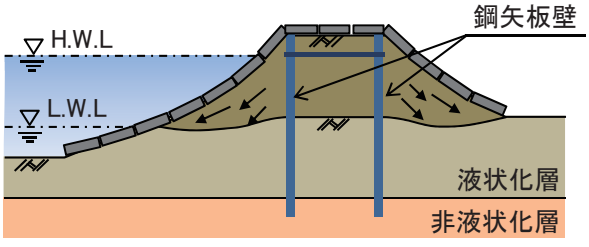
海岸堤防補強

東日本大震災による津波を受けた際も、他構造物よりも健全度が高かった二重鋼矢板壁構造を、海岸分野における堤防補強に応用。巨大地震に伴って発生する津波・液状化に対して、堤体の天端を確保することで、海岸堤防としての防護機能の喪失を防ぎます。

◆補強イメージ



◆対策効果

	無対策の場合	二重鋼矢板で補強した場合
津波	越水による法面破壊から全体崩壊へ 	越水で法面破壊しても天端高さを確保 
液状化	液状化による基盤軟化で堤体が全体崩壊 	液状化により法面が沈下しても天端高さを確保 

◆実績

仁ノ海岸/国交省高知河川国道，新居海岸/国交省高知河川国道，鍋田地区海岸/愛知県農林水産部，
津松坂港海岸/国交省四日市港湾，下田吉佐美海岸/静岡県下田土木　他

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

河 -1
海 -2
農 -2

ハット形鋼矢板

河川堤防の液状化対策・基盤漏水対策、海岸堤防の津波対策、砂防ダム、農業水路の更新、ため池堤防の耐震補強等で幅広く国土強靭化に貢献します。国内の鋼矢板需要の大部分をカバーしたハット形鋼矢板で、更なる建設コストの縮減と工期短縮が可能になります。

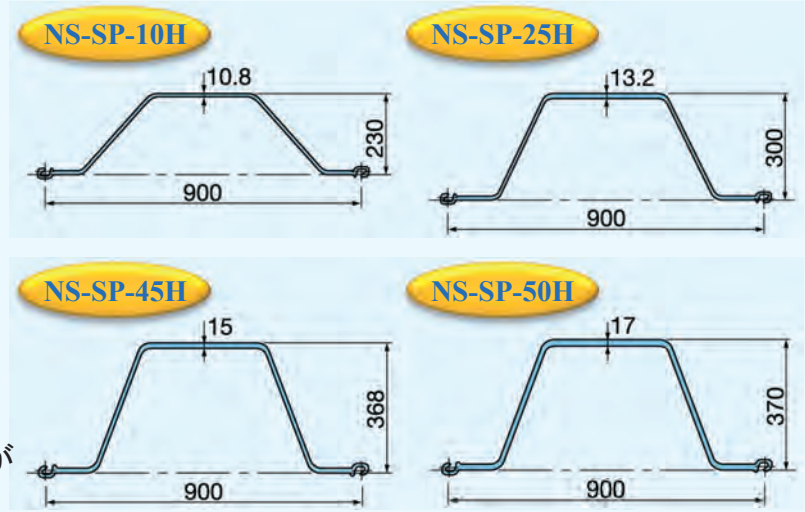
【特長】

●優れた施工性
ハット形状の採用により、大断面でありながら極めて優れた施工性を実現。

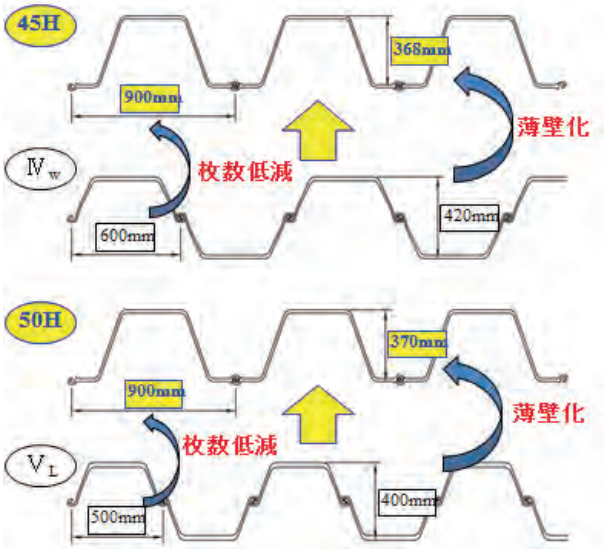
●高い構造信頼性
従来の鋼矢板で行っていた継手効率による断面性能の低減が不要。

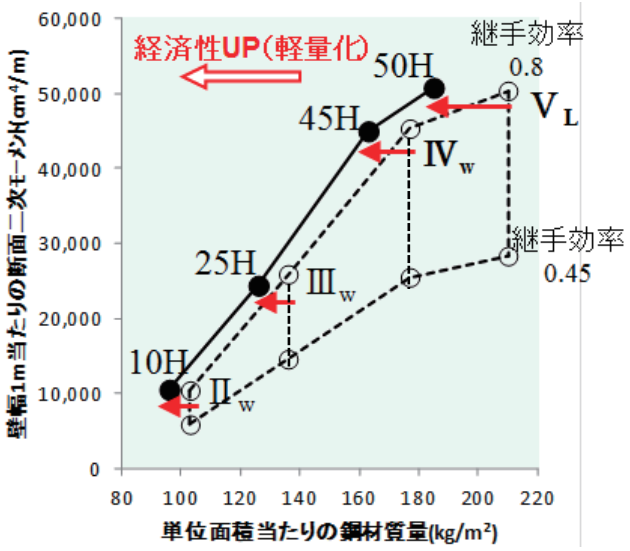
●優れた経済性
単位壁幅辺当りの鋼材重量を低く抑えることができ、経済性の向上が可能。
また、有効幅900mmとすることで、従来の鋼矢板と比較し施工枚数を低減することができ、工事費縮減・工期短縮が可能。

【形状】



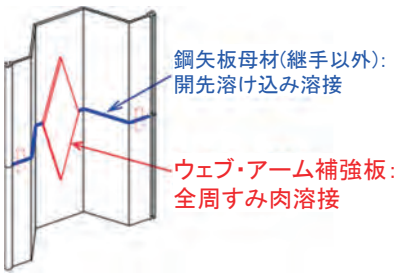
【メリット】～工期縮減、工事費縮減、薄壁化～





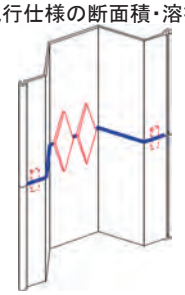
【周辺技術】～小型菱形補強板による縦継合理化～

●現行仕様



・重量大
・溶接時間長

●改良仕様(小型菱形補強板)
現行仕様の断面積・溶接量を確保しつつ軽量化

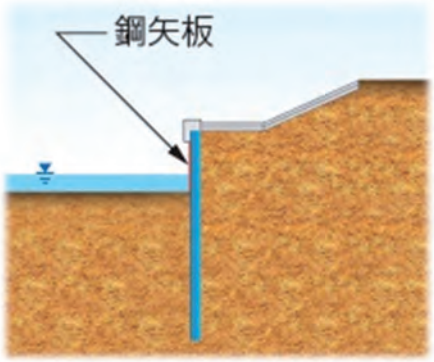


・重量小
・溶接時間短縮

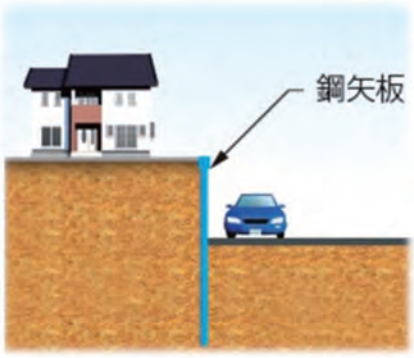
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

【適用例】

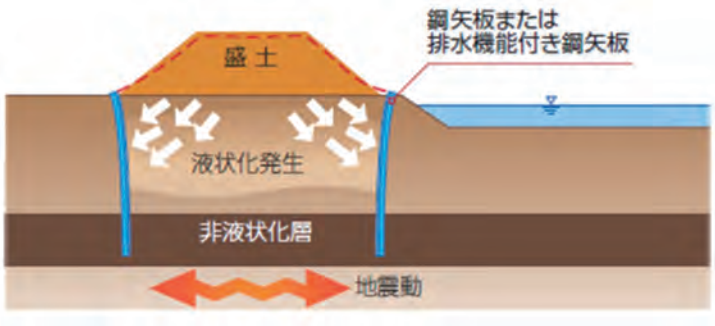
○河川・港湾護岸



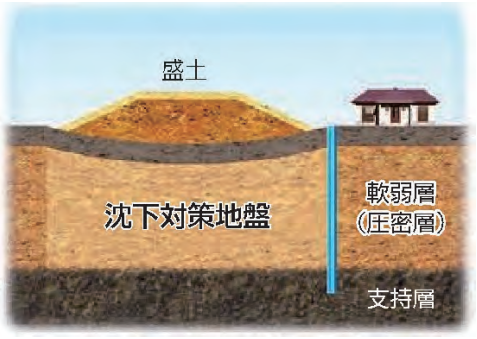
○道路・宅地擁壁



○液状化・耐震対策



○沈下対策



【長期仮設・仮設残置用途への適用】

仮設用途で、残置あるいは長期の場合、本設構造物向けのハット形鋼矢板で、工期・工費縮減が可能となります。

○継手効率　～ハット形鋼矢板は基準・指針、頭部連結を問わず継手効率の低減は不要～

鋼矢板に適用される仮設構造物に関する各基準・指針の継手効率

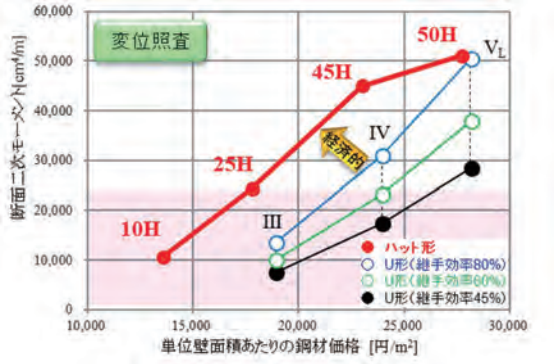
	道路土工 仮設構造物工指針 （日本道路協会）		山留め設計施工指針 （日本建築学会）		鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル （鉄道総合技術研究所）	
	断面二次 モーメント	断面係数	断面二次 モーメント	断面係数	断面二次 モーメント	断面係数
U形鋼矢板	45% 80%※	60% 80%※	45～60%	60～80%	45%	60% 80%※
ハット形鋼矢板	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

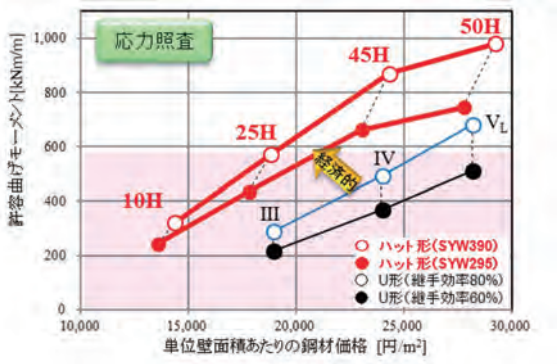
※　鋼矢板頭部の継手部を溶接したり、コンクリートで連結固定した場合

○工事費縮減

＜ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古品買取）との鋼材価格・断面性能の比較＞

・単位壁面積あたりの鋼材価格は「建設物価2021年3月号（建設物価調査会）」を基に算出。
・「道路土工仮設構造物工指針」より、許容応力度をSY295・SYW295：270N/mm²、SYW390：355N/mm²として許容曲げモーメントを算出。





<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -3
河 -5
海 -3

ジャイロプレス工法®

ジャイロプレス工法は、鋼管の先端にリングビットを取付けた鋼管杭を列状に次々と回転圧入し、河川護岸や道路擁壁など壁構造を構築する工法です。

施工機械

※ジャイロプレス工法®は、日本製鉄株式会社と株式会社技研製作所の共同開発商品です。
※ジャイロパイラー®は、株式会社技研製作所の登録商標です。

【特長】

1 硬質地盤への圧入や鉄筋コンクリートや障害物の貫通など広範囲の施工が可能です。

2 狭隘な場所、空頭制限場所の施工に最適です。
また、仮設桟橋等も必要としません。

3 杭先端に特殊リングビットを設けて回転圧入による貫入を行うため、**排土を抑える施工を実現**しました。

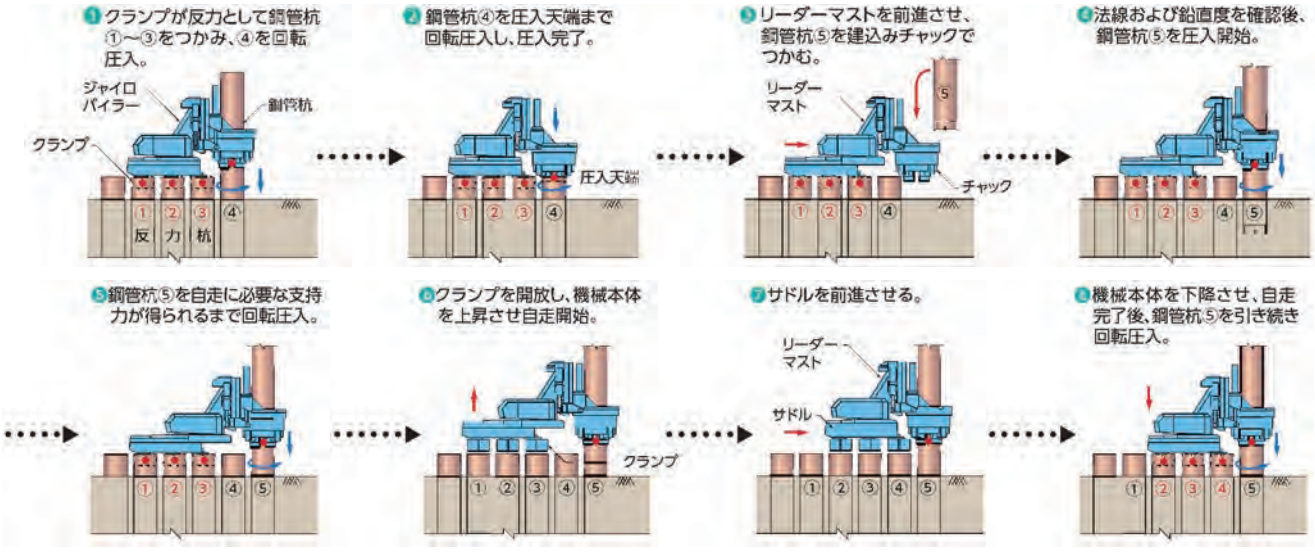
4 回転圧入の採用により鋼管杭の**低騒音・低振動施工を実現**しています。

- 既設のコンクリート擁壁、捨石、岩盤等が打ち抜けるか心配。
- 空頭制限がある場所で施工できるか心配。
- 市街地等で、周辺環境への特別な配慮が必要。
- 近接構造物への影響が懸念される。
- 建設発生土を現場から搬出できない。

▶ 厳しい施工条件に対応可能
▶ 環境問題をクリア

【施工手順（代表例）】

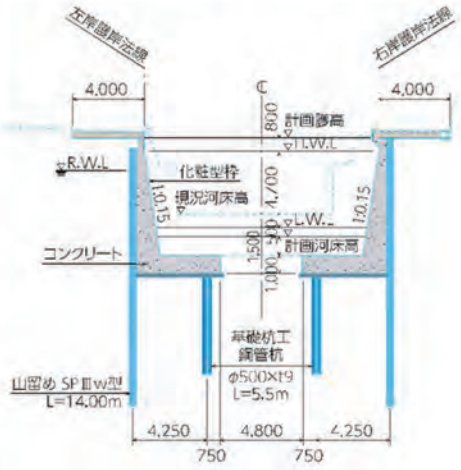
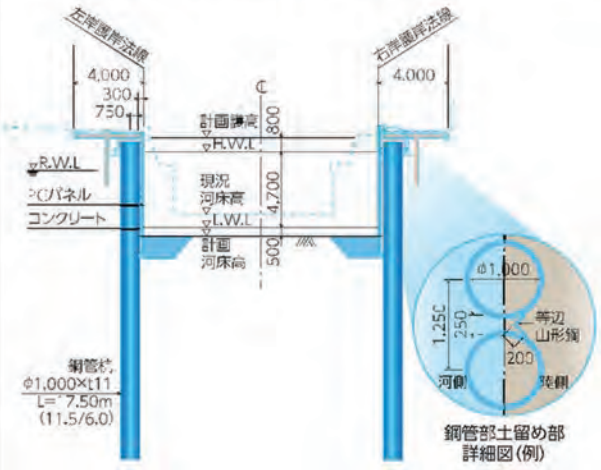
●：チャック、クランプが杭を掴んでいる状態



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

適用効果事例

都市河川整備工事護岸形状比較

	L型擁壁(杭基礎)		自立式鋼管杭擁壁(ジャイロ施工)	
形状図			
施工性	作業工程は煩雑。工種が多く施工性は悪い。	△	作業工程が単純。工種が少なく施工性は良い。	◎
工　期	長い(延長150m→22.0ヶ月)。	△	短い(延長150m→16.6ヶ月)。	◎
経済性 (材工費率)	1.00	△	0.89	◎
評　価	作業工程は煩雑であり、施工性が悪く工期が長い。	△	作業工程が単純であり、工期が短く、施工性に優れ、経済的である。	◎

仮設工・撤去工の簡略化

工期25%減

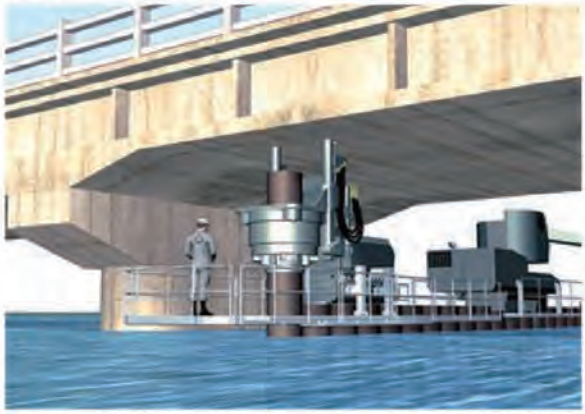
コスト11%減

近接施工への適用

システム全体は、反力として既に圧入された堅固な鋼管杭を掴む機構なので、転倒等の危険性のない安全な施工法として、既設構造物に近接した施工ができます。

空頭制限場所への適用

桁下施工など空頭制限のある場所でも、コンパクトな機械が杭頭部を自走し、鋼管杭の搬入、動力の供給等がシステム化されているので容易に施工が可能です。



鋼管杭先端リングビット形状

既設鉄筋コンクリート構造物の貫通

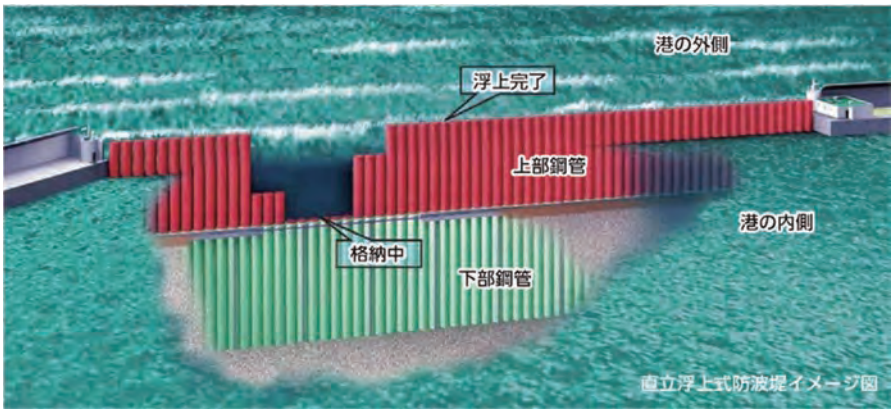
鉄筋コンクリート(厚さ80cm、σck=24N/mm²、D16@250×3段)を回転圧入により鉄筋を切断して貫通させた状況。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

直立浮上式防波堤



津波･高潮対策として港湾航路部などに設置する可動式の防波堤です。
上部･下部からなる二重管構造の鋼管を海底地盤内に格納し、津波･高潮来襲時に空気を送り込むことによって上部鋼管を浮上させ鋼管防波堤として機能させるものです。

特長

- **船舶航行の障害とならない**：常時は海底地盤内に鋼管が格納されているため航路を阻害しません。
- **耐震性に優れる**：海底地盤に鋼管が格納されているため地震による影響を受けません。
- **構造がシンプル**：鋼管の浮上、降下は空気を利用します。
- **経済性に優れる**：鋼管は一般鋼材を使用します。

効果的な使用方法

■ 湾口防波堤

航路部に設置することにより、平常時の航行の確保と津波・高波時の安全確保を両立することが出来ます。

構造としくみ

■ 防波堤の構造

常時は海底に設置された下部鋼管の中に、直径の小さい上部鋼管を格納し、津波・高波襲来時に上部鋼管を浮上させます。

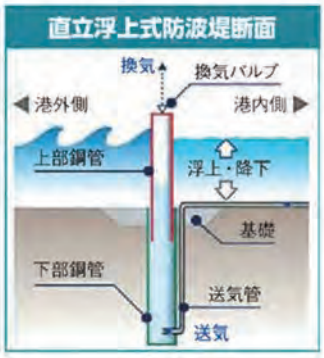
■ 浮上・降下のしくみ

浮上:下部鋼管に取り付けた送気管から上部鋼管に空気を送り込み、浮力によって浮上させます。

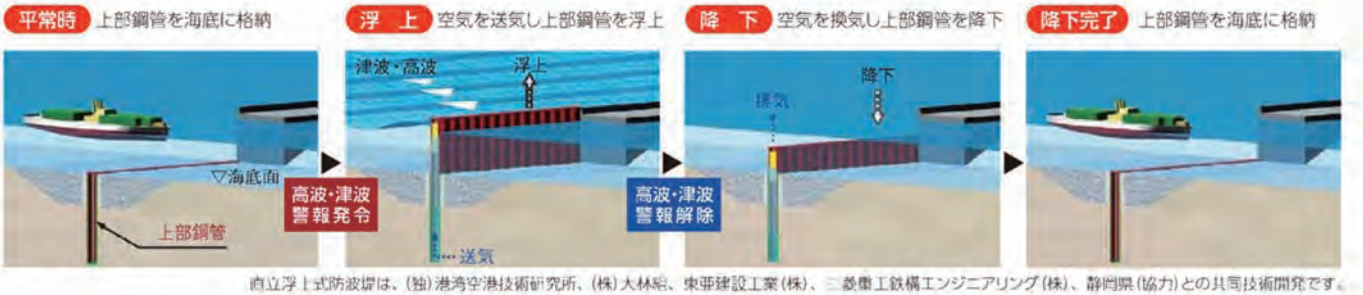
降下：鋼管内の空気を排気することで、鋼管の浮力がなくなり降下します。

■ 波の力に対する支持のしくみ

津波･高波によって生ずる波の力は、上部鋼管から下部鋼管へ伝えられ、海底地盤によって抵抗します。



浮上ステップ



直立浮上式防波堤は、(独)港湾空港技術研究所、(株)大林組、東亜建設工業(株)、三菱重工鉄構エンジニアリング(株)、静岡県(協力)との共同技術開発です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

様々な港湾施設への応用

直立浮上式防波堤の技術は、様々な港湾施設へ応用できます。

◆海水交換　浮上・降下により湾内の静隠度保持と海水交換を両立させることができます。

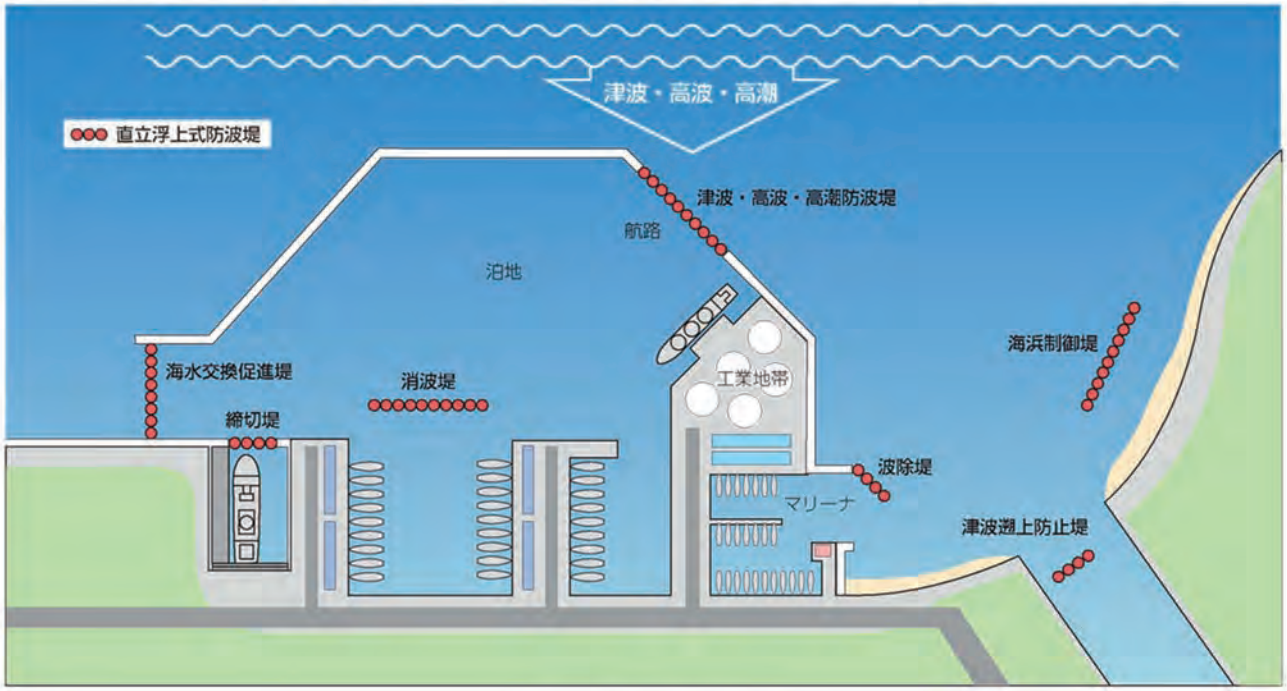
◆締切堤　ドックの締切堤として活用できます・

◆消波堤　突堤間に配置し、係留船舶への波の影響を抑制します。

◆波除堤　マリーナなどの小型船舶係留区域の波除堤として活用できます。

◆海浜制御堤　暴風時に浮上して養浜機能を持たせ、静穏時には、景観に配慮して降下させます。

◆遡上防止堤　津波時の河川遡上を防ぎ、河川堤防の越流を防ぎます。



実海域実証試験

実証試験では、鋼管が確実に浮上し、高い耐波性を実証しました。

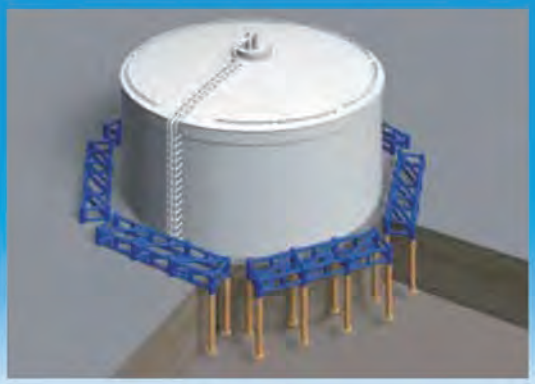
日時・場所：2006年8～11月・沼津港
施工数量：鋼管Φ1,422mm×3本

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ジャケット構造による津波漂流物対策



「ジャケット式緩衝工」は、航路に近接する長大橋下部工の緩衝工として多く採用いただいています。長大橋下部工への大型船舶の衝突は、船舶・橋脚の損傷だけでなく、上部橋梁の落下という大災害を招くおそれがあることから、高い衝突エネルギー吸収性能と構造としての信頼性が要求されます。この高い要求性能を満足する「ジャケット式緩衝工」を漂流物対策として適用することにより、大型船舶、コンテナ、大型車両等の漂流物から対象構造物を防御することが出来ます。
さらに、回転圧入杭（商品名:NSエコパイル®、NSエコスパイラル®）を採用することにより、大規模な施工機械を使用しないため、コンビナート特有の狭隘箇所施工にも対応可能です。

特長

● 大型船舶等の高い衝突エネルギーを吸収可能

ジャケット式緩衝工は、立体構造でエネルギーを吸収するため、平面構造と比較して大きな衝突エネルギーに対応することが出来ます。

● 狭隘箇所への対応が容易

基礎杭にエコパイルを採用することにより、大型重機杭打ち機を使用せず、小型重機での施工が可能です。

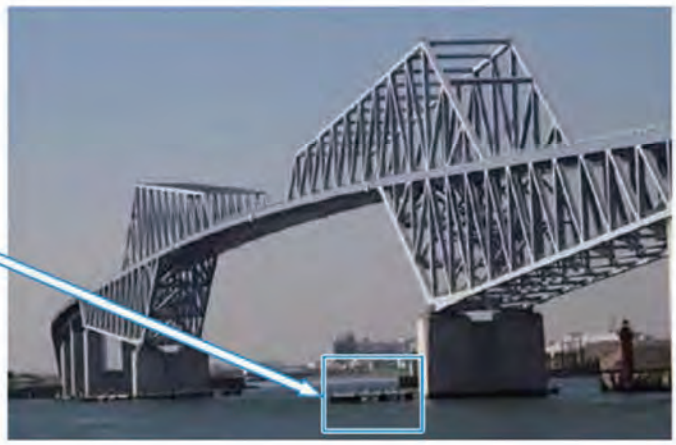
効果的な使用方法

■ 漂流物に応じた対策

漂流物の衝突エネルギーに応じた緩衝構造が選択できます。
例）大型船舶対応　ジャケット式緩衝工
　　小型船舶、車両対応　平面式緩衝工

■ コンビナート対策

タンクの浮遊対策、漏洩対策へも適用できます。



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -19
河 -8
海 -6
港 -13
農 -6

トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®
(炭素繊維・アラミド繊維による構造物の補強)

軽量で高い引張強度と弾性率を有する炭素繊維シート(トウシート、ストランドシート)、FRP格子筋(トウグリッド)を使用して、老朽化したコンクリート構造物及び鋼構造物の補修・補強や耐震補強等で国土強靭化に貢献する。

【特徴】

●軽量

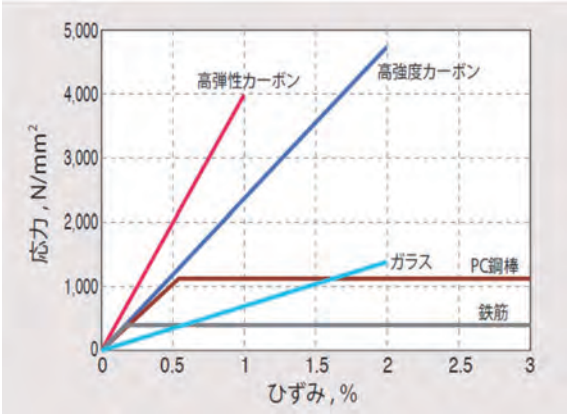
比重は鉄の1/5と軽量で、重機不要で手で運搬できる。また、大型の工具が不要で、狭隘箇所での施工が可能。

●高強度かつ高弾性

炭素繊維の引張強度は、鉄の10倍程度、弾性率は3倍程度を有する。

●腐食しない

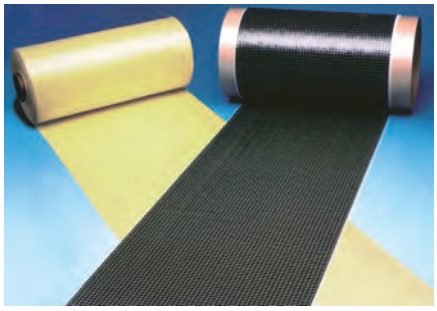
錆が発生せず、減肉による強度低下や劣化補修が不要で、メンテナンス、維持補修にかかるコストを抑える。



【設計】 RC設計法に準拠。

【製品および施工手順】

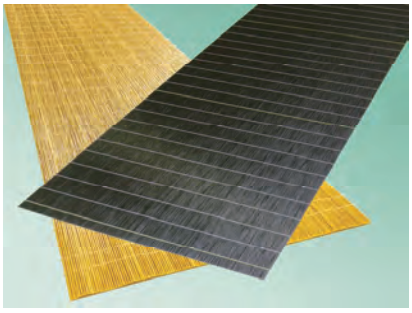
FORCA® トウシート®



NETIS:QS-99014-VE

下地ケレン
↓
プライマー塗布
↓
不陸修正
↓
シート含侵・接着
↓
仕上げ塗装

FORCA®ストランドシート®

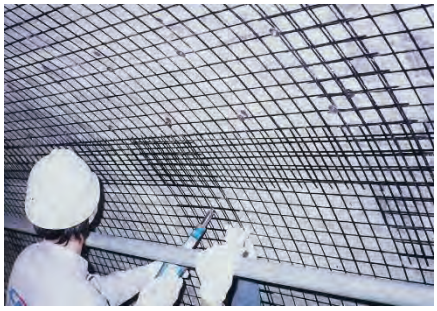


NETIS:QS-080011-VE

下地ケレン
↓
シート接着
↓
仕上げ塗装

※ストランドシート用の接着樹脂は、プライマーと不陸修正を兼ねるため、工程短縮が可能。

FORCA® トウグリッド®



NETIS:CG-000009-VE

下地ケレン
↓
グリッド設置・固定
↓
モルタル吹付
↓
仕上げ

【施工実績】 トウシート:9,000件以上　ストランドシート:600件以上　トウグリッド:1,300件以上

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL : 03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

マリンバリア®

津波・高潮・洪水から人命・財産を守るため、被災した防潮堤の復旧、既設防潮堤の機能強化や多重防御による防災・減災等を目的とした施設です。

鋼製パネル・透光パネルを用いたパネル式防潮堤

特　長

① 優れた施工性・工期短縮

現場での作業は、支柱の建込み、パネルの取付けのみで省力化が図れ、コンクリートと比べて工期の短縮が図れます。構造部材は軽量で取扱いが簡易なため、小型施工機械で施工が可能です。
現地での作業時間が少ないため、道路の規制時間を大幅に抑えることができます。

② 景観性

パネルの一部もしくは全体に透光パネルを用いることで、防潮機能を有しながらも景観への配慮が可能です。
また、透光パネルは可視性を有していることから海側の状況を確認することができます。

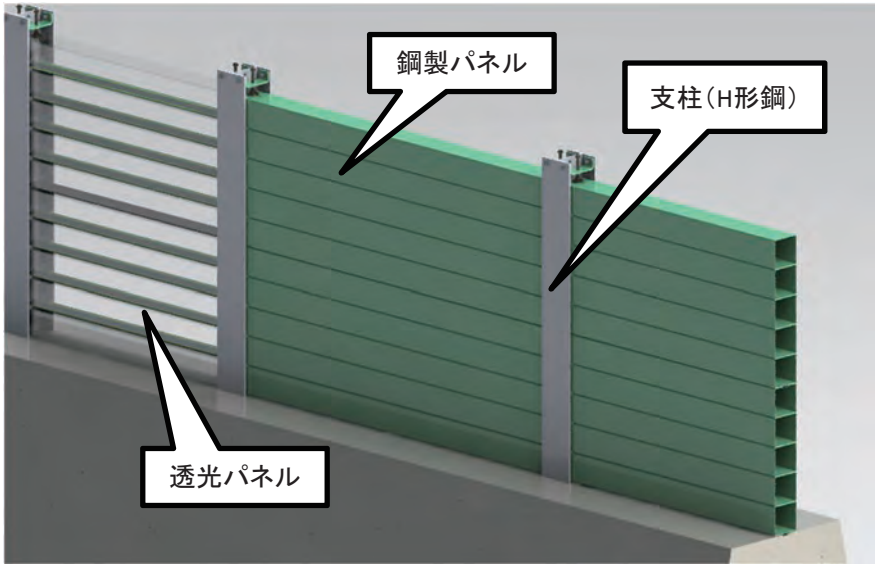
③ メンテナンス性

パネル式の防潮壁であることから、メンテナンス時の交換が容易であり、部分的な部材交換も可能です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

構造概要

主要部材は、パネル（鋼製パネル、透光パネル）、支柱（H形鋼）で構成されたパネル式の防潮壁です。



■洪水・高潮対応タイプ
・設計荷重：静水圧
・標準高さ＝1.0～3.0m（0.5mピッチ）
・鋼製パネルの標準スパン＝3.0m
・透光パネルの標準スパン＝2.0m

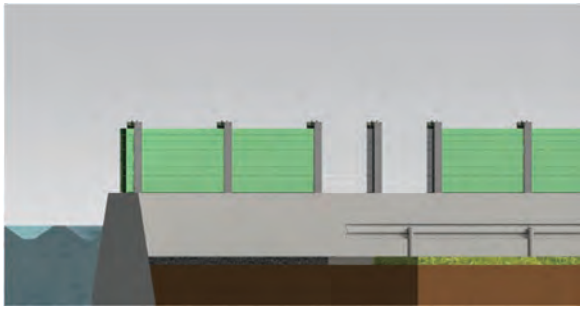
■津波対応タイプ
・設計荷重：～100kN/㎡
・標準高さ＝1.0～3.0m（0.5mピッチ）
・鋼製パネルの標準スパン＝3.0m
・透光パネルの標準スパン＝2.0m

※上記スパン、高さを超える場合もご相談に応じております。

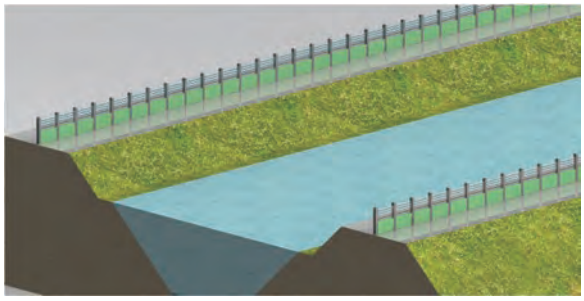
使用場所

既設防潮堤の機能強化（嵩上げ）として津波や高潮対策に適用できます。
また、河川堤防の機能強化や洪水時の重要施設への浸水防止対策としての適用も可能です。

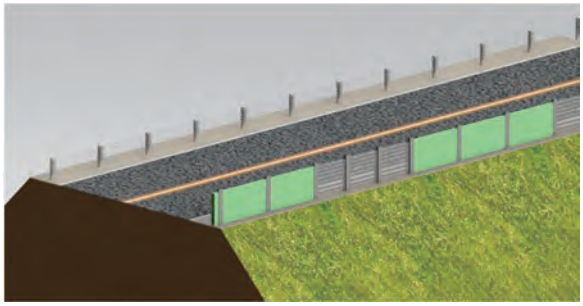
既設防潮堤の機能強化（嵩上げ）



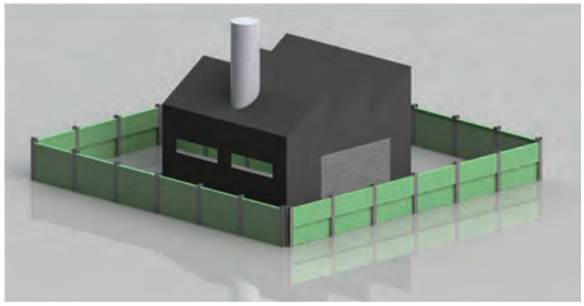
河川堤防の機能強化（嵩上げ）



防潮機能を付加し道路盛土への適用



重要施設への浸水防止



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

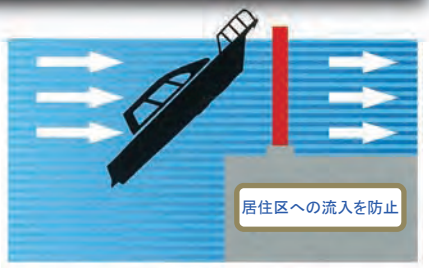
NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

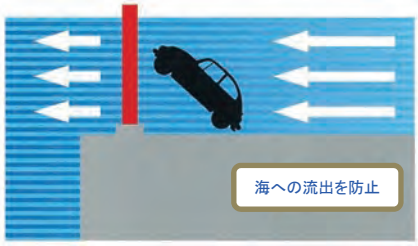
日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ワイヤスリット®

津波による漂流物から人命や財産、また、沿岸部に設置されている重要施設の被害の低減を目的とする津波漂流物捕捉工です。

景観を意識しながら様々な漂流物から町・重要施設を守ります。





特　長

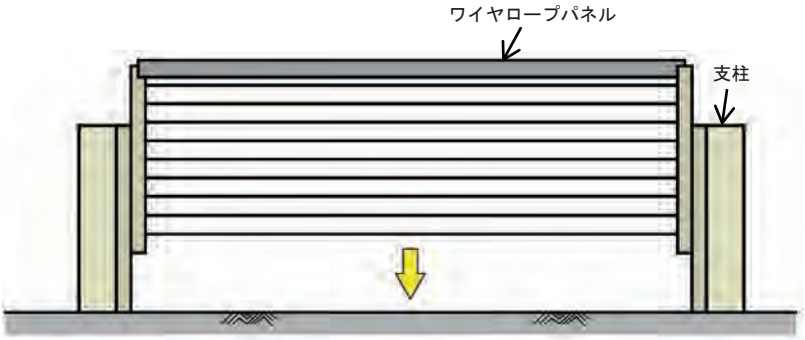
① 漂流物の衝突エネルギーを吸収

漂流物の衝突エネルギーを鋼管のへこみ変形やワイヤーロープの伸びによって吸収させる構造です。

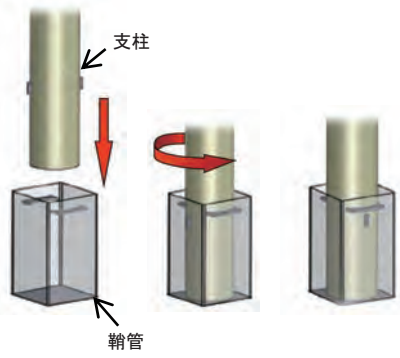
② 各部材の着脱可能な構造も提案可能

支柱は予め基礎コンクリート内に埋め込まれた鞘管内に挿管し、ワイヤロープはパネル化して支柱の嵌合部に差し込む構造とすることにより、各部材の着脱が可能な構造にできます。

・支柱とワイヤロープの嵌合



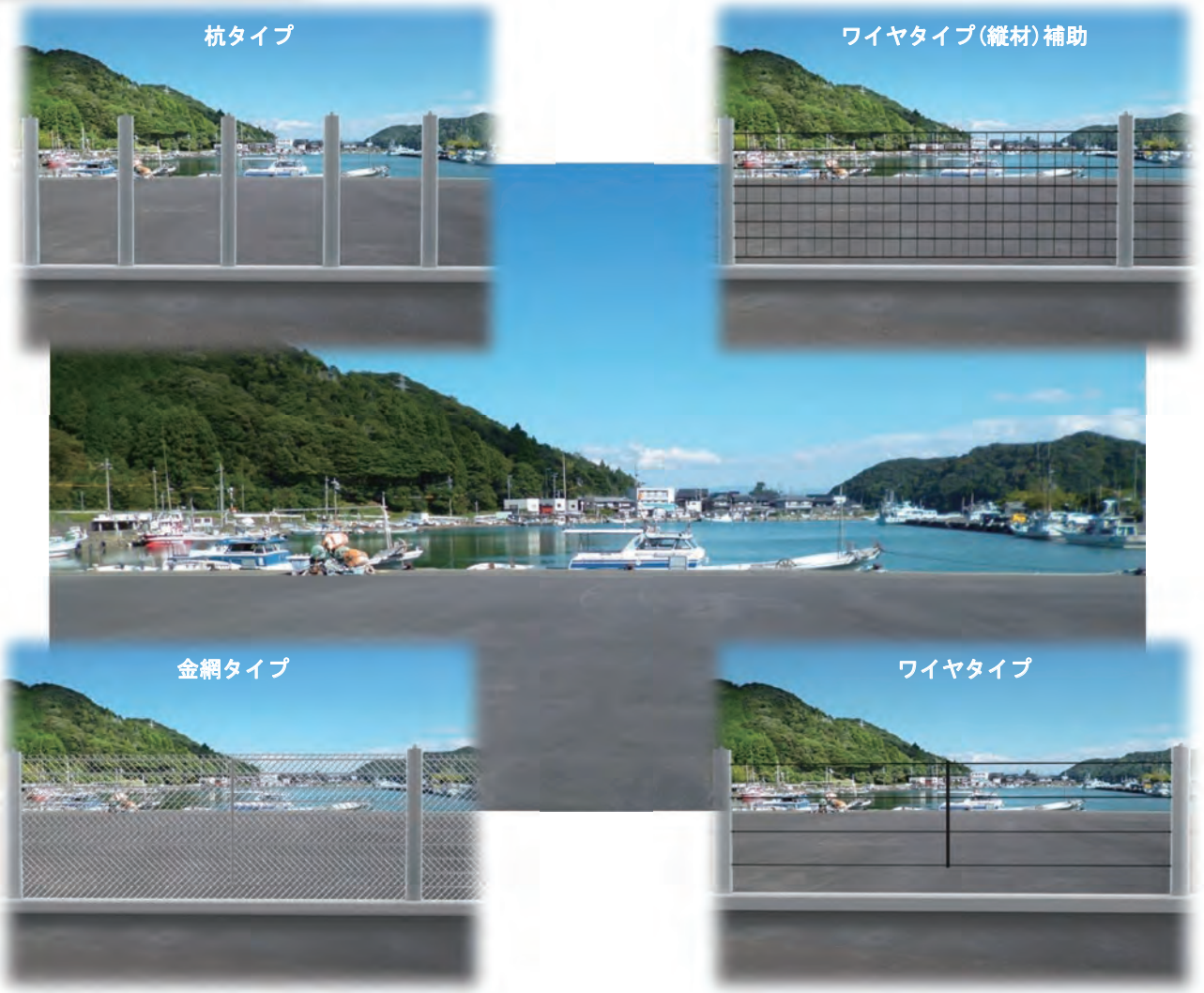
・支柱と鞘管の接合



NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

バリエーション

※イメージ



施工実績

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

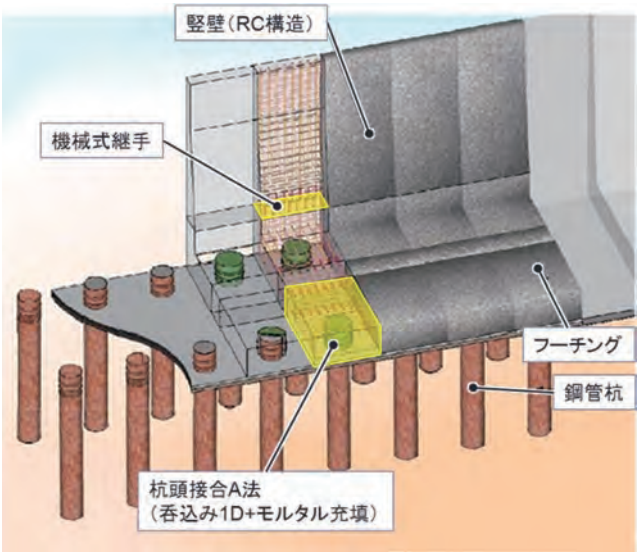
プレキャスト防潮堤

プレキャスト防潮堤は、『プレキャスト竪壁』と『コンクリートフーチング』から構成されます。基礎は、鋼管杭により強固な地盤と一体化されており、防潮堤本体と鋼管杭を連結することにより、津波や大地震に対して粘り強い構造を実現できます。

≪特徴≫

・上部工をプレキャスト化することで工期が短縮
・プレキャスト部は管理の行き届いた工場(ISO取得工場)で製造するため、安定した高い品質を確保
・組立は、熟練工が不要で反復作業となることから、作業効率が向上し、省力化・安全性を確保

≪構造・施工実績≫



プレキャスト防潮堤の構造

プレキャスト防潮堤
フーチング施工状況

プレキャスト防潮堤
竪壁施工状況

プレキャスト防潮堤の実績(1)

NIPPON STEEL
ジオスター株式会社
〒112-0002 東京都文京区小石川1-28-1 小石川桜ビル
TEL : 03-5844-1200

プレキャスト防潮堤の実績（2）

プレキャスト防潮堤の実績（3）

≪性能・施工性確認≫

杭頭部の軸力・曲げ試験

杭頭部押し抜きせん断試験

施工確認試験

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

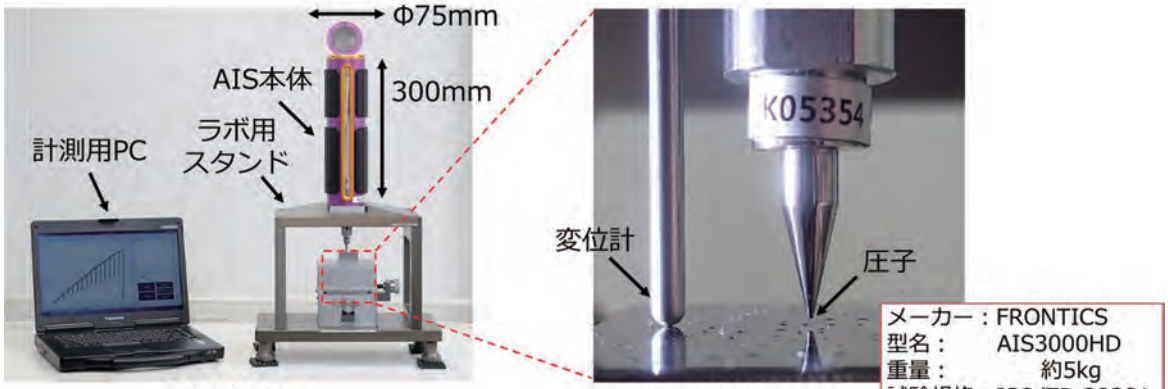
NIPPON STEEL
ジオスター株式会社
〒112-0002 東京都文京区小石川1-28-1 小石川桜ビル
TEL：03-5844-1200

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

IIT(Instrumented Indentation Technique)
非破壊による鋼構造物の強度評価技術

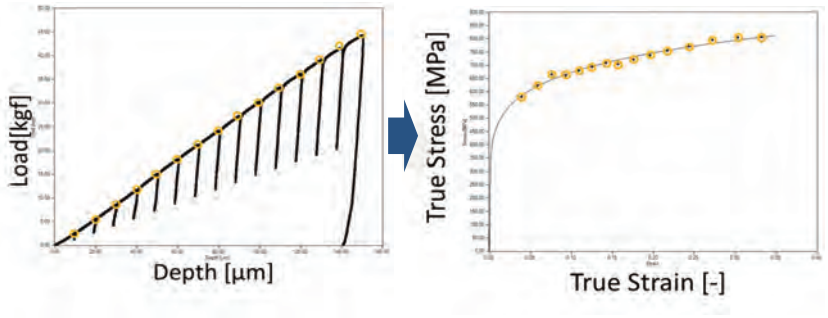
本評価技術は、供用中の鋼構造物に対し、可搬式の装置を用いて圧子押込み試験を行い、得られた荷重と押込み深さの関係から機械特性であるビッカース硬さや引張試験で得られるような耐力、引張強さ、応力ひずみ線図を推定します。
このような計装化された圧子を押込んで評価する方法をIITと総称します。

1.装置紹介　FRONTICS社製　装置名称　AIS（Advanced Indentation System）



AIS外観写真　　測定部拡大

2.測定の実際



[荷重深さ線図模式図]
微小な球圧子を150μmまで押込む際の荷重-押込深さ線図を採取。

[応力ひずみ線図模式図]
真応力-真ひずみを算出
加工硬化パラメータを推定
降伏強度(YS)、引張強度(TS)を評価

3.適用例

橋梁

敷設鋼管(現地測定例)

4.本評価技術のメリット

・非破壊で材料試験（硬度、材料強度、残留応力）が可能である。
・装置の持ち運びが可能であり、供用中の実構造物に対し、現地での適用ができる。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

RSプラス®

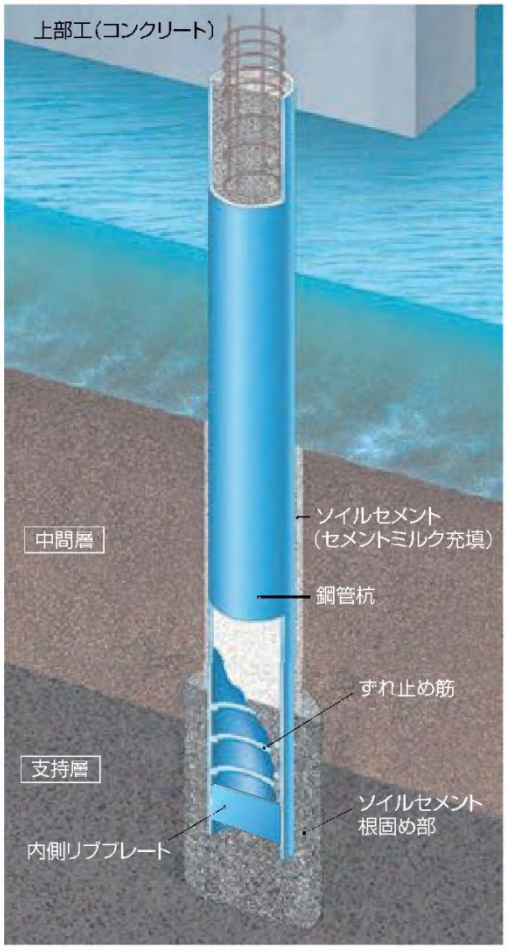
RSプラス®は、ウォータージェット併用バイブロハンマで杭を打設することで打撃工法よりも低騒音・低振動施工を可能としつつ、杭先端の鋼管内面あるいは鋼管外周部に数枚のリブプレートを事前に工場で取り付けた鋼管杭を用いて、杭先端部の根固め球根築造と杭周面部へのセメントミルク充填によって大きな支持力が得られる工法です。

※RSプラス®工法は，国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所，日本製鉄株式会社，調和工業株式会社の共同研究の成果に基づき開発された工法である。

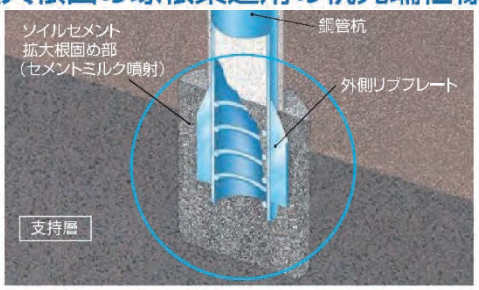
【特長】

1. 高圧ウォータージェットを装着したバイブロハンマにより、**優れた地盤掘削性を有し、支持層にも確実に打ち込む**ことができる工法です。
2. ウォータージェット用配管を利用し、高圧のセメントミルクを鋼管杭の先端部に噴射して球根を築造するとともに、ジェット用配管の引き抜き時に鋼管杭の周面にもセメントミルクを充填することで、**高い支持力**と**安定した水平耐力**が期待できます。
3. 硬質地盤を打ち抜く際に、別の補助工法を使用しないため、**建設費の縮減**ならびに**工期の短縮**が可能です。

●杭のイメージ



拡大根固め球根築造用の杭先端仕様



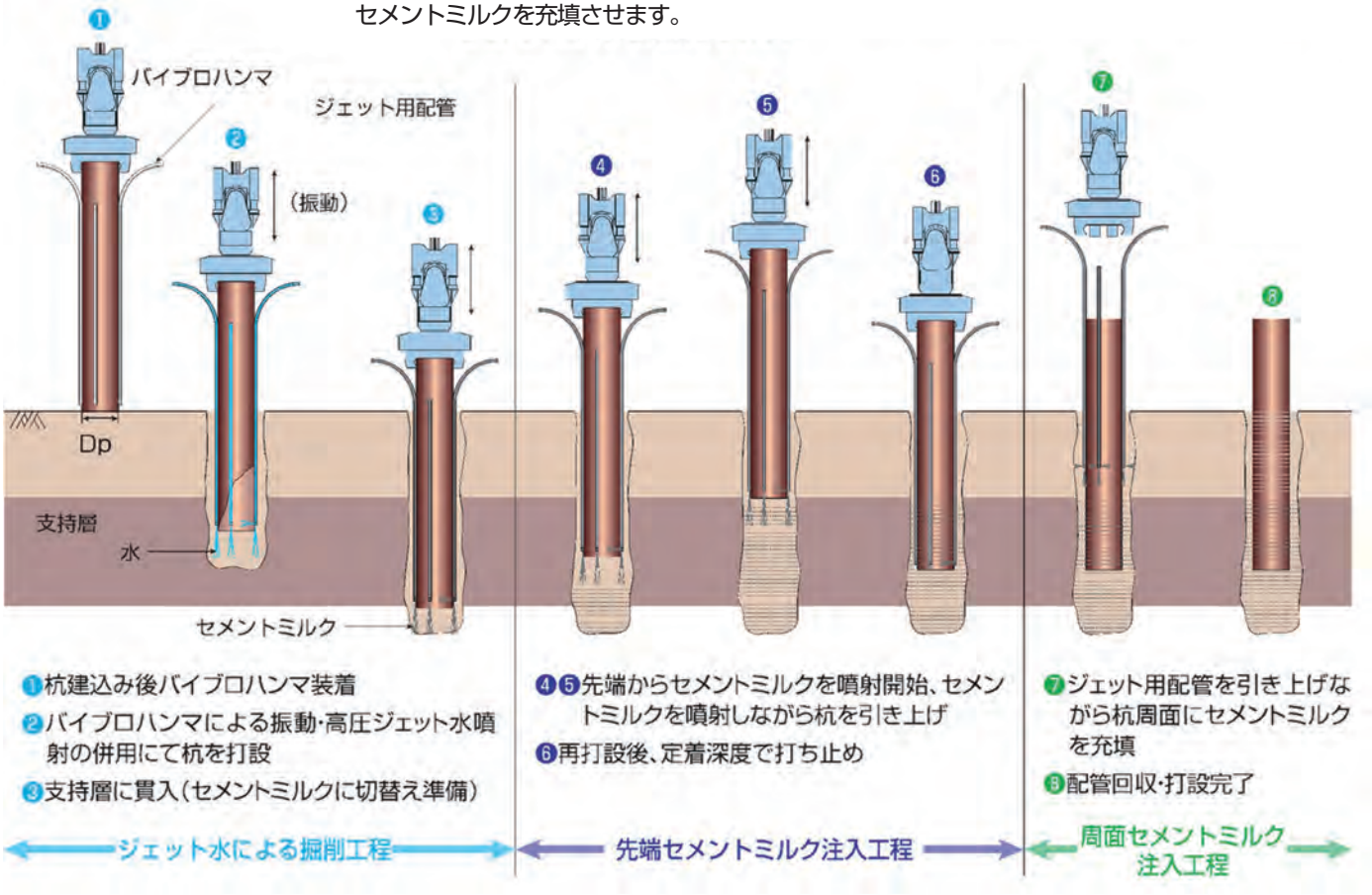
内側リブプレートの設置例

外側リブプレートの設置例

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

【施工手順】

施工手順は、ウォータージェット併用バイブロハンマにより所定深度まで打設後、セメントミルクに切り替え、杭先端部に拡大根固め部を築造するとともに、必要に応じて杭周面部にもセメントミルクを充填させます。



■ 支持力

実大杭での載荷試験結果より、以下の設計式から支持力を算定しま

$R = 300 \cdot \alpha N \cdot \beta A_p + \Sigma (r_{fi} \cdot A_{si})$

R：杭の支持力(kN)
α：支持層の地盤強度の低減係数(載荷試験等を実施しない場合 α=0.5)
β：杭先端形状による補正係数(外側リブプレート付きの場合 β=2、それ以外 β
N：杭先端地盤のN値(N≦50)
A_p：鋼管先端閉塞面積(m²)
r_{fi}：i層の杭周面抵抗力度(kN/m²)[砂質土=5N、粘性土=C または10N]
A_{si}：i層において地盤と接している鋼管周面積(m²)

■ RSプラス工法の構造形式と支持力推定方法

	鋼管外周リブプレート方式	鋼管内面リブプレート方式
適用鋼管杭径	～1,000mm	～1,600mm
杭先端形状	外周リブプレート：有 内面リブプレート：無 先端根固め部拡径：有	外周リブプレート：無 内面リブプレート：有 先端根固め部拡径：有
噴射ノズル配置	杭周面（鉛直下方・管内水平方向噴射）	杭周面（斜め下方噴射） 内リブ（鉛直・水平噴射）
支持力推定方法	周面：式(1)右辺第二項 先端：式(1)右辺第一項 (α=0.5, β=2.0)	周面：式(1)右辺第二項 先端：式(1)右辺第一項 (α=0.5, β=1.0)

鋼管杭の周面に確実にセメントミルクを注入する方法として「LCJV工法®」があり、RSプラス®の工程を入れ替えて適用することも可能

LCJV工法®とは

鋼管杭をウォータージェット併用バイブロハンマで所定深度まで掘削後、鋼管杭を一旦引き上げて、ウォータージェットをセメントミルクに切り替えて、セメントミルクを注入する工法

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

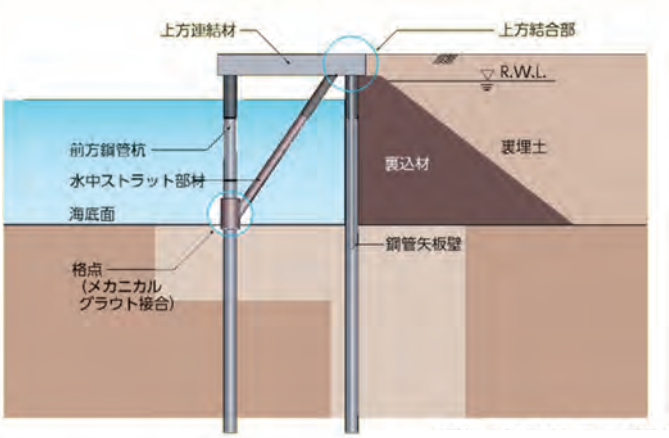
水中ストラット

水中ストラット工法とは、鋼管杭や鋼管矢板等により構成された根入れ式ラーメン構造を海中部において「水中ストラット部材」で補強した工法で、護岸・岸壁・防波堤等に適用が可能です。

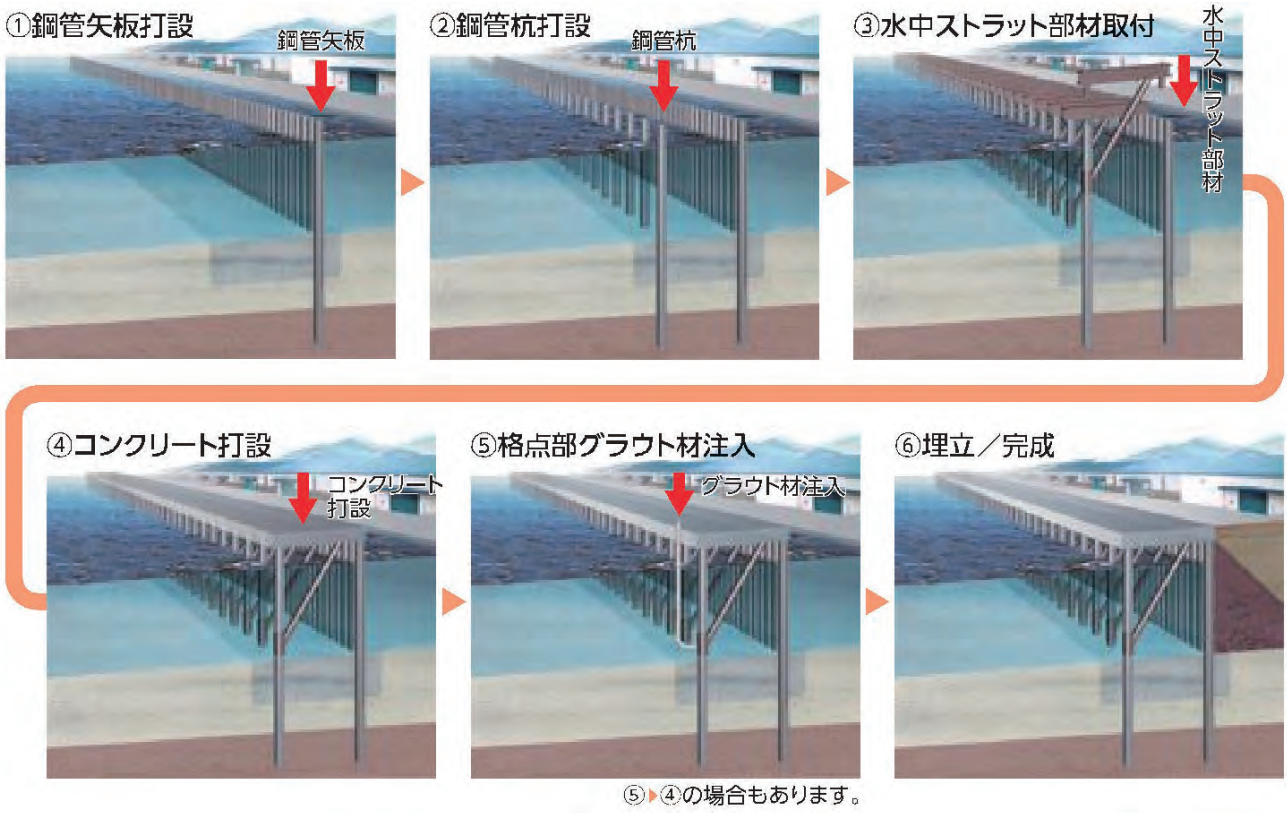
※水中ストラットは、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所との共同研究の成果に基づき開発された工法です。

【特長】

1. 岸壁更新への**高い適用性**があります。
2. 水平外力を斜材軸力に変換し、地盤の鉛直・水平支持力を有効に活用することで、**構造性能の向上**を達成しました。
3. **省スペース施工**が可能となります。
4. 杭本数の減少や地盤改良範囲の縮小などにより、**急速施工**が可能となり、**経済性も向上**します。



【施工手順】



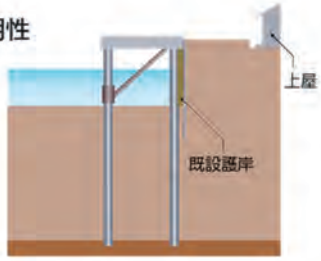
⑤▶④の場合もあります。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

適用効果事例

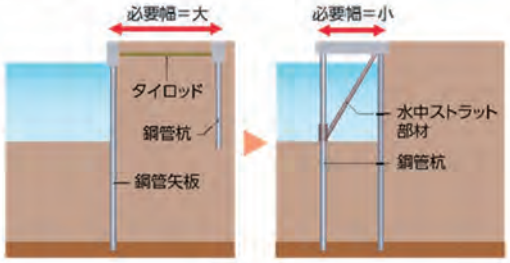
岸壁更新への高い適用性

背後施設はそのままで、
岸壁の増深・補強が可能



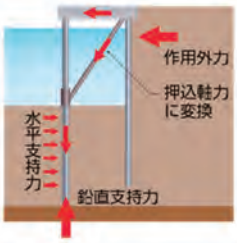
省スペース施工が可能

・控え工が不要になるため、構造占有幅が減少

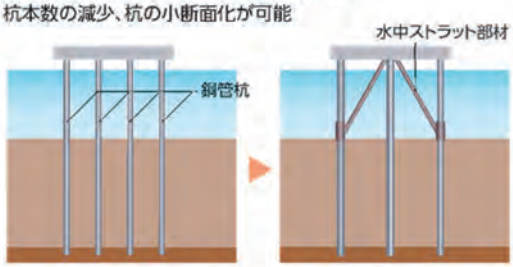


構造性能の向上

・斜材を配置し、水平外力を
軸力へ変換
・地盤の鉛直・水平支持力を
有効に活用した合理的な構造

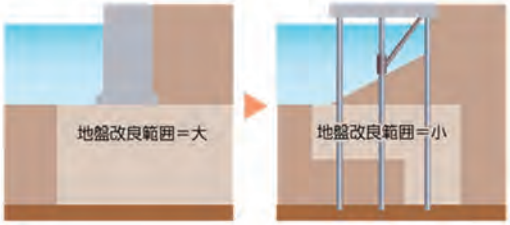


・耐震性が向上し、大水深構造への適用が可能
・杭本数の減少、杭の小断面化が可能



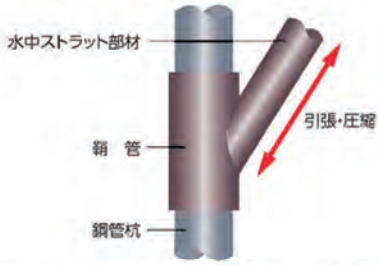
急速施工が可能

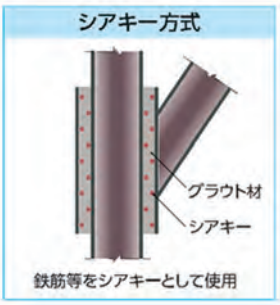
・杭本数の減少・小断面化による施工能率の向上
・工場製作部材の使用による施工の簡略化
・地盤改良の省略・範囲縮小が可能



格点部の構造と固定方法

・鋼管杭と鞘管の二重管構造(メカニカルグラウト接合)
・鋼管杭と鞘管の間にグラウトを充填し一体化





格点部押抜き試験

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

エコガイアストン®（摩擦タイプ）

エコガイアストン®は製鋼スラグ単体または、製鋼スラグに高炉徐冷スラグもしくは水砕スラグを質量混合比で５０%以下の範囲で混合して製造される材料で、せん断抵抗角３５%以上の材料です。

港湾関連民間技術の確認審査・評価書認定：第06001号（平成18年11月取得）

エコガイアストン®（摩擦タイプ）～砂地盤の液状化対策用～

製鋼スラグ単体または、製鋼スラグに高炉徐冷スラグもしくは水砕スラグを質量混合比で50%以下の範囲で混合して製造される材料で、せん断抵抗角35°以上の材料です。

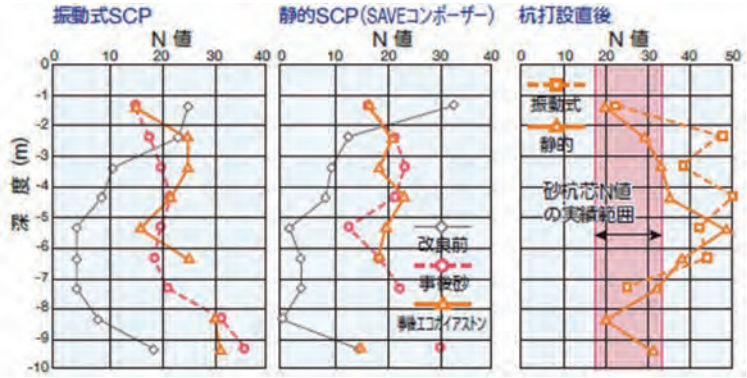
● エコガイアストン®（摩擦タイプ）の特長

1. 砂材と同等の締固め特性・施工性

液状化対策としての砂地盤の締固め効果および施工能率、施工時の騒音･振動･地中変位は、従来の砂杭施工の場合と同等であることを確認しております。

● 改良効果（杭間N値）　● 改良効果（杭芯N値）

砂材と同等な締固め効果が得られております。



2. 粒度構成

陸上用施工重機での施工を可能とするため、従来の港湾工事用製鋼スラグよりも 細粒分を少なく管理した材料としております。

3. 膨張安定性

道路路盤材(JIS A 5015) と同等に品質管理された材料のため、膨張安定性を有しております。
膨張率規定：80℃水浸膨張比(10日)≦1.5%

4. 環境適合性

有害物質の溶出･含有については、「土壌環境基準」、「海洋汚染防止法水底土砂基準」等の各種環境基準に適合しております。

● エコガイアストン®（摩擦タイプ）施工方法

振動式締固め工法および静的締固め（SAVEコンポーザー）工法が、用途・条件に合わせて適用可能です。

地盤改良施工状況(SAVEコンポーザー)

pH 溶出水については、エコガイアストン®杭芯のpHは高いが、杭近傍の地盤のpH は周辺地盤のpH と同等であることを確認しております。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品･工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

フロンティアストーン® ・フロンティアロック®

フロンティアストーン®、フロンティアロック®は海洋工事での非液状化埋立や割ぐり石・裏埋め石さらには潜堤や緩傾斜護岸用資材として利用される鉄鋼スラグ加工製品です。

【特長】
フロンティアストーン®、フロンティアロック®は製鋼スラグと高炉セメントの原料である高炉スラグ微粉末と水などを練混ぜ、水和固化させて製造した人工石です。フロンティアストーンは粒形300mm以下の小さな人工石材であり、フロンティアロックは粒形100mmから1000mm粒度の大きな人工石です。

NETIS登録 SKK-030001-V（2015年5月評価促進技術登録）、港湾関連民間技術の確認審査・評価書認定: 第07001号（2017年9月更新）
第11回 国土技術開発賞優秀賞（「鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材」）（2009年）

●フロンティアストーン、フロンティアロックの製造方法

*1：必要に応じて、アルカリ刺激材、フライアッシュ、高炉水砕スラグ（細骨材）、混和剤を使用
*2：生コンクリート製造設備使用

●フロンティアストーン、フロンティアロックの材料特性

人工石材の種類		フロンティアストーン	フロンティアロック
用　途		埋め立て材	割ぐり石（緩傾斜護岸・被覆石）・裏込石
母岩品質		圧縮強度：9.8N/mm²以上 表乾密度：2.1～2.9g/cm³ 吸 水 率：5～20%	
粒度・質量	粒径・質量範囲	0～300mm	5～2,000kg/個（100～1000mm *1）
	U_c	5～45	1.3～3 *2
	D_{10}	1.0mm以上	—
力学特性	せん断抵抗角ϕ_0	35°以上 *3	$U_c \geq 5$で35°以上 *3
	2次圧縮係数	準硬石の天然石材と同等以下	—
	スレーキング率		—
環境適合性	pH	9.0以下（海水溶媒 固液比1:10）	
	生物付着性	—	天然石材と同等
	有害物質の溶出	「港湾用途溶出量基準」または「一般用途溶出量基準及び含有量基準」の基準値以下 *4	
膨　張		なし *5	有害なひび割れなし *6

*1：500mm以上の製造可否については、製造元にご確認下さい。
*2：$\phi_0 \geq 35°$を目標とする場合には、粒度調整により$U_c \geq 5$の製造可能。
また、100kPa以下の低拘束圧の場合は、U_c=1.3～3でも$\phi_0 \geq 35°$が確保可能。
*3：100kPa以下の低拘束圧では、$\phi_0 \geq 40°$が確保可能。
*4：上記基準のほか、海洋汚染防止法水底土砂基準などの各種基準にも対応いたします。
*5：80℃水浸膨張試験（JIS A 5015）により0.2%以下。
*6：鉄鋼スラグ水和固化体技術マニュアル附属書2

●配合例

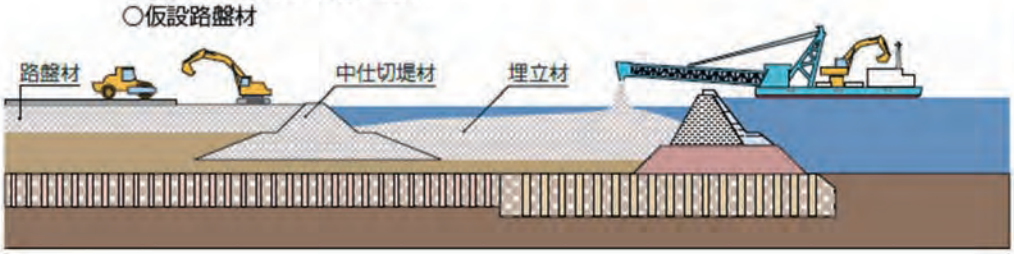
No.	単位量（kg/m³）					
	水	高炉スラグ微粉末	フライアッシュ	製鋼スラグ	アルカリ刺激材	混和剤
No.1	230	460	–	1692	–	–
No.2	230	460	–	1326	–	–
No.3	186	297	125	2038	53	2.85
No.4	166	297	85	2021	53	1.76
No.5	174	316	63	2111	57	2.61
No.6	300	450	–	1539	–	–
No.7	300	525	–	1463	–	–

≪※（財）沿岸技術研究センターより「鉄鋼スラグ水和固化体技術マニュアル －製鋼スラグの有効利用技術－（改訂版）」も発刊されています。≫

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

フロンティアストーンの適用部位

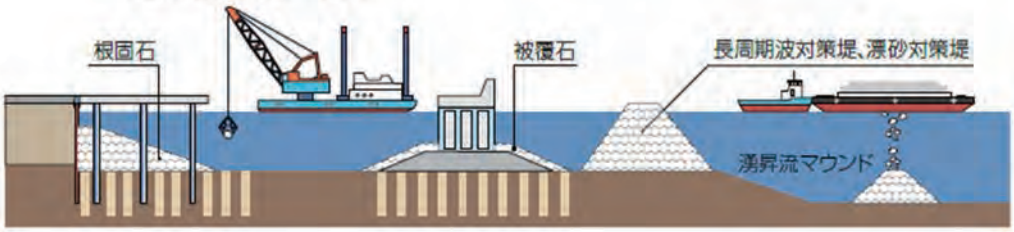
[陸域例] ●埋立材･非液状化埋立材
○港湾･護岸工事の埋立材･裏込め材
○非液状化埋立材･中仕切堤材
○仮設路盤材

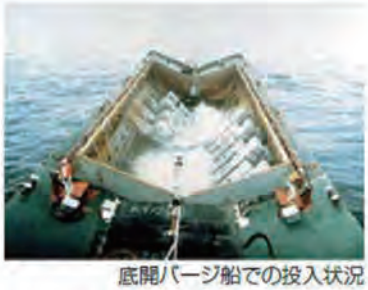


作業船による揚土状況

フロンティアロックの適用部位

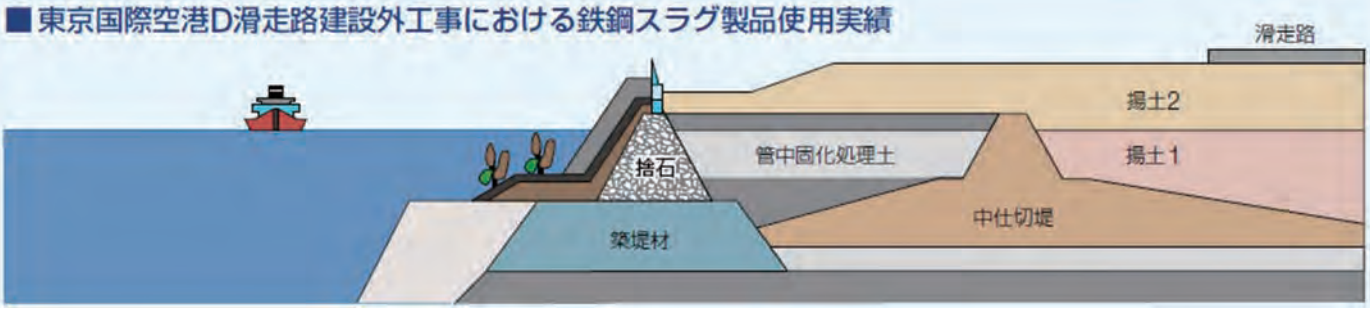
[海域例] ●人工構造物築造材
○ケーソン前後面、根固石、被覆石
○ジャケット桟橋下、根固石、被覆石
○長周期波対策用堤、漂砂および消波対策堤(突堤、離岸堤、人工リーフ等)
○航路埋戻り対策マウンド




底開バージ船での投入状況

施工事例

■東京国際空港D滑走路建設外工事における鉄鋼スラグ製品使用実績



●鉄鋼スラグ製品使用数量 (万トン)

	フロンティアストーン	高炉水砕スラグ	高炉セメント
中仕切堤	22	20	—
揚土1(液状化対策材)	18	—	—
揚土2(仮設道路材)	60	—	—
管中固化処理土	—	—	36
合　計	100	20	36

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

カルシア改質土

カルシア改質土は、軟弱な浚渫土にカルシア改質材を混合することにより、物理的・化学的性状を改質した材料です。

カルシア改質土
～軟弱浚渫土の有効活用技術～

沿岸技術ライブラリーNo.47 港湾・空港・海岸におけるカルシア改質土利用技術マニュアル
NETIS 登録 CBK-150001-A
環境省 環境技術実証事業 090-0901
漁場環境修復技術基本認定（一社 全国水産技術協会）第 26001 号
水産公共関連民間技術 確認審査・評価事業（一社 漁港漁場新技術研究会）第 16-A-002号

カルシア改質材
転炉系製鋼スラグを成分管理、粒度調整した材料です。転炉系製鋼スラグは、高炉で製造された銑鉄を、転炉で精錬する工程で生成されます。

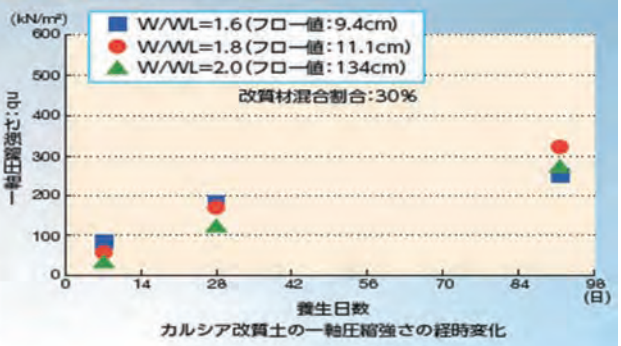
特長 ① 軟弱な浚渫土の強度が改善されます

浚渫土のシリカ分・アルミナ分とカルシア改質材からのf-CaOが水和固化して、カルシウムシリケート系水和物（C-S-H）やカルシウムアルミネート系水和物（AFm）が形成されて固化します。

改質材のCa ＋ 浚渫土のSi、Al、水 ⇨ 水和物（C-S-H、AFm）

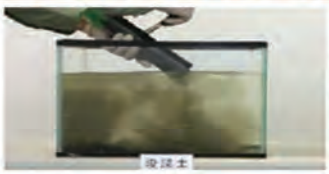
強度発現は以下の要因により変動します。詳細設計の検討には、事前に使用する材料を用いた配合試験を行うことが望まれます。

- 浚渫土の
  - 含水比
  - 細粒分含有率
  - 有機分含有量
  - シリカ溶出量
- カルシア改質材の
  - カルシウム溶出量
  - 粒径分布
  - 配合量
- 養生条件
  （時間、温度、気中 / 水中）
- 強度増進材の添加



カルシア改質土の一軸圧縮強さの経時変化

特長 ② 濁りの発生が抑制されます



浚渫土

即時的な吸水による
分離抑制

カルシア改質土
（混合直後）

水槽に浚渫土とカルシア改質土を投入したときの濁度の比較

特長 ③ 法面勾配の形成が可能です

特長 ④ 液状化に抵抗できます

特長 ⑤ 安全性が確保されています（環境安全品質、pH 上昇抑制、生物影響）

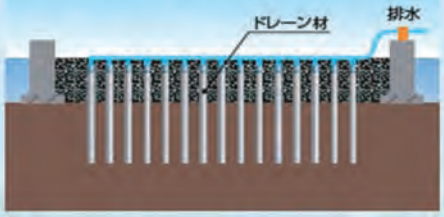
特長 ⑥ 耐久性を有します（海水中において長期的な劣化が生じません）

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

カルシア改質土の用途例

■ 埋立材

浚渫土を使用する場合



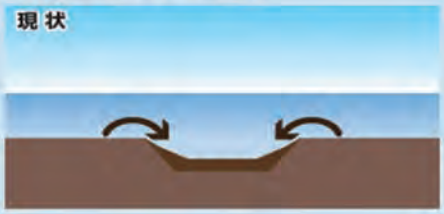
圧密促進による強度改善に長期間を要する

カルシア改質土を使用した場合

- 強度発現が早く、圧密沈下も小さいため、埋立工期の短縮が可能です。
- 早期に強度を必要とする裏埋部や非液状化を要求する箇所に適用すると効果的です。
- 重金属の溶出のない安全な地盤が形成できます。

■ 航路埋没対策用材

現状



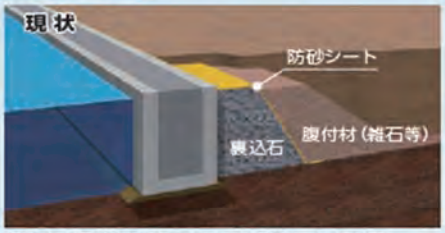
航路に周辺の土砂が流入
土砂処分場への投入ができないと浚渫が不可能

カルシア改質土で潜堤を築造

- 航路の浚渫で発生した土砂処分場への搬送が不要となり、潜堤材に活用することにより、航路への土砂の流入を防止することも可能です。
- 潜堤の表面に石や砂を載せ、生物との共生の場を設けることもできます。

■ 腹付け材

現状



埋立土の吸出し防止のため、防砂シートが必要。
防砂シートの劣化にともない、埋立土が吸出され、陥没等の問題が発生する恐れあり。

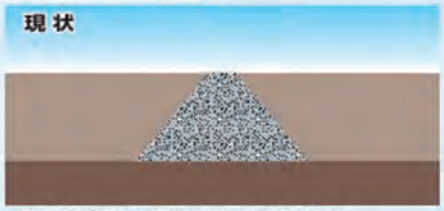
カルシア改質土を使用した場合

裏埋部に適用することで、安価で高機能の埋立地盤が造成可能。

- 裏埋部の液状化が抑制されます。
- カルシア改質土は難透水性のため、裏埋土の吸出しが生じません。
- 裏込石均しや防砂シートが不要になり、安価な施工が可能です。

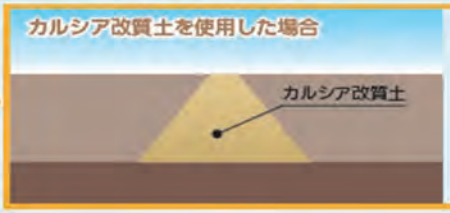
■ 中仕切り堤材

現状



法面造成が可能な石材を用いる必要がある。

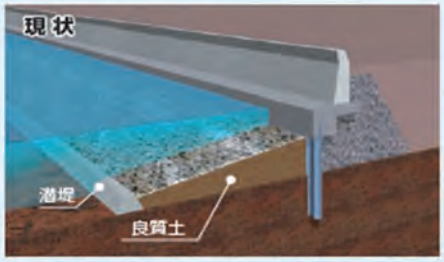
カルシア改質土を使用した場合



- 埋立や深掘窪地の埋め戻しの中仕切り堤の上部材に、浚渫土を有効活用することができます。

■ 環境修復用材（浅場・干潟基盤材、深堀窪地埋戻し材）

現状



カルシア改質土を使用した場合

- 法面の形成が可能です。
- 中詰材にカルシア改質土を使用することで、浚渫土が有効活用できます。
- 天然砂や天然石は表層部のみに使用することで、天然資源の保護に寄与できます（天然資源を保護）。

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

鋼管杭式防波堤補強工法

鋼管杭式防波堤補強工法とは，鋼管杭を防波堤背後のマウンドに連続的に打設して壁体を構築し，ケーソンと鋼管杭との間に中詰を施すことで，ケーソンの抵抗力の不足分を鋼管杭により補う工法です．

※参考文献…国土交通省港湾局：防波堤の耐津波設計ガイドライン（H25）【平成27年12月一部改訂】【参考資料】防波堤の粘り強い構造に資する民間企業等の技術
(一社)漁港漁場新技術研究会：水産公共関連民間技術 確認審査・評価 報告書「鋼管杭式防波堤補強工法」(第19-A-001号)

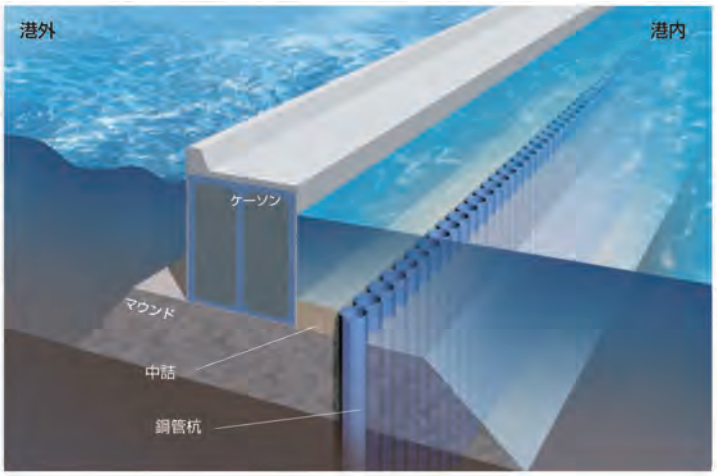
※適用実績…兵庫県 福良港2号離岸堤他改良(その1)工事

工法の特徴

1. ケーソンを間接的に補強します
・鋼管杭根入によるケーソン直下に及ぶ洗掘の防止，マウンド支持力破壊(円弧滑り)の抑止
・鋼管杭突出によるケーソン滑動の防止，転倒の緩和

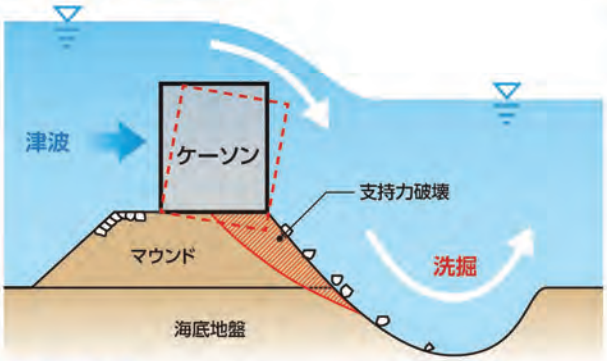
2. 対策範囲が極めて省スペースです
・引波時等に激しい洗堀が予想される堤頭部での補強
・航路が近接する狭隘な条件での補強

3. 主要な破壊形態が解明されています
・想定外の津波に対しても鋼管杭転倒モードによりケーソン天端を確保(港空研資料№1298)

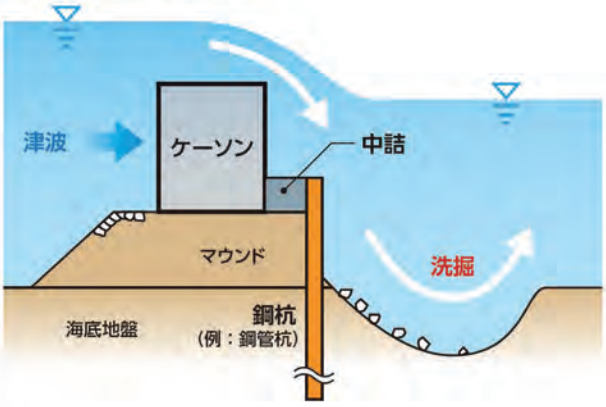


対策イメージ

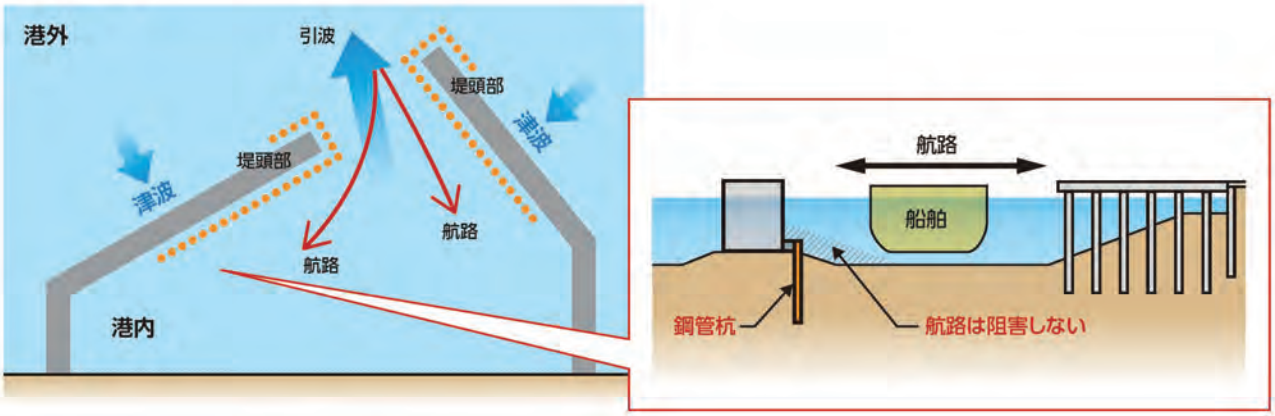
補強が無い場合



補強がある場合



適用例

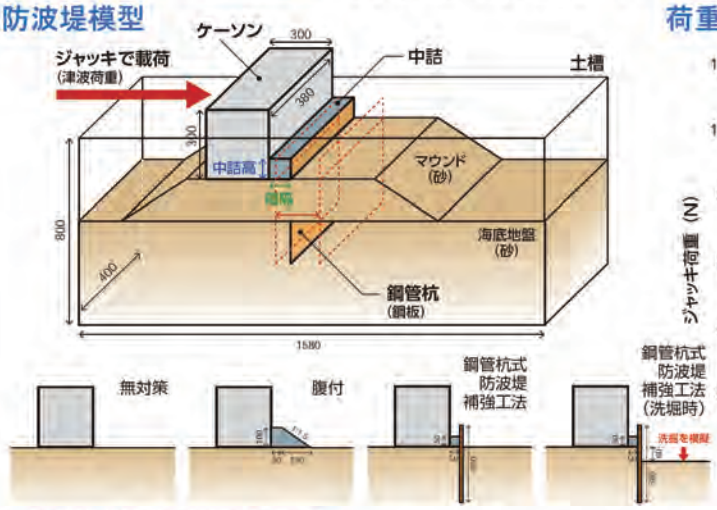


NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

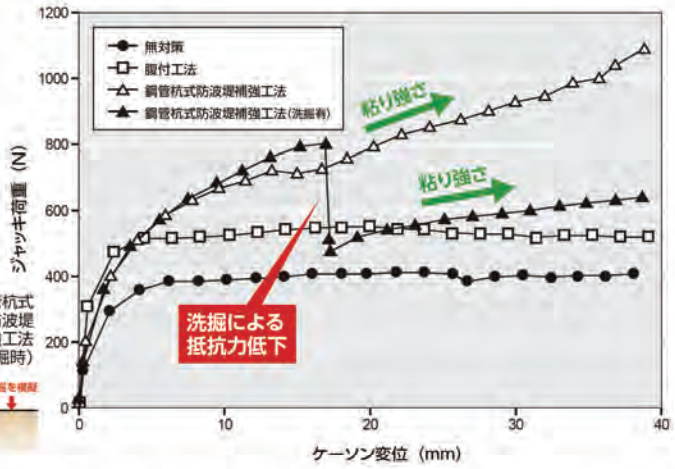
気中載荷実験

基本的な抵抗力発現メカニズムの解明を目的として、気中条件での水平載荷実験を実施しました。 ※参考文献…及川, 菊池ら(2014):地盤工学会特別シンポジウム

防波堤模型



荷重変位関係



1. 変位に伴う抵抗力の増加

・ケーソンが受けた荷重を中詰が分散させ鋼管杭受け止め、根入れされた鋼管杭が広範囲の地盤からの受働抵抗を確保することで、ケーソン変位に伴ってより大きな抵抗力が発揮されます。(洗掘を模擬した断面でも確認)

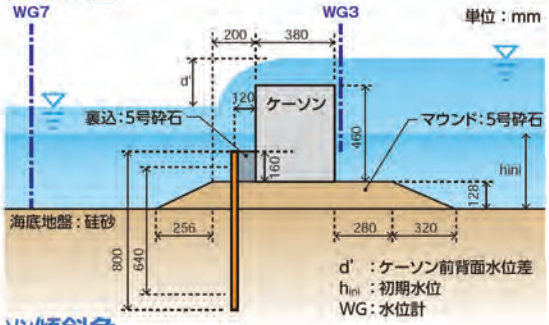
2. 最適な断面形状

・鋼板-ケーソンの離隔、鋼板の突出長、中詰材料、鋼板の曲げ剛性etcを変えたケースも実施し、費用対効果の最も高い鋼管杭打設範囲・中詰断面寸法を明らかとしています。

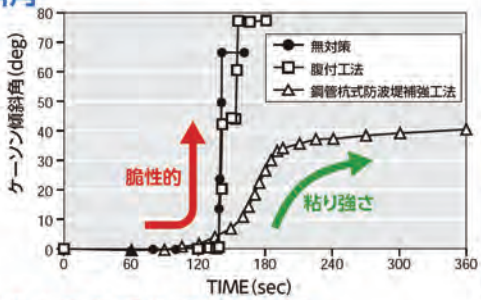
水理模型実験

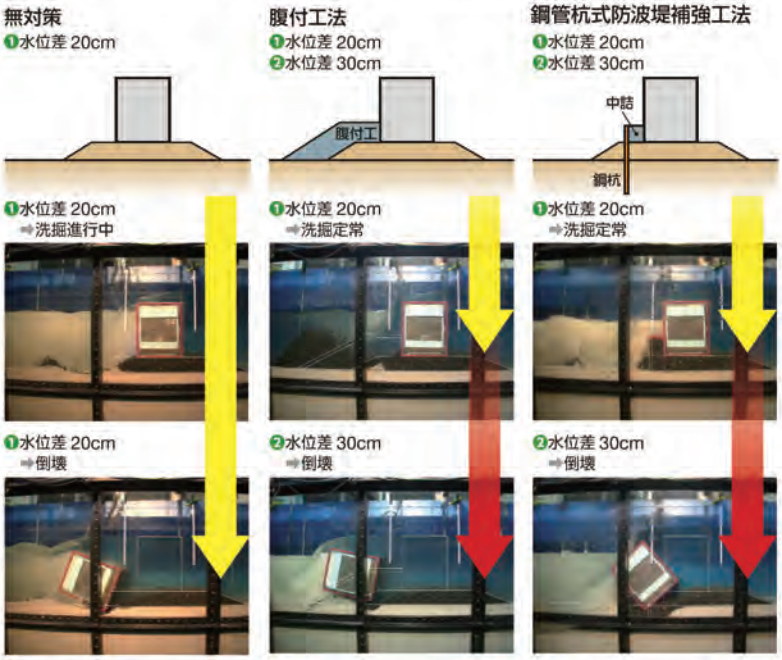
水理的な影響を考慮した対策効果の検討を目的として、越流に関する水理模型実験を実施しました。 ※参考文献…有川ら(2015):港湾空港技術研究所資料No.1298

防波堤模型



ケーソン傾斜角





1.津波越流下での耐津波抵抗特性

・越流(水位差)に対するケーソンの抵抗性能が向上することを確認しました。

2.洗掘時における主要な破壊形態

・一定以上の洗掘により鋼管杭およびケーソンの傾斜が進行し始めますが、緩やかに推移します。
・終局状態におけるケーソン傾斜角は他工法よりも小さく、ケーソンはマウンド内に留まることで、ケーソン天端が高く保たれ、前背面の水位差が維持されるため、防波堤の防護機能が粘り強く確保されることが期待できます。

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

重防食製品（NS-PAC®）

港湾・海洋構造物は海水に接し、潮位の変動や波しぶきを受けるという環境下にあることから、施設を適切に維持管理し、長期にわたり有効に活用していくために、鋼材腐食の抑止が必要となります。日本製鉄では、鋼矢板・鋼管杭・鋼管矢板に、工場でウレタンエラストマーを被覆して防食機能を付与した重防食製品「NS-PAC®鋼矢板」「NS-PAC®鋼管杭」「NS-PAC®鋼管矢板」を販売しています。

特長

優れた防食性

耐塩水性、耐薬品性、耐候性の優れた有機高分子化合物「ウレタンエラストマー」を使用しており、強力な接着力によって被覆されているため、長期にわたる耐久性を有します。NS-PAC®鋼矢板は、（財）沿岸技術研究センター発行の「港湾鋼構造物防食・補修マニュアル」の中に重防食被覆として取り上げられている製品です※。

安定した品質

厳しい品質管理のもと工場生産していますので、安定した品質が得られます。

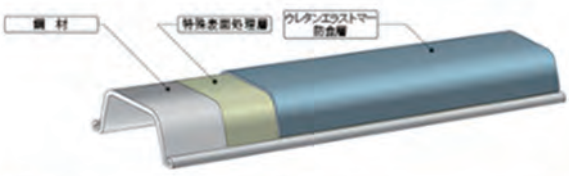
現場での施工が容易

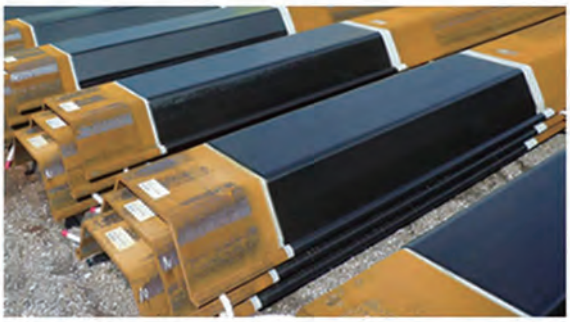
塗装品のため、直接ワイヤロープを巻きつけたり、ほかの鋼材に激しくぶつけることのないよう注意が必要ですが、一般的には無塗装の鋼材と同様の方法で施工することができます。

※ 重防食鋼管杭・鋼管矢板および重防食鋼矢板は、設置後定期的な維持管理が必要とされています。また、港湾内で使用されることを前程としており、使用する環境によっても防食効果や耐久性は影響を受けます。それらの詳細につきましては、同マニュアルをご参照ください。なお、マニュアルに記載の期待耐用年数等は、製品の耐用期間を保証する値ではありません。

NS-PAC®鋼管矢板

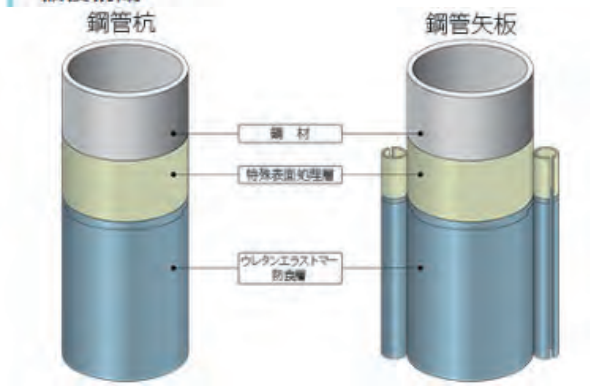
被覆構成





NS-PAC®鋼管杭・NS-PAC®鋼管矢板

被覆構成



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -9
港 -8
エ -2

CORSPACE®

CORSPACE®（コルスペース）とは、鋼材に微量のスズ（Sn）を添加することで、高塩分環境下での耐食性が高まり、塗装欠陥部からの腐食進行を抑制する鋼材です。
沿岸域で使用される鋼橋、港湾関連設備、建機や産機等において塗装の塗り替え周期を長くすることによる防食LCCを低減することはもちろん、塗装コスト低減（合理化）も図れ、作業性向上にも寄与します。

橋梁の塗装剥離（塩害が厳しい環境）

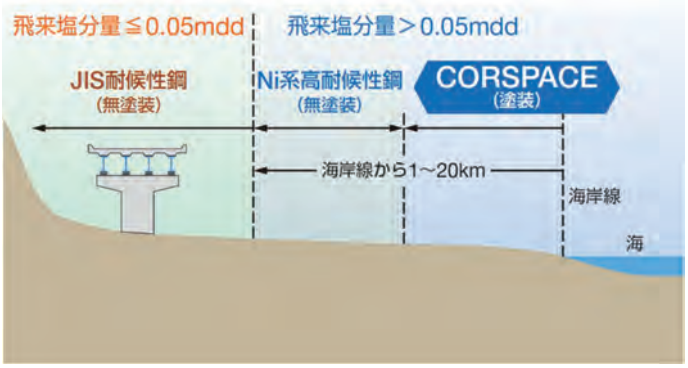
課　題

- 塗装ピンホール部や劣化部等からの発さび
- 部材鋭角部からの発さび

適用の効果

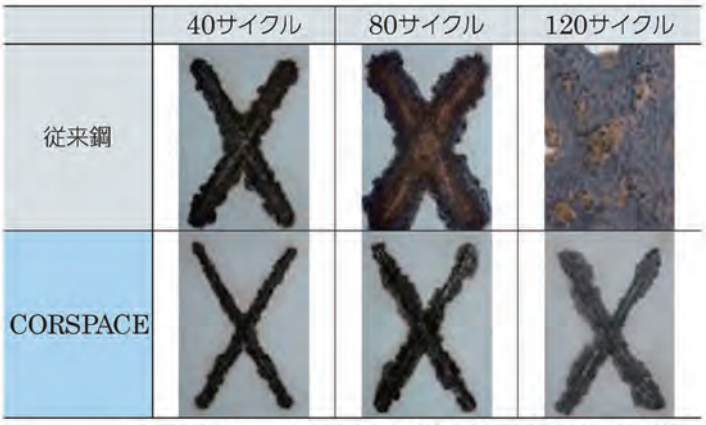
- 塩害の厳しい環境で、塗装塗り替え周期延長による維持管理費削減や環境負荷低減が可能

防食LCC鋼の適用イメージ



塩害の厳しい沿岸地域で一層、効果を発揮します。

CORSAPCEのさび進展抑制効果の例（加速腐食試験 SAE J2334）



（塗装試験片にクロスカットを入れ加速腐食試験後、剥離塗膜を除去）

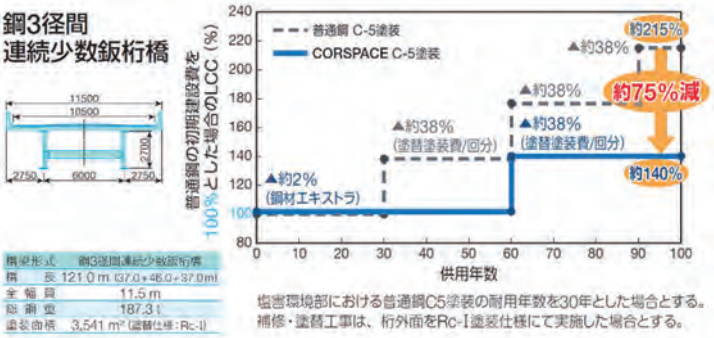
受注・設計製作上のメリット

- NETIS登録技術（KK-150056-VR、2021年1月認定）、技術提案や工事成績評定でお役に立てます
- 建設物価（建設物価調査会）および積算資料（経済調査会）に「塗装周期延長鋼」として規格エキストラが掲載されています
- 首都高速道路（株）「橋梁構造物設計施工要領」（2015年6月発行）の「使用材料」に「スズ添加鋼」として記載されています
- 橋梁で主に使用されるJIS鋼材規格すべてに適合し、厚板製造可能範囲も普通鋼と同等です
- 切断、曲げ、溶接等の各種施工性は、普通鋼と同等です
- 専用の溶接材料、ボルトを取り揃えています

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS KK-150056-VR

提案時、完成後評価の加点要素。

ライフサイクルコスト縮減の考え方



塩害環境部における普通鋼C5塗装の耐用年数を30年とした場合とする。
補修・塗替工事は、桁外面をRc-I塗装仕様にて実施した場合とする。

ライフサイクルコスト縮減。
100年間で塗装塗替えを1回に削減します。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

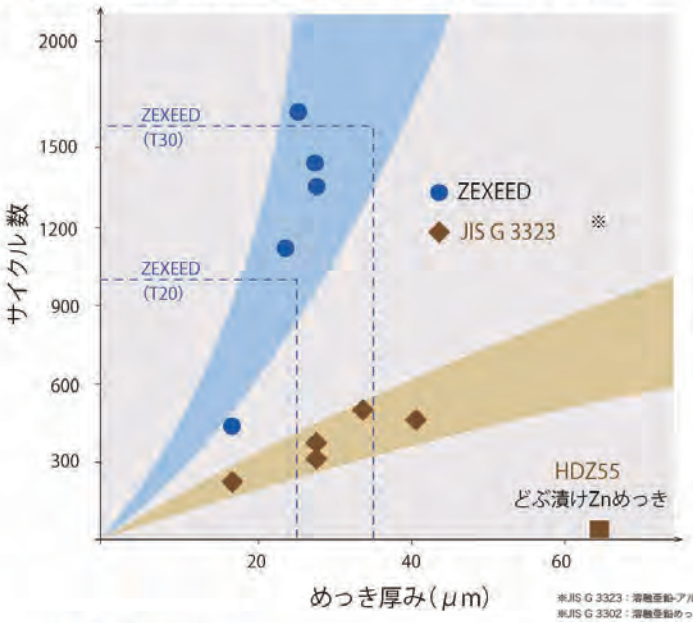
高耐食めっき鋼板 ZEXEED™ ゼクシード

この新製品「ZEXEED」は、土木・社会インフラ分野で一般的に使用されている後めっきや、従来の高耐食めっきを大幅に上回る優れた耐食性能を有しています。(当社が実施した試験では、平面部の耐食性が高耐食めっき鋼板の約2倍、溶融亜鉛めっき鋼板GIの約10倍向上することを確認しています)

当社は、この「ZEXEED」の優れた耐食性能を活かし、製品の長寿命化によるライフサイクルコスト削減はもちろんのこと、喫緊の課題となっている国土強靭化や社会インフラ老朽化対策、労働人口の減少に伴う省工程・省力化など、お客様と社会の様々なニーズに応えていきます。また「ZEXEED」は、世界的に急増している再生可能エネルギー関連需要の中で、特に厳しい環境下に設置されるプロジェクトや、沿岸部及び高温多湿なエリアで使用される様々な用途に適した材料と考えます。

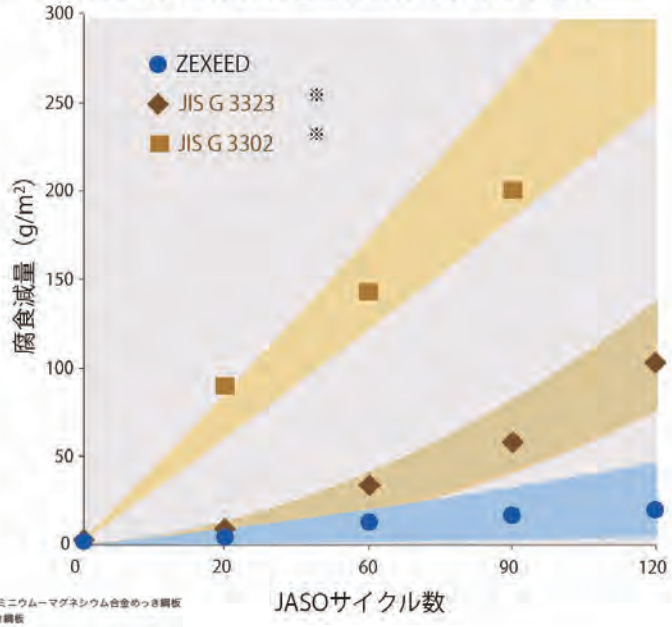
赤錆発生時間において、ZEXEEDはめっき層が厚いほど既存Znめっきとの差が広がります。

■各めっき鋼板のJASO試験における赤錆発生サイクル数

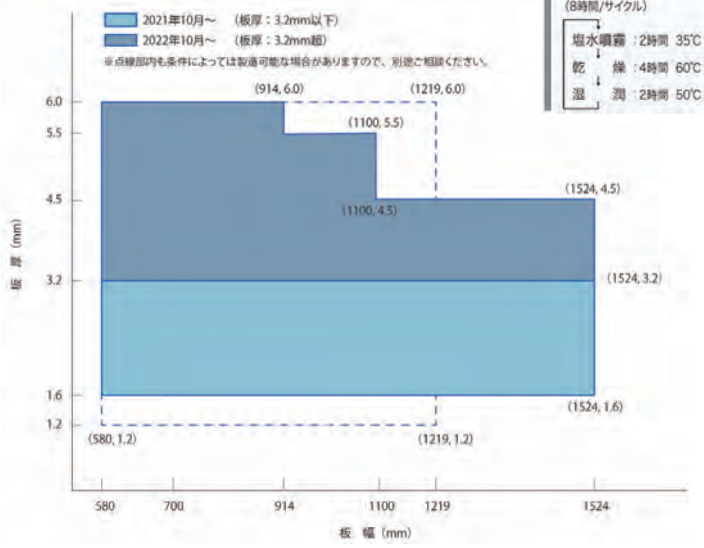


※JIS G 3323：溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板
※JIS G 3302：溶融亜鉛めっき鋼板

■各めっき鋼板のJASO試験における腐食減量推移



製造可能範囲



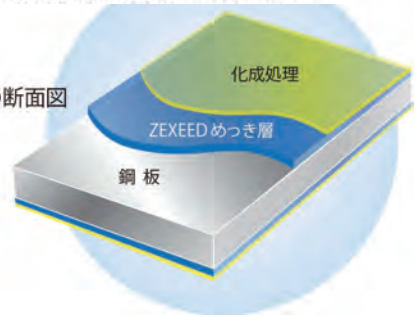
試験条件 JASO M609-91
(8時間/サイクル)
塩水噴霧：2時間 35℃ 5%NaCl
乾燥：4時間 60℃ 相対湿度20~30%
湿潤：2時間 50℃ 相対湿度95%以上

■腐食速度の関係

JASO M609-91法		30サイクル
大気暴露試験	沖縄	約 3年
	重工業地帯	約 3年
	都市・海岸地帯	約 6.5年
	田園地帯	約 10年
	山間・乾燥地帯	約 20年

出典
著者名：中村清徳、野村広正、山本誠志、松本雅充、辻川茂男
スチールハウスの構造・耐久性に関する実験的研究
日本建築学会大会学術講演便覧集 1995年9月、p5-7

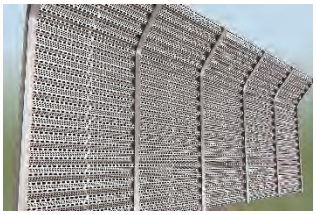
ZEXEEDの断面図



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

ZEXEED™ 広がる用途の可能性

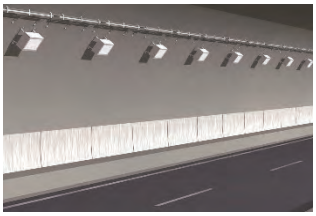
防風柵・防雪柵・越波柵



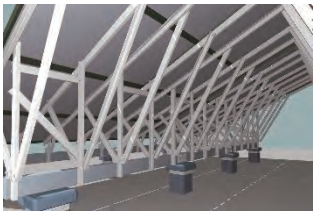
鋼製防護柵

高欄・防音壁

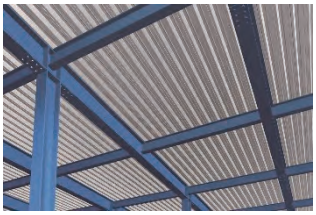
トンネル内部部材



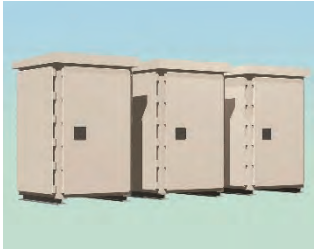
太陽光発電架台



デッキプレート



配電盤・通信基地筐体



架線金物

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

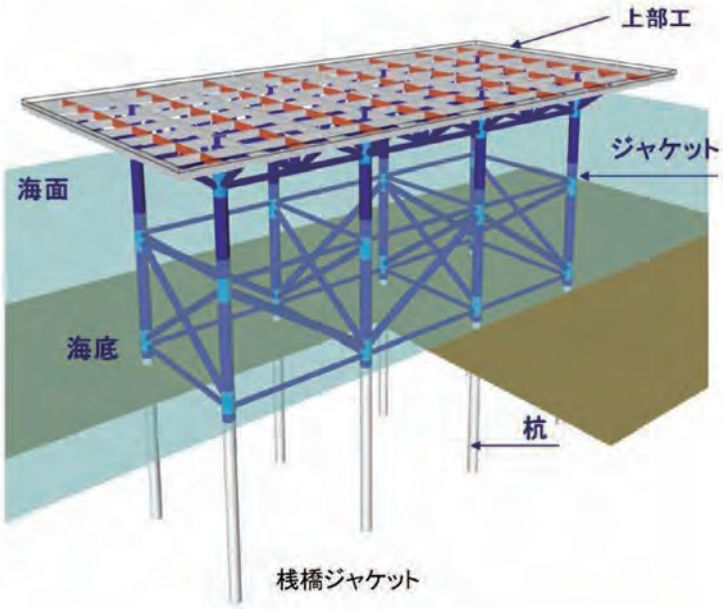
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ジャケット工法

ジャケット工法は、杭の上に脚の鞘管を羽織るという意味から銘名されたと言われています。この工法は、海底油田開発に用いる石油掘削プラットフォームを急速に施工する工法として、約90年前にアメリカで開発されました。これまでに世界中で6000基以上の建設実績があり、建設された水深は400mを越えるもの、のもあります。国内では、比較的悪い海象条件でも短期間で設置できる特徴を活かして、桟橋・防波堤などの港湾・漁港の施設への適用が進んでいます。

石油掘削プラットフォーム



桟橋ジャケット

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

適用事例

— 桟橋 —

（東京港大井ふ頭新5 ｺﾝﾃﾅ岸壁）

（博多港中央ふ頭旅客船ﾊﾞｰｽ）

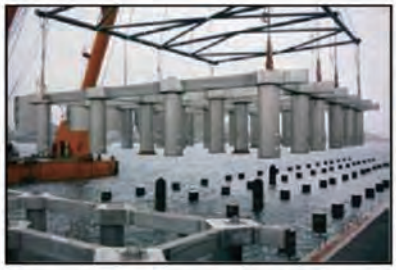
（釧路港バルク桟橋）

（白島国家石油備蓄基地 ｼｰﾊﾞｰｽ）

— 老朽桟橋の改修 —

（北九州港二島岸壁）

老朽RC上部工の一括撤去

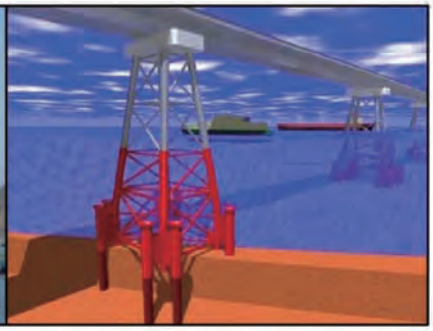


既設杭の上にｼﾞｬｹｯﾄ設置

ﾌﾟﾚｷｬｽﾄRC床版設置

— 橋脚 —

（室蘭市絵鞆漁港Mランド連絡橋）



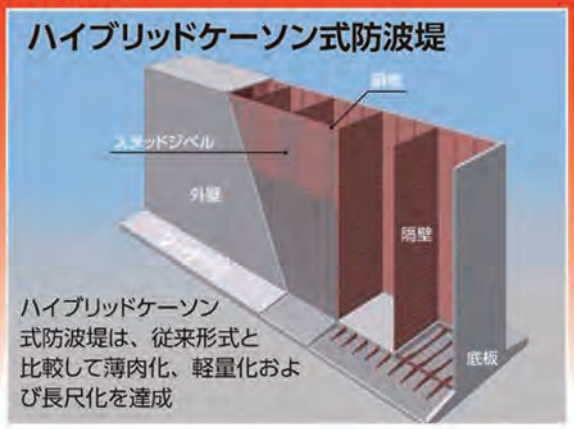
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

鋼製防波堤（ジャケット式・ハイブリットケーソン式）

鋼材を用いた「粘り強い」防波堤



特長

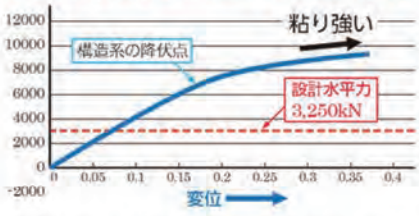
ジャケット式防波堤

●鋼材を使用した粘り強いジャケット式防波堤
塑性変形後のエネルギー吸収性に優れる

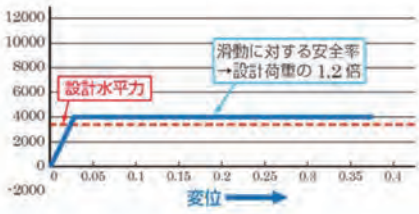
●急激な水深変化にも対応可能
骨組み構造であるため構造の自由度が高い

- ●塑性後の変形性能に優れる鋼製の、**「粘り強い」**防波堤。
- ●工場製作のため、**現場施工期間が短く**、周辺環境への影響が少ない。
- ●延長方向、断面方向の**急激な水深変化にも対応可能**。
- ●骨組み構造であるため構造の自由度が高く、**透過性**や**低反射性**を持たせることができる。

ジャケット式防波堤の荷重変位曲線（試算）



従来形式防波堤の荷重変位曲線（概念図）



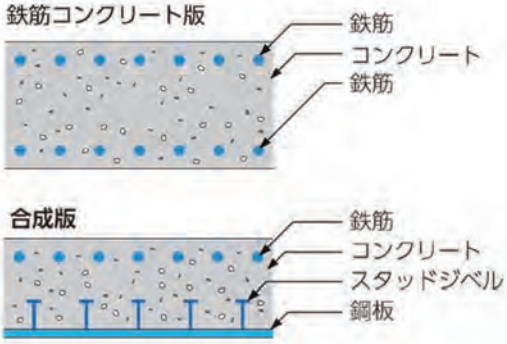
ハイブリッドケーソン式防波堤

◆鋼とコンクリートの合成構造（ハイブリッド構造）
コンクリート構造と比較して薄肉化、軽量化を実現

◆長尺化が可能
波の平滑化、急速施工を実現

- ◆鋼とコンクリートの合成構造であるため、従来のコンクリート構造と比較して**薄肉化、軽量化が可能**。
- ◆フーチング張出幅を拡大して、捨て石マウンドを覆うことにより越波の**洗掘防止が可能**。
- ◆ケーソンを長尺化して波を平滑化できるため、従来ケーソンよりも**粘り強い構造**となる。
- ◆軽量かつ底面幅を拡幅して地盤反力を低減することにより、**地盤改良範囲の最小化が可能**。

◆側壁断面概略構造

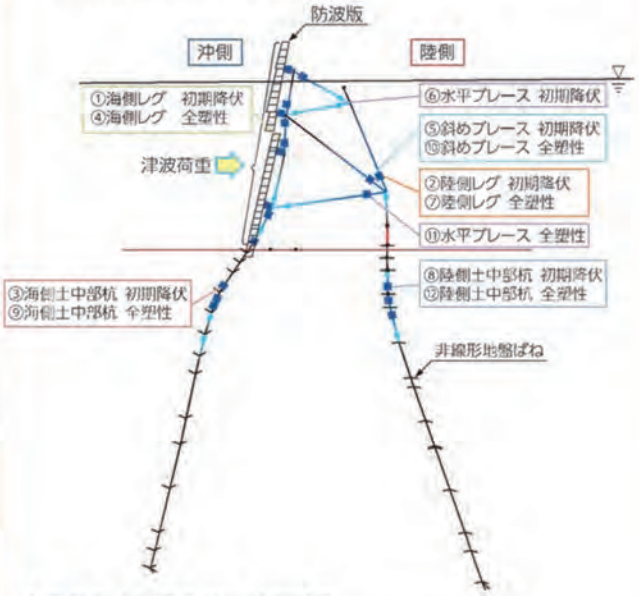


NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

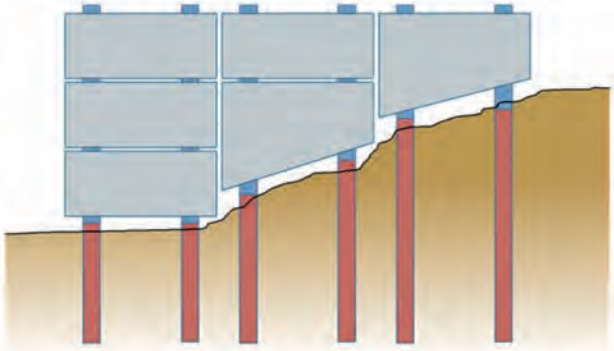
構造

ジャケット式防波堤

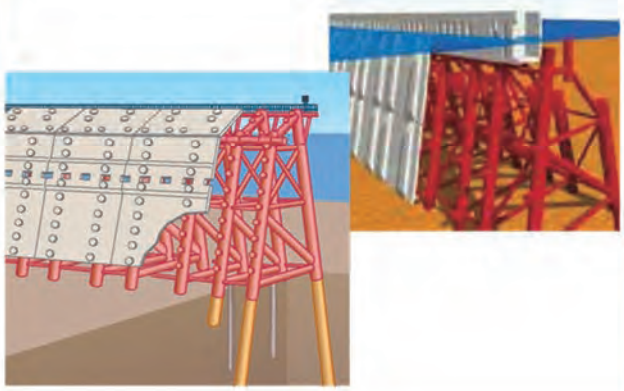
●鋼材は塑性後の変形性能に優れる特長を有するため、ジャケット式防波堤は「粘り強い」。



●急激な水深変化にも対応可能。

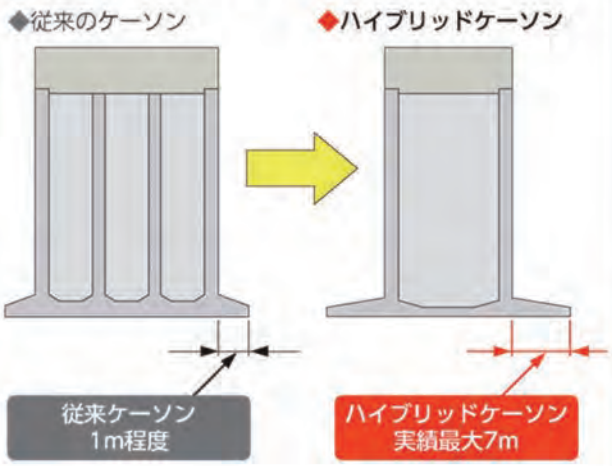


●骨組み構造であるため構造の自由度が高く、透過性や低反射性を持たせることができる。



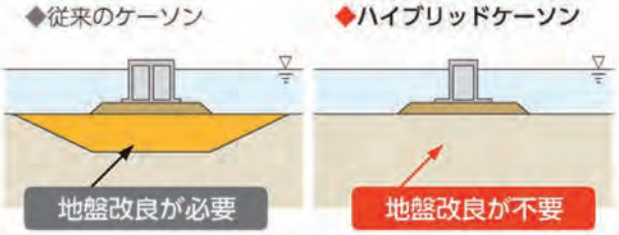
ハイブリッドケーソン式防波堤

◆フーチング張出幅の拡大



◆地盤改良範囲の最小化

例) 粘性土：C=1.5 ～ 3t/m²
砂質土：ϕ=20 ～ 25°程度以上



◆ケーソンの長尺化

長尺化したケーソンでは、作用する波を平滑化できるため、波力低減効果(粘り強い構造)が期待できる。条件により10%程度の低減効果が期待できる。

◆施工実績

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

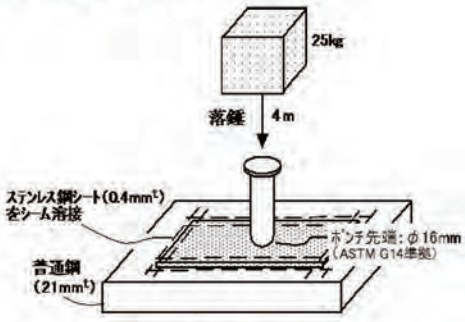
NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

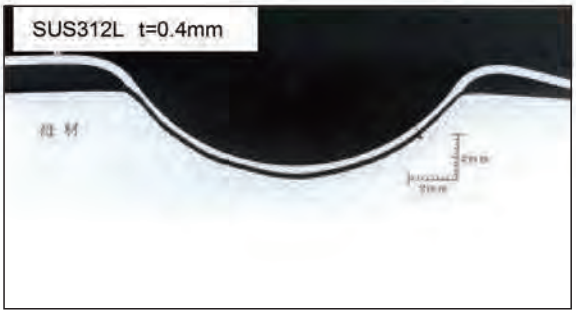
日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ステンレスライニング

港湾・漁港の構造物は厳しい腐蝕環境で長期の耐久性が要求されるため、信頼性の高い防食法を適用し、維持管理も容易であることが期待されています。日鉄エンジニアリング(株)はもっとも厳しい腐蝕環境となる飛沫・干満帯の鋼構造物の防食工法として、耐衝撃性を有しライフサイクルコストに優れた耐海水ステンレス鋼（SUS312L）を用いた鋼材のライニング防食工法を開発し、多くの実績を積んでいます。

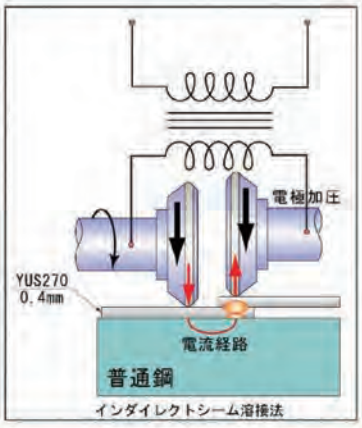
—耐衝撃性試験—





—自社工場における実海域暴露試験—

—ライニング自動溶接の状況—

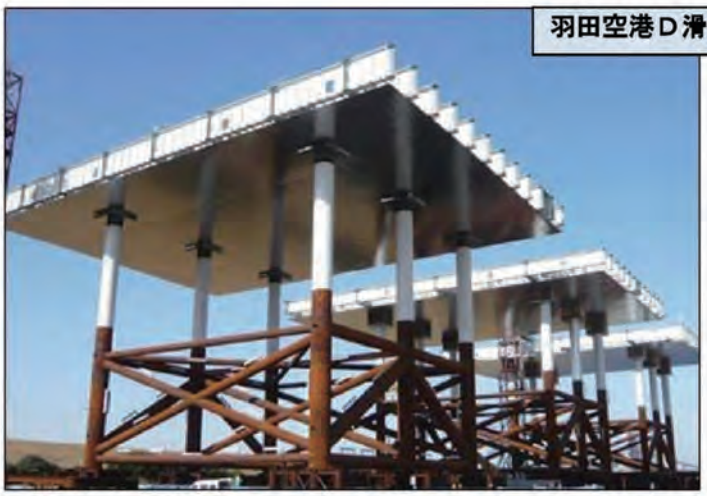


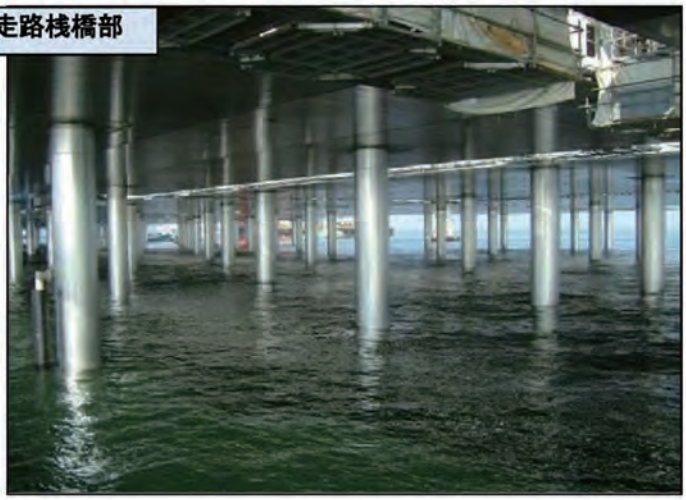
インダイレクトシーム溶接法

インダイレクトシーム溶接状況

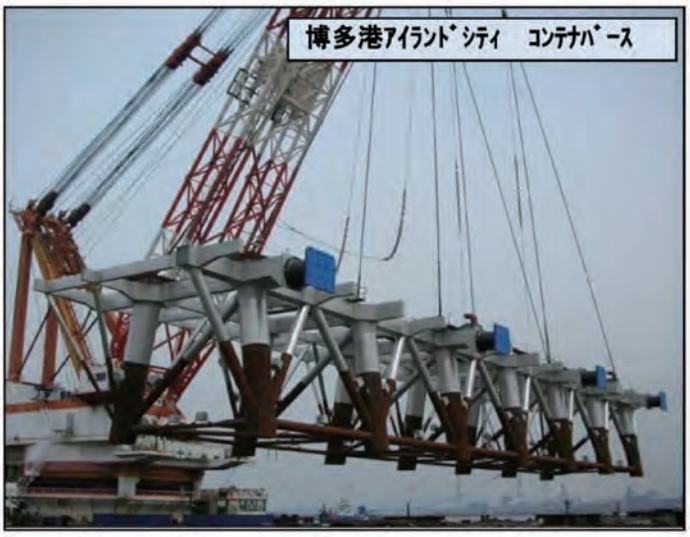
NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

—施工例—

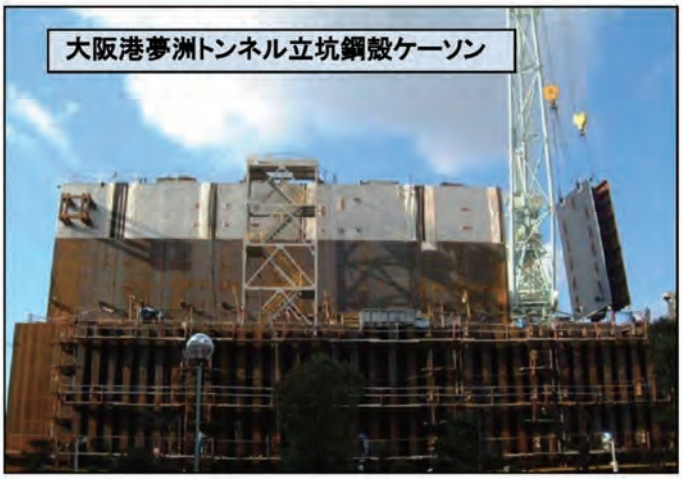

羽田空港Ｄ滑走路桟橋部



東京港中防外ｺﾝﾃﾅﾊﾞｰｽ


博多港ｱｲﾗﾝﾄﾞｼﾃｨ　ｺﾝﾃﾅﾊﾞｰｽ

東京港ｹﾞｰﾄﾌﾞﾘｯｼﾞ緩衝工


大阪港夢洲トンネル立坑鋼殻ケーソン

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -19
河 -8
海 -6
港 -13
農 -6

トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®
(炭素繊維・アラミド繊維による構造物の補強)

軽量で高い引張強度と弾性率を有する炭素繊維シート(トウシート、ストランドシート)、FRP格子筋(トウグリッド)を使用して、老朽化したコンクリート構造物及び鋼構造物の補修・補強や耐震補強等で国土強靭化に貢献する。

【特徴】

●軽量

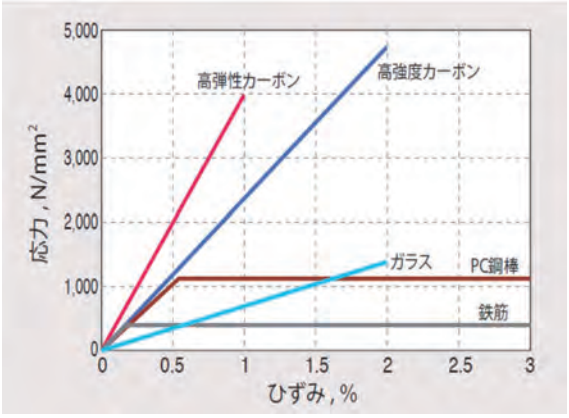
比重は鉄の1/5と軽量で、重機不要で手で運搬できる。また、大型の工具が不要で、狭隘箇所での施工が可能。

●高強度かつ高弾性

炭素繊維の引張強度は、鉄の10倍程度、弾性率は3倍程度を有する。

●腐食しない

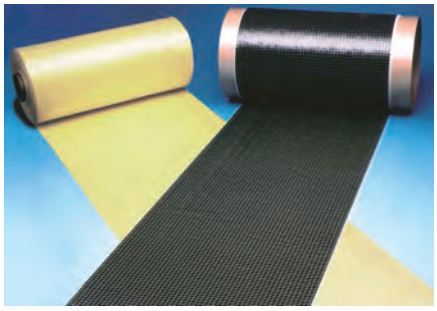
錆が発生せず、減肉による強度低下や劣化補修が不要で、メンテナンス、維持補修にかかるコストを抑える。



【設計】 RC設計法に準拠。

【製品および施工手順】

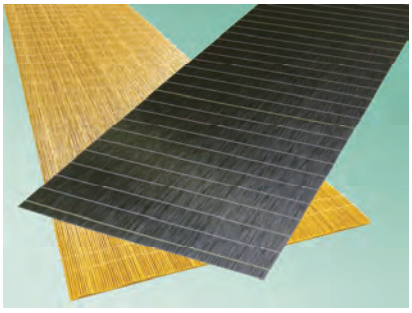
FORCA® トウシート®



NETIS:QS-99014-VE

下地ケレン
↓
プライマー塗布
↓
不陸修正
↓
シート含侵・接着
↓
仕上げ塗装

FORCA®ストランドシート®

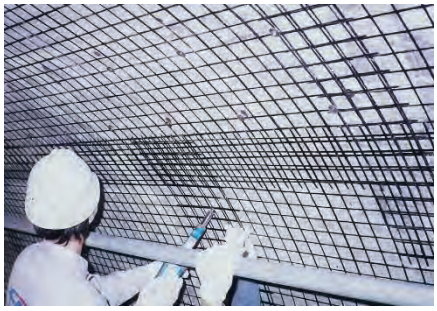


NETIS:QS-080011-VE

下地ケレン
↓
シート接着
↓
仕上げ塗装

※ストランドシート用の接着樹脂は、プライマーと不陸修正を兼ねるため、工程短縮が可能。

FORCA® トウグリッド®



NETIS:CG-000009-VE

下地ケレン
↓
グリッド設置・固定
↓
モルタル吹付
↓
仕上げ

【施工実績】 トウシート:9,000件以上　ストランドシート:600件以上　トウグリッド:1,300件以上

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL : 03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

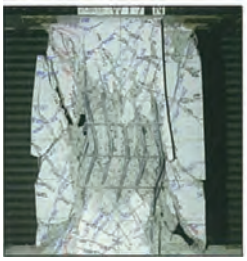
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

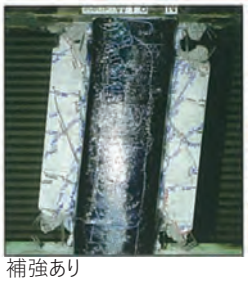
CFアンカー工法

「CFアンカー工法」は、炭素繊維シート巻き立てが困難な場合の炭素繊維シートの端部定着工法です。CFアンカーを用いた工法は、従来工法より軽量かつ耐候性に優れ、工期とコストの縮減を図ることが可能です。

- **建築限界に影響しない**
  比重が軽く、高強度、施工仕上がり厚さの薄い炭素繊維シートで補強するため、建築限界に影響を与えにくい
- **高い耐震性**
  橋脚、主桁等にも確実な耐震補強が可能
- **優れた施工性**
  重機や溶接が不要、工期の短縮が可能
- **高い経済性**
  施工計画の優位性や工期短縮により他の耐震補強工法と比べて経済性に考慮した設計が可能

▼施工性に優れ高い耐震性能を発揮します。


補強なし


補強あり

ラインアップ

【炭素繊維シート】

品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FTS-C1-20	炭素繊維（高強度）	200	0.111	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-30	炭素繊維（高強度）	300	0.167	3,400	2.45×10^5

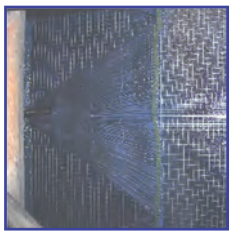
【CFアンカー】

品番	24K ストランド本数	施工時 ストランド本数	製品幅 mm	対応炭素繊維シート（例）		
				目付	横層数	アンカーピッチ mm
FTA-C1-16	16	32	125	200	1	200
FTA-C1-24	24	48	125	300	1	200
FTA-C1-32	32	64	250	200	2	200
FTA-C1-48	48	96	250	300	2	200
FTA-C1-50	50	100	250	300	2	200
FTA-C1-65	65	130	250	300	2	200
FTA-C1-72	72	144	250	300	3	200

FORCA トウアンカー

特 徴

- 従来の現場で作製する CF アンカーと違い、工場製造品のため品質が安定しており、CF ストランドを束ねる際に数を数える必要もありません。
- 施工性に優れ、歩掛りが向上します。
- CF アンカーを扇型に広げる事が容易に出来ます。
- 特殊加工した CF ストランドであるため、樹脂を含浸しても膨らみにくく、貫通型の施工の場合、穿孔径が従来より小さく施工でき、樹脂ロスも低減できます



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

PL-CF工法

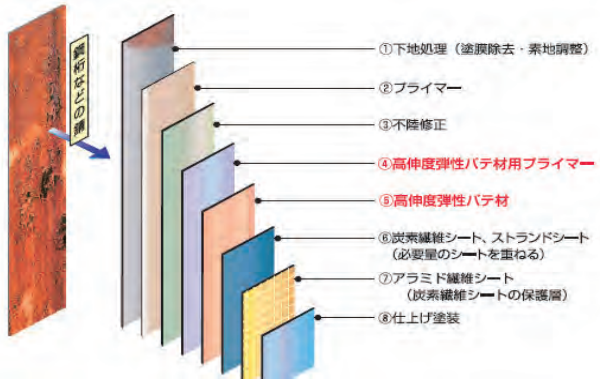
高伸度弾性パテ材で剥離を抑制し、大きな変形にもシートが追従。炭素繊維による鋼構造物の補修・補強が可能。

- **優れた補強適用性**
  引張部材だけでなく圧縮やせん断部材にも補強適用が可能
  補修・補強対象部材の必要性に応じて設計が可能
- **高い耐腐食性**
  錆の発生しない繊維・樹脂のみを使用し、鋼部材の腐食の進行を抑える
- **鋼構造に対応した耐熱性**
  耐熱樹脂を使用し、日射等の高温環境下においても性能を発揮(60°Cまで)
- **高い補強効果**
  高弾性の炭素繊維シート、ストランドシートを使用し高い補修・補強効果を発揮
- **優れた施工性**
  仕様材料が軽量で重機不要、ハンドツールのみで施工可能。現場での加工も容易、工期の短縮が可能

ラインアップ（炭素繊維シート）

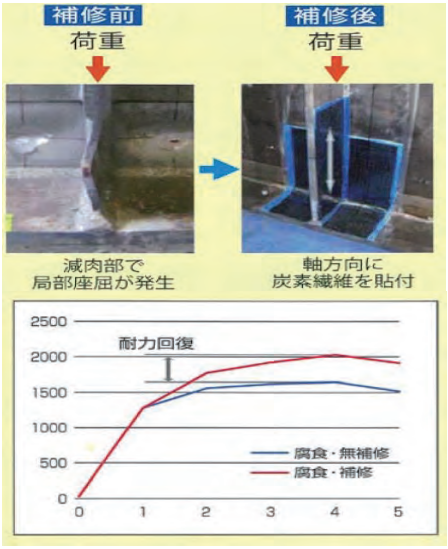
品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FTS-C8-30	炭素繊維（高弾性）	300	0.143	1,900	6.4×10^5
FTS-C8-40	炭素繊維（高強度）	400	0.190	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-600	炭素繊維（高弾性）	600	0.286	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-750	炭素繊維（高弾性）	750	0.357	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-900	炭素繊維（高弾性）	900	0.429	1,900	6.4×10^5

補強層の標準構成

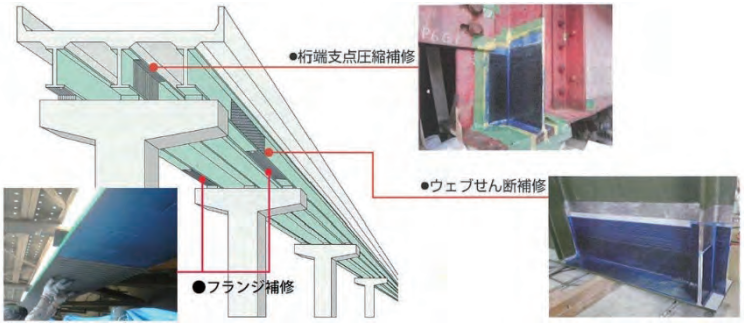


実験例（桁モデルによる支点部圧縮試験）

圧縮を受ける支点部においても、
圧縮軸方向に高弾性炭素繊維シートを
貼り付けることにより耐力が向上する



施工例



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ハイブリッド・塩害補強工法

塩害地域において飛来塩分により塩害化したRC構造物の塩化物による腐食を抑制し、腐食による構造物の劣化を補修・補強。
シラン系含浸材と炭素繊維シート補強によるハイブリッド塩害補強工法。

- **優れた耐久性・耐候性**
  シラン系含浸材により塩害からRC構造物の腐食を抑制し炭素繊維シート補強により腐食因子に侵入を阻止
- **高いコストパフォーマンス**
  RC構造物の長寿命化に寄与しライフサイクルコスト、補修費用の低減が可能。
- **高い耐震性**
  劣化したRC構造物を炭素繊維シートにより補修・補強可能。予防保全対策としても有効
- **優れた施工性**
  重機を必要とせず容易な施工が可能

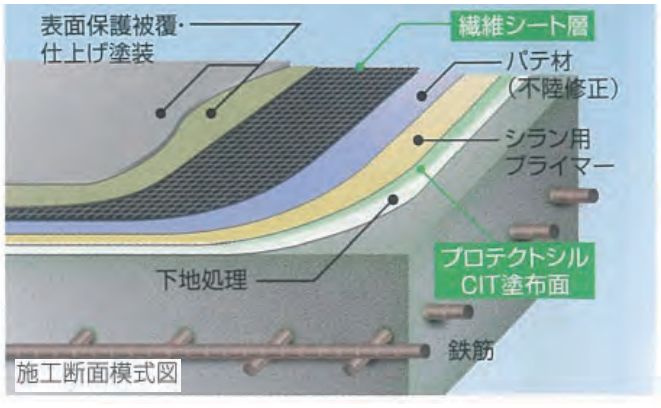
▼開発したプライマーにより
シラン系含浸材に炭素繊維シート補強が可能に

プライマー比較（左：従来品、右：開発品）

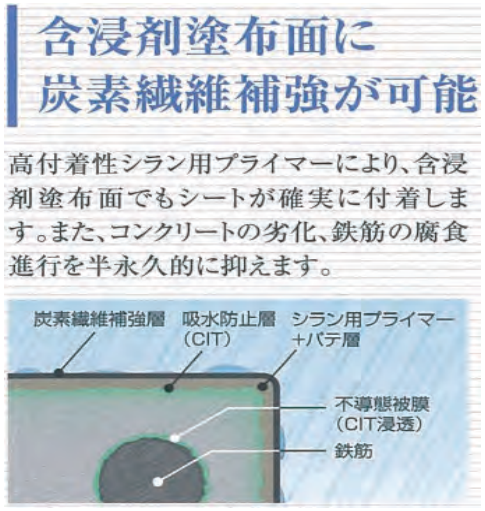
ラインアップ

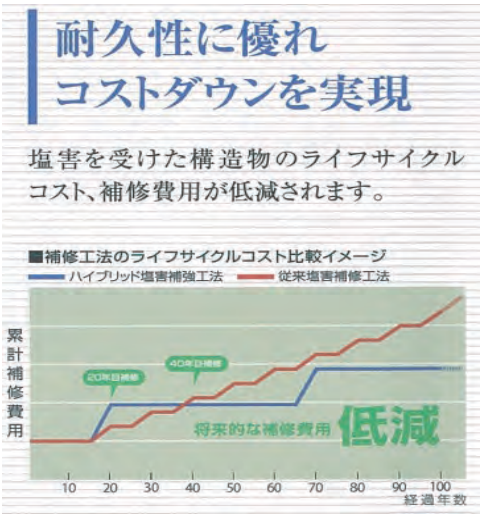
【炭素繊維シート】

品番	繊維種類	繊維目付 g/mm²	設計厚さ mm	引張強度 N/mm²	引張弾性係数 N/mm²
FTS-C1-20	炭素繊維（高強度）	200	0.111	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-30	炭素繊維（高強度）	300	0.167	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-40	炭素繊維（高強度）	400	0.222	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-45	炭素繊維（高強度）	450	0.250	3,400	2.45×10^5
FTS-C1-60	炭素繊維（高強度）	600	0.333	3,400	2.45×10^5
FTS-C5S-30	炭素繊維（中弾性）	300	0.163	2,400	4.4×10^5
FTS-C8-30	炭素繊維（高弾性）	300	0.143	1,900	6.4×10^5
FTS-C8-40	炭素繊維（高弾性）	400	0.190	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-600	炭素繊維（高弾性）	600	0.286	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-750	炭素繊維（高弾性）	750	0.357	1,900	6.4×10^5
FSS-HM-900	炭素繊維（高弾性）	900	0.429	1,900	6.4×10^5



施工断面模式図





<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL：03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -25
河 -9
港 -17
農 -7

省合金二相ステンレス鋼

・二相ステンレス鋼は、高クロムに適量のニッケルを添加してオーステナイトとフェライトの二相組織とした新しいステンレス鋼で、高強度、高耐食、価格安定性を特徴としています。
・NSSC2120®はSUS304と同等の耐食性を有しており、水門の扉体や人道橋をはじめとして金物等の機械設備や配管に、高強度を活用することにより、経済性を確保しながら高い耐久性を実現できます
・省合金二相ステンレス鋼(NSSC2120・S32304) は、NETIS登録しています。QS-120023-VE。

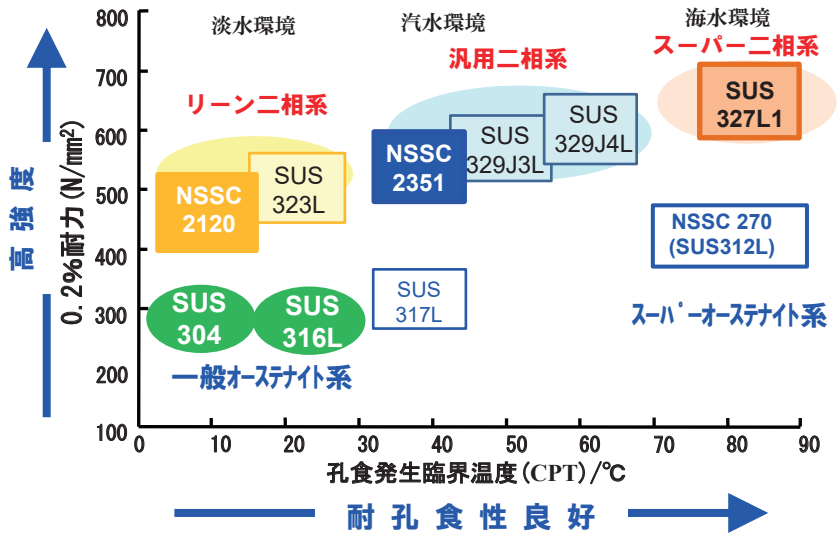
1. 二相ステンレス鋼のバリエーション

分類	規格名	主な化学成分(wt%)	PREN	耐力	引張強さ	伸び
リーン二相鋼	NSSC2120	21Cr-2Ni-3Mn-Mo-Cu-N	25	400	600	25
	SUS323L(S32304)	23Cr-4Ni-0.3Mo-0.15N	27	400	600	25
汎用二相鋼	NSSC®2351	23Cr-5Ni-1Mo-0.17N	30	400	600	25
	SUS329J3L	22Cr-5Ni-3Mo-0.15N	34	450	620	26
	SUS329J4L	25Cr-6Ni-3Mo-0.15N	36	450	620	25
スーパー二相鋼	SUS327L1	25Cr-7Ni-4Mo-0.28N	42	550	795	36

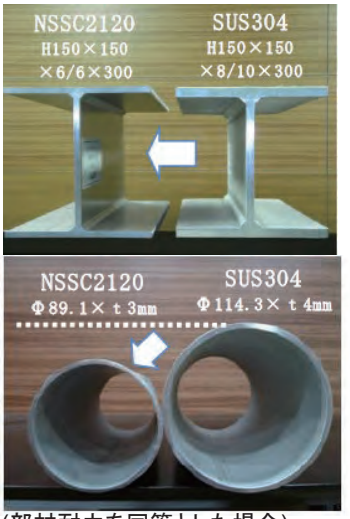
*1:PREN[孔食指数]=Cr+3.3×Mo+16×N(%)
*2:NSSC2120,NSSC2351は、JIS規格ではそれぞれSUS821L1,SUS329J1に相当します。

単位:N/mm^2、%

2.各種ステンレス鋼の耐食性と0.2%耐力の関係



3.高強度による軽量化の例



(部材耐力を同等とした場合)

NSSC2120はSUS304に対して、約40%の軽量化が可能。

4.適用事例:

写真-1　陸閘門

写真-2　人道橋

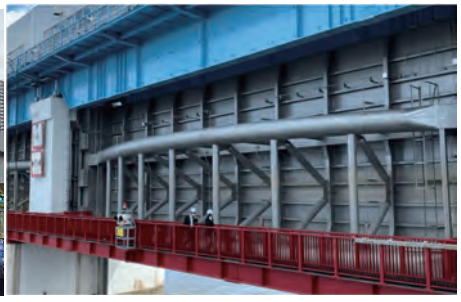


写真-3　水門ゲート

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ステンレス株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2 鉄鋼ビルディング
TEL : 03-6841-4800

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

高耐食ステンレス鋼

・高耐食ステンレス鋼・NSSC® 270は、海水などの高塩化物イオン濃度における優れた耐食性を特徴とするステンレス鋼です。
・海浜地区の屋根壁材や橋脚のライニング材等をはじめとして、海水にさらされる各種装置(海水淡水化プラントや海水熱交換器等)に適用されています。JIS規格名称は、SUS312Lです。

1. 規格概要

表−1　化学成分

(wt.%)

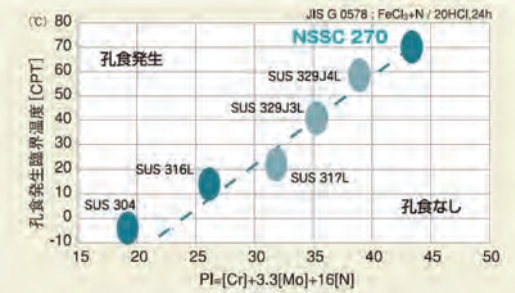
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	Cu
NSSC270	≦0.020	≦0.80	≦1.00	≦0.030	≦0.015	17.50 ~19.50	19.00 ~21.00	6.00 ~7.00	0.16 ~0.25	0.50 ~1.00

表−2　機械的性質

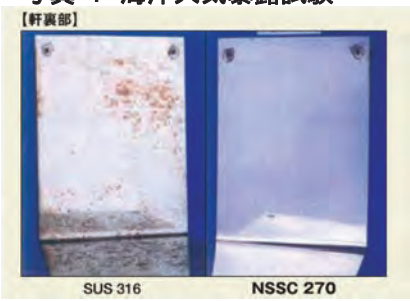
	0.2%耐力 (N/mm²)	引張強さ (N/mm²)	伸び (%)	硬さ		
				HBW	HRBS又はHRBW	HV
NSSC270	≧300	≧650	≧35	≦223	≦96	≦230

2.特徴

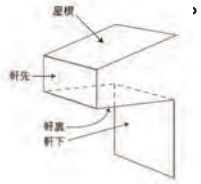
図−1　CPTとPI値



写真−1　海洋大気暴露試験



屋根材として2年3ヶ月間沖縄で暴露試験を行った結果。



表−3　物理的性質

項目	密度(20℃) g/cm³	比熱(20℃) kJ/kg･℃	熱伝導率(20℃) W/m･℃	平均線膨張係数 (RT～100℃) 1/℃	縦弾性係数(20℃) N/mm²	体積電気抵抗率 μΩm
NSSC270	8.03	0.46	12	16.6×10^{-6}	1.96×10^{5}	0.9

3.適用事例

写真-2　那覇空港の屋根材(ウィング部)

写真-3　羽田空港D滑走路のジャケットライニング

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

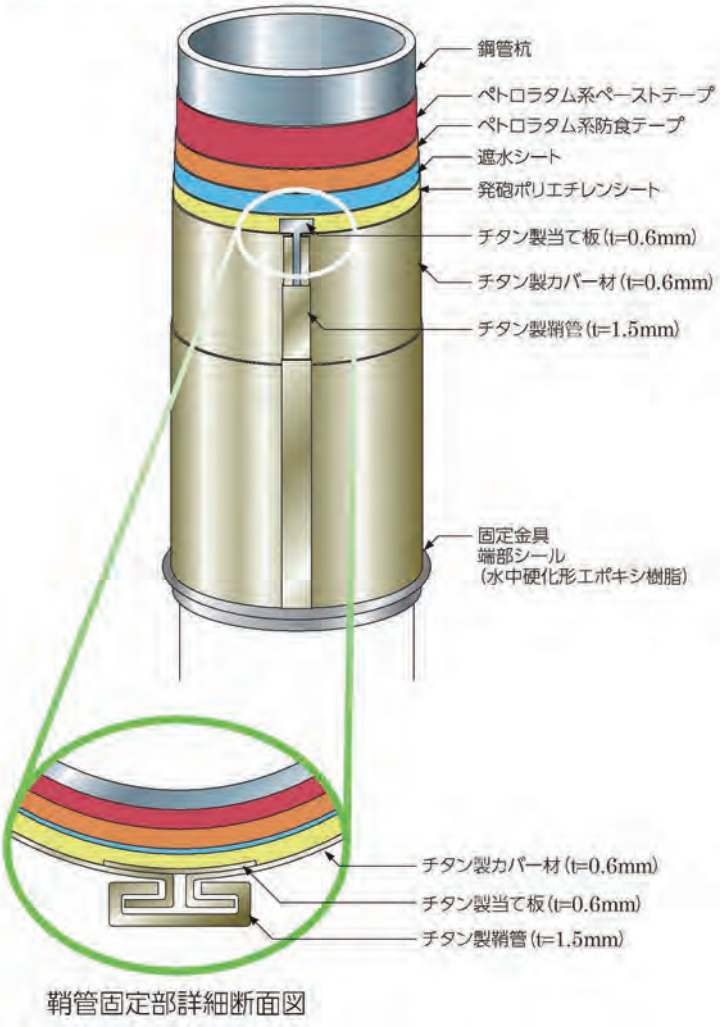
NIPPON STEEL
日鉄ステンレス株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2 鉄鋼ビルディング
TEL : 03-6841-4800

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

TP工法

本工法は、鋼管表面をペトロラタム系防食剤（JIS Z1902 ペトロラタム系防食テープ）で被覆し、その上に緩衝層を有するチタン板を保護カバーとして装着したペトロラタムライニング工法です。チタンカバーの固定は、鞘管を使用してメカニカルに取付けます。

●TP工法の構成（鋼管杭の例）



鞘管固定部詳細断面図

●チタンの耐食性

チタンの海水中での耐食性は実験室データ及び実海域での暴露試験とも抜群の成績であり、腐食についての心配はありません。

*流動海水中での各種金属の腐食速度（出典：防食技術便覧）

炭素鋼	ステンレス鋼	亜鉛	アルミニュウム	キュウプロニッケル	チタン
150	5	50	8	20	<1

TP工法の特長

1. 抜群の耐食・耐久性を持つチタンをカバーに採用
2. ペトロラタム系防食剤を鋼管面にライニング
3. 海洋現場（水中・気中）で施工可能
4. 既設・新設を問わずに鋼管杭に施工可能
（鋼矢板への試験適用開始）

TP工法がもたらすメリット

1. 50年程度※の超長期防食を実現、管理コストをミニマム化
※内部データによる
2. チタンを使用しても、従来工法とほぼ同等の価格（鋼管杭の場合）

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL：03-5858-8482

TP工法の実績

❶30年以上にわたる実績

TP工法による施工実績例は、1985年から茨城県神栖市の国立研究開発法人港湾空港技術研究所波崎海洋研究施設の桟橋鋼管杭および日本製鉄株式会社名古屋製鉄所で30年以上にわたる年月を経過していますが、鋼管を始めペトロラタムにもチタンカバーにも異常は見られず、本工法の優れた防食性能が実証され続けています。

また、実験データにより、50年程度の耐久性が期待できます。

国立研究開発法人　港湾空港技術研究所波崎海洋研究施設

❷TP工法の施工事例

TP工法鞘管タイプ

桟橋鋼管杭への施工例

基礎鋼管杭への施工例

桟橋鋼管杭への施工例

TP工法溶接タイプ

桟橋鋼管杭への施工例
(気中・水中とも溶接施工加工)

鋼矢板への試験適用例

鋼矢板への試験適用例–1

鋼矢板への試験適用例–2

TP工法(チタンカバー・ペトロラタムライニング工法)

工事名	施工場所	施工時期	施工[illegible]	施工対象	備　考
鋼管杭防食工事	大分県	H8.8	–	鋼管杭	–
橋脚防食工事	佐賀県	H16.2	–	パイルベント	–
鋼矢板防食工事	沖縄県	H20.12	–	鋼矢板	–
鋼管矢板防食工事	石川県	H26.11	–	鋼管矢板	–
鋼管杭防食工事	鳥取県	H29.8	–	鋼管杭	–

注) TP工法は、H7年度からH28年度末までに200件以上の受注実績あり。(上記表は、代表工事を記載)
NETIS登録は当該工法の公知化に伴い2013年6月30日で終了しました。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄防食株式会社
〒136-0072 東京都江東区大島3-7-17
TEL : 03-5858-8482

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

プレキャスト桟橋・スラブ

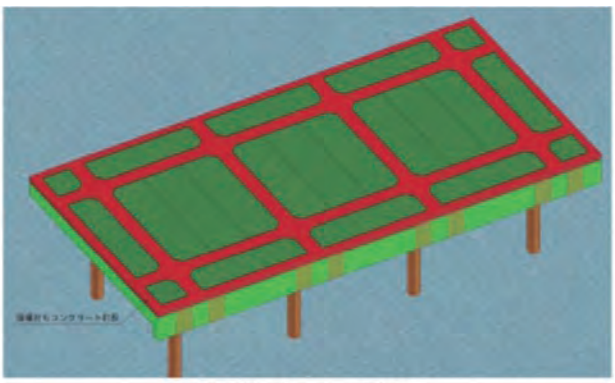
プレキャスト桟橋・スラブは、海上施工中に波浪の影響を大きく受ける桟橋の上部工をプレキャスト化したものです。**急速施工・長寿命・高耐久・高品質を実現するプレキャスト製桟橋上部工**です。

【長所】

- 支保工不要。作業足場の合理化も可能。
- 水中作業（潜水士作業）は足場設置時のみであり、部材据付作業は全て上空（水上）での作業となる。
- 足場工は床板施工前に撤去するため、床板下に潜水しての作業が無い。
- 波浪や天候の影響を受けにくい。
- 工期短縮が可能。
- 工場製品であるため高品質である。
- 工場製品であるため、施工中の飛来塩分の影響が無く、塩分の内在が無いため品質・耐久性が向上する。

施工前（既設鋼管杭のみ）

PCa桟橋　施工後



←赤色部分のみ現場打ち

完成イメージ図

NIPPON STEEL
ジオスター株式会社
〒112-0002 東京都文京区小石川1-28-1 小石川桜ビル
TEL：03-5844-1200

【特徴】

・ほぼ全ての部分をプレキャスト化。※床板の一部（梁上部）のみ現場打ち。
・杭との接続は、二重管方式。
・梁部材同士の接続は、特殊機械継手を採用することで現場打ちの無い構造を実現。

【施工手順】

既設杭に受梁設置

杭頭接続（二重管式）

受梁同士の間に中間梁設置

床版を設置

※ NETIS登録 KTK-170018-A

スラブの例

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
ジオスター株式会社
〒112-0002 東京都文京区小石川1-28-1 小石川桜ビル
TEL : 03-5844-1200

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

高強度PRC版

高強度PRC版とは高強度P（プレキャスト）RC（鉄筋コンクリート）舗装版の略称で、**急速施工・長寿命・高耐久・高品質を実現するプレキャスト製舗装版**です。

【長所】

・コッター継手による接合で平面一体化舗装が可能。
・地盤が不等沈下した場合、リフトアップ工法が適用可能。
・部分的に版を取り外すことができる為、維持補修費の低減可能。
・供用中の舗装の修繕において、夜間での急速施工が可能。

施工前（コンテナヤードの例）

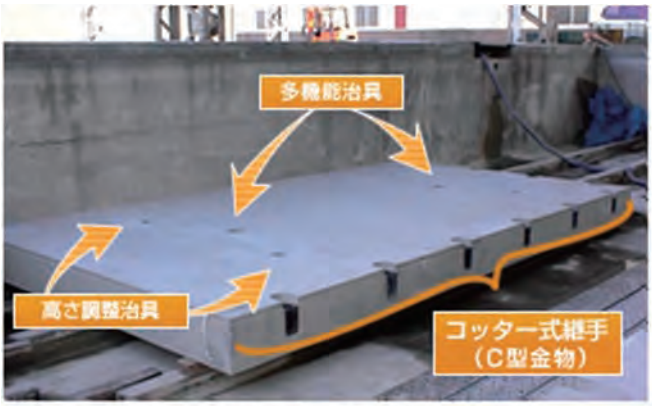
PRC舗装版施工後

NIPPON STEEL
ジオスター株式会社
〒112-0002 東京都文京区小石川1-28-1 小石川桜ビル
TEL：03-5844-1200

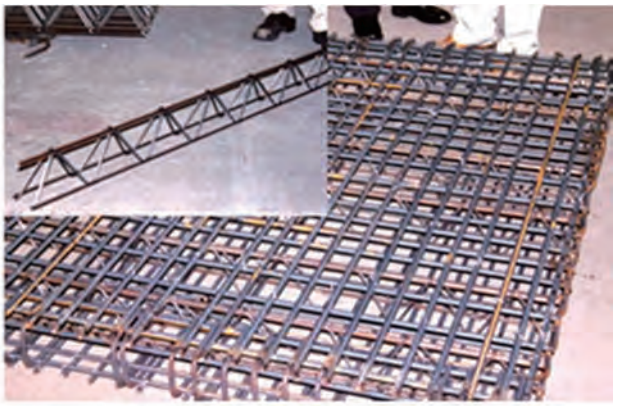
【特徴】

・高強度コンクリートと圧縮引張鉄筋を結合したラチストラス鉄筋で構成された構造。
・プレキャスト版相互はコッター式継手による接合により平面一体化舗装が可能。

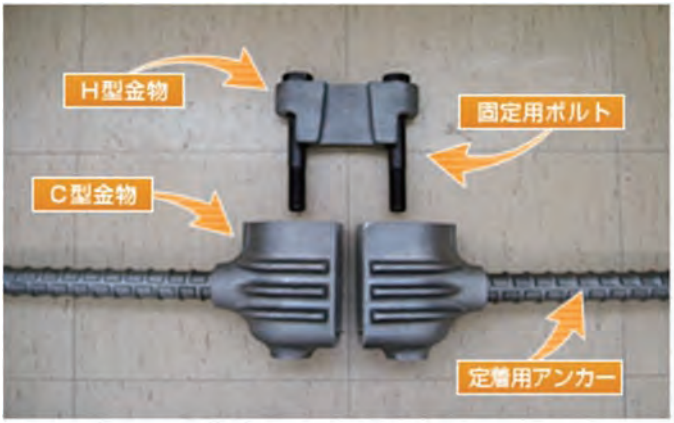
（標準的構造）



高強度ＰＲＣ版

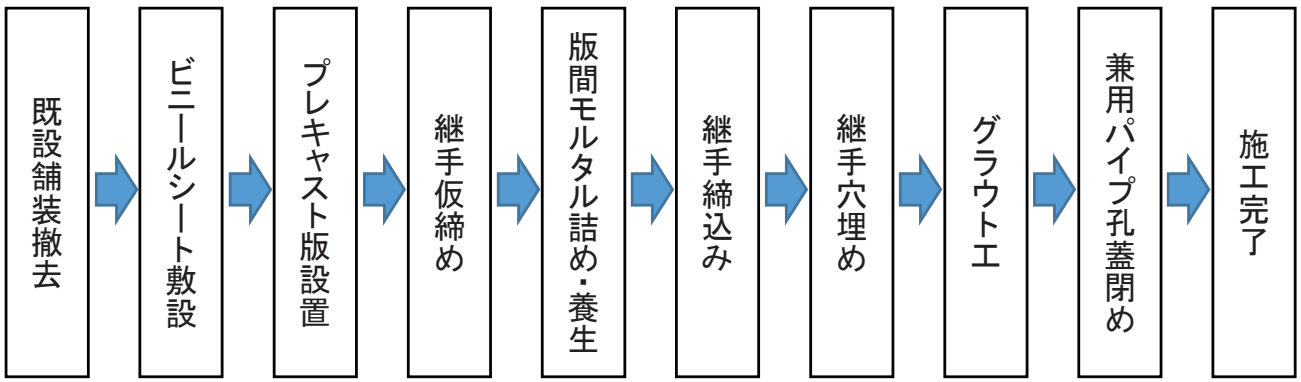


ラチストラス鉄筋と鉄筋籠



コッター式継手

継手部材用高性能蓋



施工フロー（夜間数時間で可能）

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

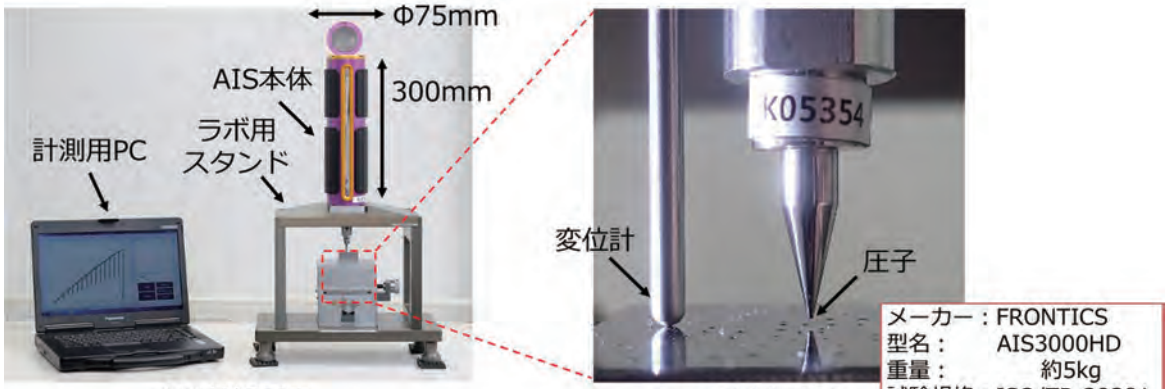
NIPPON STEEL
ジオスター株式会社
〒112-0002 東京都文京区小石川1-28-1 小石川桜ビル
TEL：03-5844-1200

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

IIT(Instrumented Indentation Technique)
非破壊による鋼構造物の強度評価技術

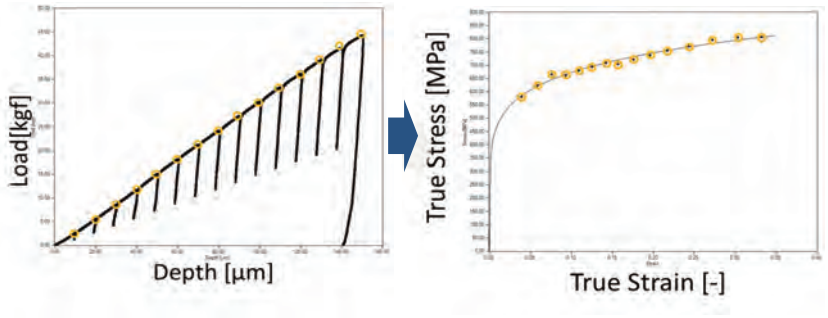
本評価技術は、供用中の鋼構造物に対し、可搬式の装置を用いて圧子押込み試験を行い、得られた荷重と押込み深さの関係から機械特性であるビッカース硬さや引張試験で得られるような耐力、引張強さ、応力ひずみ線図を推定します。
このような計装化された圧子を押込んで評価する方法をIITと総称します。

1.装置紹介　FRONTICS社製　装置名称　AIS（Advanced Indentation System）



AIS外観写真　　測定部拡大

2.測定の実際



[荷重深さ線図模式図]
微小な球圧子を150μmまで押込む際の荷重-押込深さ線図を採取。

[応力ひずみ線図模式図]
真応力-真ひずみを算出
加工硬化パラメータを推定
降伏強度(YS)、引張強度(TS)を評価

3.適用例

橋梁

敷設鋼管(現地測定例)

4.本評価技術のメリット

・非破壊で材料試験（硬度、材料強度、残留応力）が可能である。
・装置の持ち運びが可能であり、供用中の実構造物に対し、現地での適用ができる。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

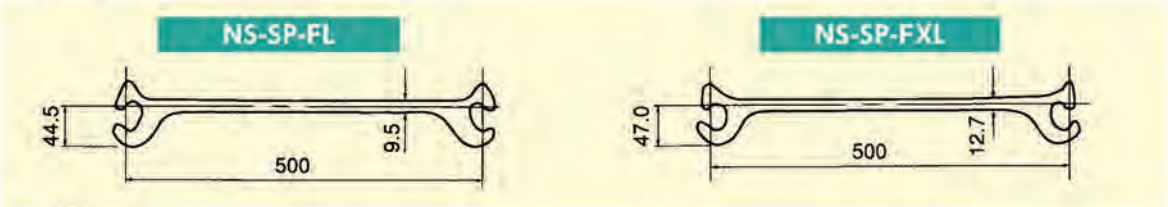
NIPPON STEEL
日鉄テクノロジー株式会社
〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-7-1 有楽町電気ビル北館
TEL：03-6870-6970

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

直線形鋼矢板

継手部の引張強度が高く、円形構造物であるセル形岸壁、砂防ダム、締切工事などに適しています。

形状



品質

名称	規格記号	化学成分(%) C	Si	Mn	P	S	N	炭素当量(%) Ceq.
溶接用熱間圧延鋼矢板 JIS A 5523	SYW295	0.18 以下	0.55 以下	1.50 以下	0.04 以下	0.04 以下	0.0060 以下	0.44 以下
	SYW390							0.45 以下
熱間圧延鋼矢板 JIS A 5528	SY295	—	—	—	0.04 以下	0.04 以下	—	—
	SY390							

注:炭素当量 $=C+Mn/6+S/24+N/40+Cr/5-Mo/4-V/14$

名称	規格記号	降伏点または耐力 N/mm²	引張強さ N/mm²	試験片	伸び %	シャルピー吸収エネルギー(J) 試験温度(℃)	標準試験片 10×10mm	サブサイズ試験片 10×7.5mm	10×5mm	試験片および試験片採取方向
溶接用熱間圧延鋼矢板 JIS A 5523	SYW295	295 以上	450 以上	1A 号	18 以上	0	43 以上	32 以上	22 以上	Vノッチ 圧延方向
				14B 号	24 以上					
	SYW390	390 以上	490 以上	1A 号	16 以上					
				14B 号	20 以上					
熱間圧延鋼矢板 JIS A 5528	SY295	295 以上	450 以上	1A 号	18 以上	—	—	—	—	—
				14B 号	24 以上					
	SY390	390 以上	490 以上	1A 号	16 以上					
				14B 号	20 以上					

注:当社の直線形鋼矢板の化学成分、機械的性質はJIS A 5523-2012またはJIS A 5528-2012に準拠しています。
N(窒素)は、JIS A 5523-2012 5.化学成分 注(2)に準じ全窒素量で表示します。

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ジオタイザー®

ジオタイザーは製鋼スラグを原料とする石灰系粒度調整材です。
陸域における軟弱土（建設残土、農土地などの泥土）に混合して利用可能な土に改良することができます。従来の改良材（セメントや石灰など）に比べて粉塵が少なく、また安価なため工事費の縮減が可能です。改良土は転圧性に優れ、また過度に固化せず再掘削性を有しています。

ジオタイザーの特 長

粒状体のため粉塵が少ない

ジオタイザーは粒状体のため、粉塵が少なく扱いが容易です。

セメント系・石灰系の場合

ジオタイザー

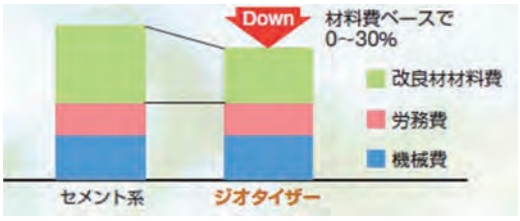
特殊な建設機械を用いることなく混合・施工が可能

従来の改良材（セメント・石灰など）と同じ工法が採用できます。

現地バラ積みで保管可能

セメント系・石灰系の改良材の場合は、保管時に湿気対策が必要ですが、ジオタイザーは粒状体かつ固化反応が緩やかなため、運搬や保管に特別な設備が不要です。

材料費が安価のため、混合費用が抑制



ボリュームアップにより購入土費が抑制

CO_2排出量を大幅に抑制

	固化材のCO_2排出原単位（ジオタイザー：kg-CO_2/m³ セメント：kg-CO_2/t）	原土1m³当たりの混合量（ジオタイザー：m³ セメント：t）	原土のCO_2排出量（kg-CO_2/m³）
ジオタイザー	2.6 (=0.71*(16*2+12)/12)	0.2~1.0	0.52~2.6
ポルトランドセメント	757.9	0.05~0.1	38~76

出典：LCA 工法を用いた港湾構造物の最適化設計
コンクリート技術シリーズNo.44　コンクリートの環境負荷

環境安全品質をクリア

●ジオタイザーの環境安全品質基準と分析結果の一例

	基準値		分析結果例	
	溶出量（土壌環境基準）	含有量（土壌汚染対策法）	溶出量（H3 環告 46 号）	含有量（H15 環告 19 号）
単位	mg/L	mg/kg	mg/L	mg/kg
カドミウム	0.01 以下	150 以下	不検出	不検出
鉛	0.01 以下	150 以下	不検出	6
六価クロム	0.05 以下	250 以下	不検出	不検出
ヒ素	0.01 以下	150 以下	不検出	0.6
水銀	0.0005 以下	15 以下	不検出	不検出
セレン	0.01 以下	150 以下	不検出	不検出
フッ素	0.8 以下	4000 以下	0.09	150
ホウ素	1 以下	4000 以下	不検出	8

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

ジオタイザーの施工（バックホウによる原位置路床改良の例）

製鋼スラグによる陸域の軟弱土改良は、2000年代より名古屋地区で適用が始まり、官民向けに多くの実績があります。その後、海域浚渫土の改良を目的としたカルシア改質技術に発展し、研究開発を進めてきました。これらの実績と研究開発成果等より、2011年3月に発生した東日本大震災後にカルスピン工法を開発して(一財)土木研究センターの審査証明を取得(建技審証第1305号)し、釜石市災害廃棄物処理事業に採用されました。また、本工法は2012年度地盤工学会賞(地盤環境賞)も受賞しています。

建設技術審査証明書

建設技術審査証明報告書

ジオタイザーの実績例

造成工事（バックホウ使用）

路床改良（スタビライザ使用）

道路拡幅部嵩上げ（バックホウ使用）

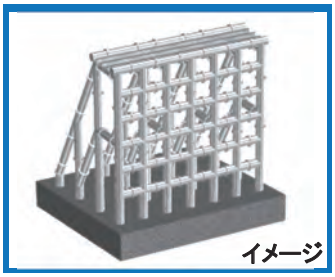
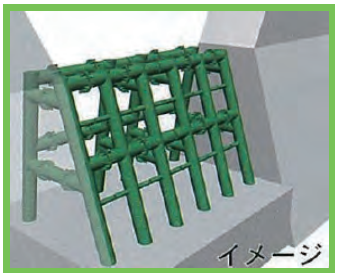
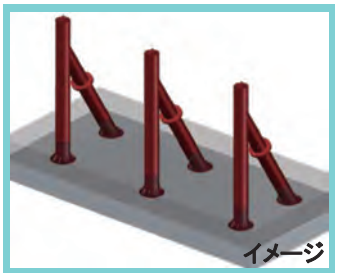
<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

鋼製スリットダム

鋼製スリットダムは、平常時の無害な土砂は下流へと流し、土石流の発生までは効率的に貯砂空間を確保し、土石流発生時には土石流に含まれる巨礫・流木を効果的に捕捉する機能を有しています。

用途		
土石流・流木対策		流木対策
格子形	B型	A型
 イメージ	 イメージ	 イメージ
適用範囲		
超大～中規模	大～小規模	2.0～5.0m

格子形−2000C

① 高い信頼性
多くの土石流捕捉実績により構造の安全性・信頼性が確認されているため、設計荷重が大きくなるハイダム（鋼製高13m～20m程度）への適用が可能です。

② 冗長性（リダンダンシー）
鋼管フレームが局所的に破損した場合でも全体の崩壊に繋がらないため高い冗長性を有します。

③ メンテナンス性
捕捉面の全部材が強度の高い部材（構造部材：D／t40以下）で、礫・流木の衝突での損傷の可能性が低く、部材の取替え等の維持管理頻度が少ない構造物です。

鋼製スリットダムB型

① 高い信頼性
平成元年から現在まで多くの施工実績と捕捉実績により高い信頼性が実証されています。

② メンテナンス性
独立したユニットを現場に合った間隔で設置するため土石流を捕捉した後に堆積した礫・土砂は容易に除石できます。

③ 省力化が可能
構造部材の加工は工場で行いプレハブ化されており、現場では主にボルト接合の作業でフレームを架設するため、施工性に優れています。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

鋼製スリットダムA型

① 高い信頼性

これまでに数多くの流木捕捉実績を有し、
優れた捕捉機能・効果が実証されています。

② 優れた施工性

シンプルな構造で各フレームを独立して配置することから、
架設にかかる作業（工数）が少なくて済み、
施工効率が良く、大幅な工期短縮が図れます。

③ 柔軟な施設配置

一般的な直線的施設配置のほか、単ユニットの特長である配置の容易さや自由度を活かした
柔軟な配置が可能です。構造上、基礎幅が小さくて済むことから、
既設不透過型堰堤の改良（流木捕捉機能の付加）にも適しています。

④ 維持管理性

連続する梁部材を要しない独立フレームであるため、捕捉した流木・礫等の除去が容易に行えます。
また、流木等の衝突により部材が損傷した場合には、該当フレームのみの補修で済みます。

施工事例

捕捉事例

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ノンフレーム工法®

ノンフレーム工法は、自然斜面上の樹木を可能な限り伐採しないで、樹木が有する斜面安定効果を補完する自然斜面安定化工法です。

近年の集中豪雨や地震の頻発により、高まりつつある土砂災害リスクから、斜面防災と環境・景観保全の両立を可能にするのがノンフレーム工法です。

ノンフレーム工法で施工した斜面、自然が守られています。

特　長

① 環境・景観保全を実現

従来の工法と異なり、樹木の伐採が不要なため、施工後も自然環境をそのまま保てます。

② 大幅な工期短縮が可能

鉄鋼二次製品を活用するため、現場でコンクート構造物を築造する従来工法に対して、約40%もの大幅な工期短縮が図れます。

③ コスト縮減に貢献

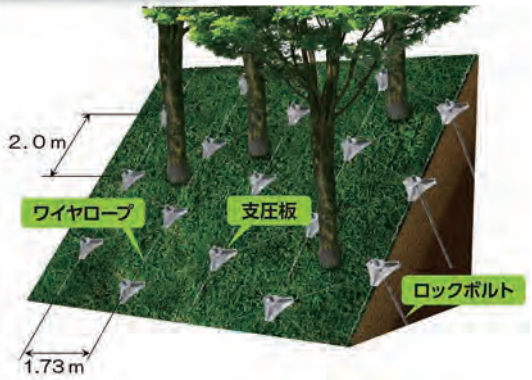
高い耐久性と高品質を有した鉄鋼二次製品を部材とするため、従来工法（法枠工＋ロックボルト工）と比較し、直工費で約10%のコスト短縮が図れます。また、樹木伐採・残土処分費等の工事コストも抑制できることから、公共事業コストを大幅に削減できます。

④ 厳しい条件化でも施工が可能

道路に近接した斜面、高所、家屋密集地などの厳しい現場でも容易に施工ができます。また、施工ヤードと離れている現場や小面積しか確保できない現場でも施工可能です。

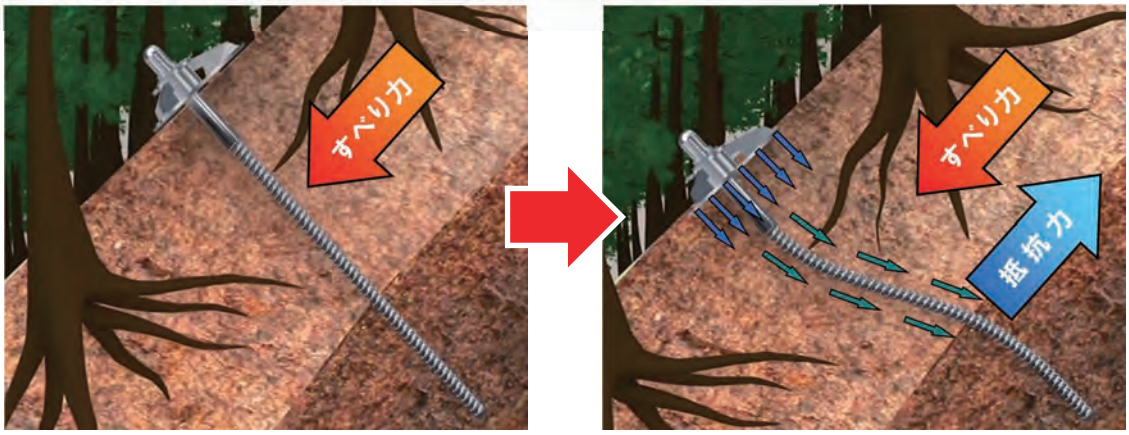
NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

構　造



安定な地盤まで補強材（ロックボルト）を打ち込み、地表面には支圧板を取り付けて、崩れやすい土を押さえ込みます。さらにワイヤロープで全体を連結して、斜面を守ります。

ノンフレーム工法の斜面補強イメージ



斜面にすべり力が発生すると、補強材（ロックボルト）に変位が生じます。その変位により「補強材の曲げ抵抗」，「支圧板の地山押さえ込み」，「補強材の引張り抵抗」などの抵抗力が発揮され斜面の安定を図ります。

施工事例

景観性や**施工性**を重視され、ノンフレーム工法が採用

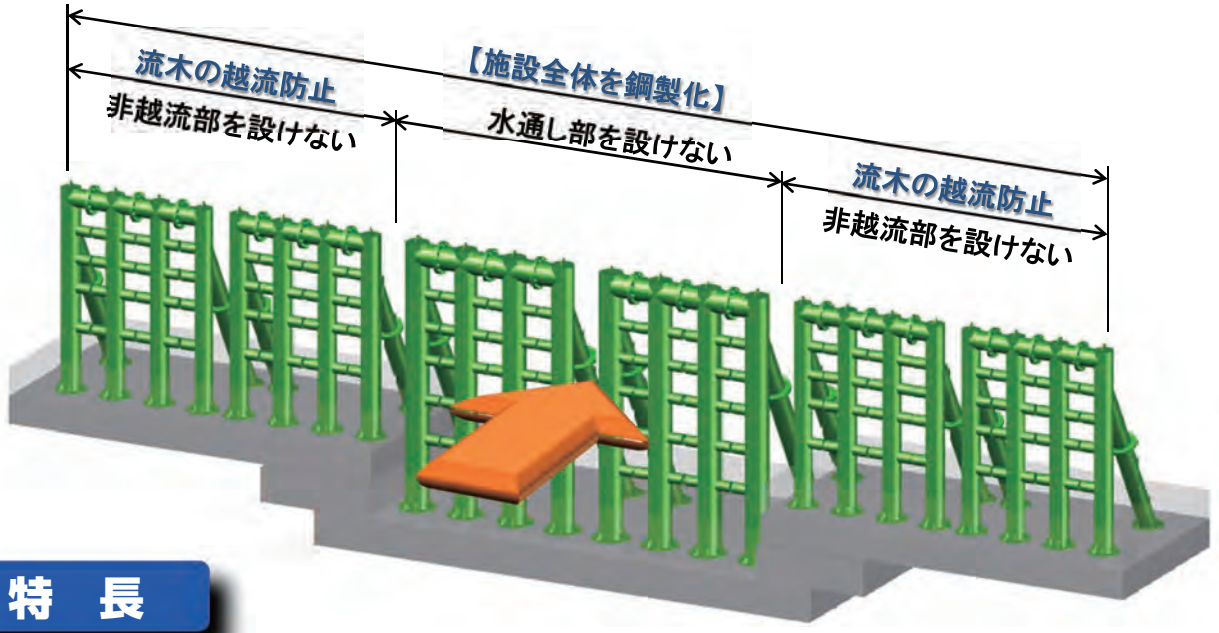
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

スリットバリア® －小規模渓流対策施設－

「スリットバリア」は、小規模な渓流で発生する土石流や流木を補足する「土石流・流木捕捉工」です。 土石流・流木等の直撃による保全対象への被害を最小限に抑えることができます。



特　長

① 優れた土石流・流木捕捉機能

鋼製透過型施設は、これまでに堰堤として数多くの土石流・流木捕捉実績を有し、優れた捕捉機能・効果が実証されています。　特に、流木の捕捉には絶大な効果を発揮し、近年頻発する流木災害の軽減に寄与します。

② 現地状況に配慮した柔軟な施設配置（施設形状）

ユニット構造であることから、一般的な直線的施設配置のほか、配置の容易さや自由度を活かした「施設端部からの礫等の回り込みを防止するような配置」や「等高線に沿って保全対象を囲うような配置」も可能です。

③ 配置（純間隔）の自由度

現場条件・状況に応じて部材純間隔を設定できることから、小径礫を含む後続流対策など土砂捕捉効果の向上が図れます。

④ 優れた施工性

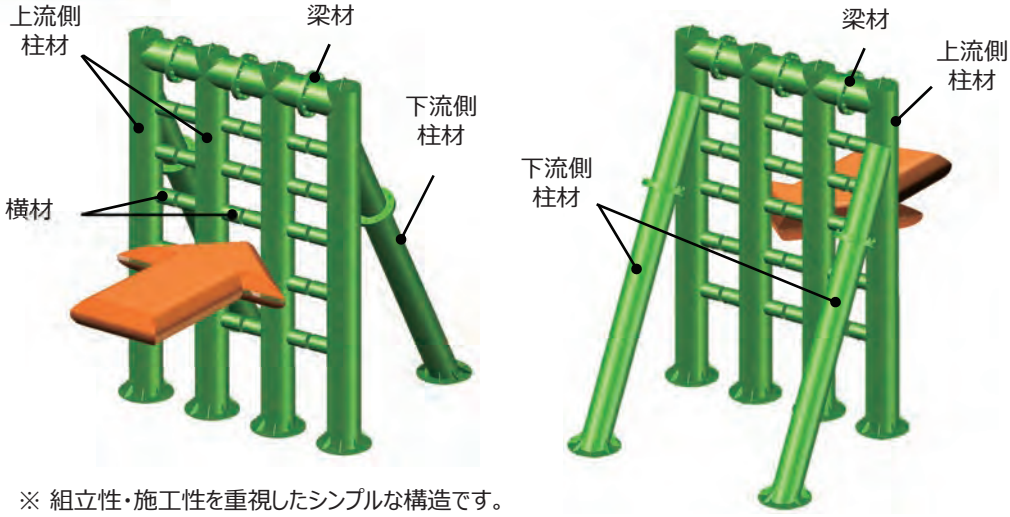
シンプルな構造で、鋼製部の架設は各部材をボルトにより連結するだけの作業で済み、コンクリートに比べて大幅な工期短縮が図れます。

⑤ 都市型砂防施設整備への対応

従来施設に比べ簡易な施設となるため、施工時の工事車両の台数を削減でき、騒音・振動・排気ガスの削減など、環境負荷軽減に寄与するとともに、地域住民の安全性の向上、生活環境負荷軽減に貢献できます。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

構造概要



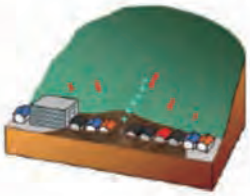
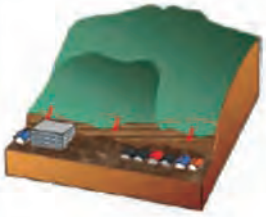
※ 組立性・施工性を重視したシンプルな構造です。

※ 現地の地形や保全対象の範囲に応じて柔軟な配置が可能です。

【仕様】

名　称	鋼管径	使用鋼管	規　格	表面処理
柱材・梁材	φ318.5～	一般構造用炭素鋼鋼管	JIS G 3444 (STK490)	塗装（下塗2回）
横材	φ190.7～			

小規模渓流とは

			土石流危険渓流		急傾斜地崩壊危険箇所
			土石流危険渓流	小規模な土石流危険渓流【対象渓流】	
模式図					
地形の特徴	集水	流路の有無	明瞭	不明瞭，あるいは幅全体が緩やかな弧状	ない
		表流水の有無	常時水流が視認できる	ない	ない
	谷地形		明瞭な谷地形	不明瞭な谷地形	フラット
	流域面積		比較的大きい	小さい	－
	渓流長		比較的長い	短い	－
	谷出口の渓床勾配		比較的緩やか	比較的急	傾斜地勾配 30° 以上（採択基準）

※「広島西部山系（大町地区）における小規模渓流対応型施設検討について」. 砂防学会誌, vol.67, No.2, p.42, 2014

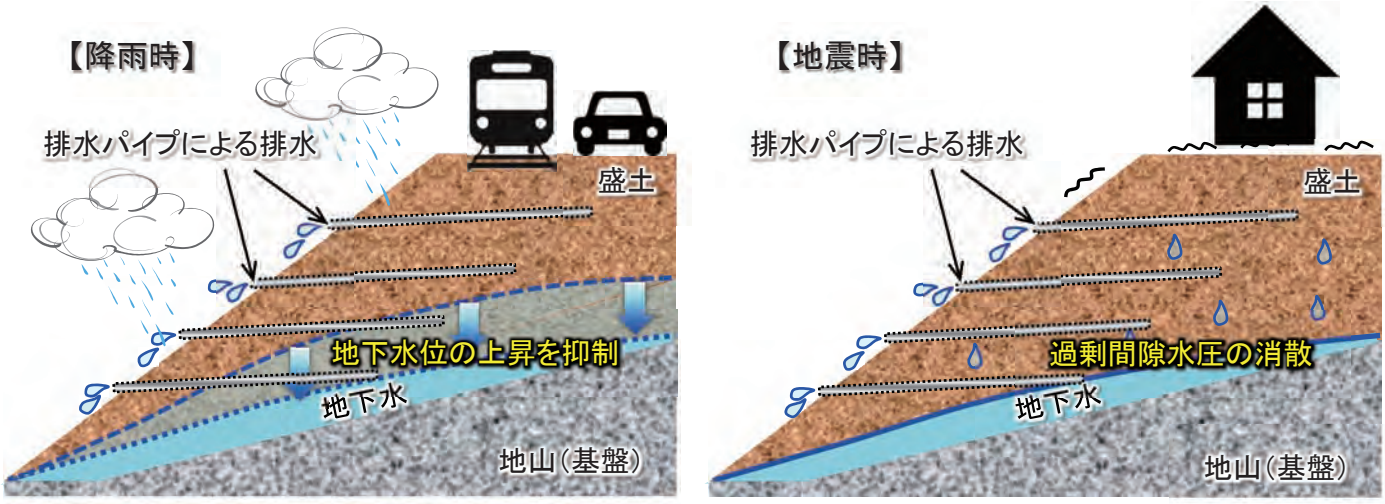
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

テレスコドレーン®パイプ

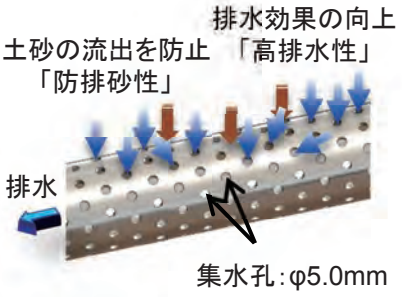
テレスコドレーンパイプ（TDP）を盛土斜面に貫入することで、降雨時の地下水位上昇抑制や地震時の過剰間隙水圧消散を行い、盛土の耐雨性・耐震性を高めます。簡易に長尺パイプを貫入可能なため、排出できる地中水が多く、斜面崩壊の抑制に効果的です。パイプ材料はめっき付着量が両面275g/㎡の「スーパーダイマ® 」を使用しており耐食性にも優れています。



特　長

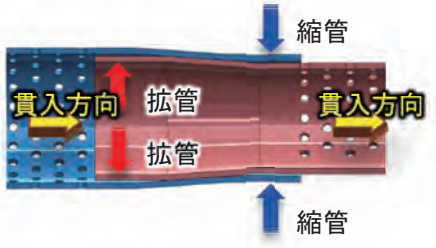
① 高い「排水性」・優れた「防排砂性」

開口率の高いパイプで優れた排水性を有し、かつ地盤の緩みの元である土砂流出を起こし難い排水パイプです。



② 優れた「施工性」・広い集水領域（深部化）

貫入時の摩擦抵抗を分割でき、かつ特別な施工機械を必要としないため、施工性に優れています。拡管と縮管を用いた継手により、従来よりも長尺なパイプの貫入が可能となり、広範囲の地中水を排出することができます。



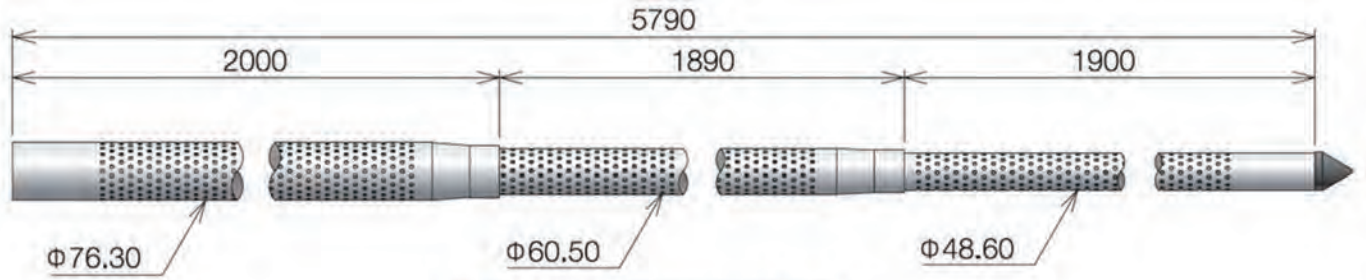
③ コスト縮減

先ボーリング不要で貫入が可能なため、施工コスト縮減に貢献します。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

基本仕様

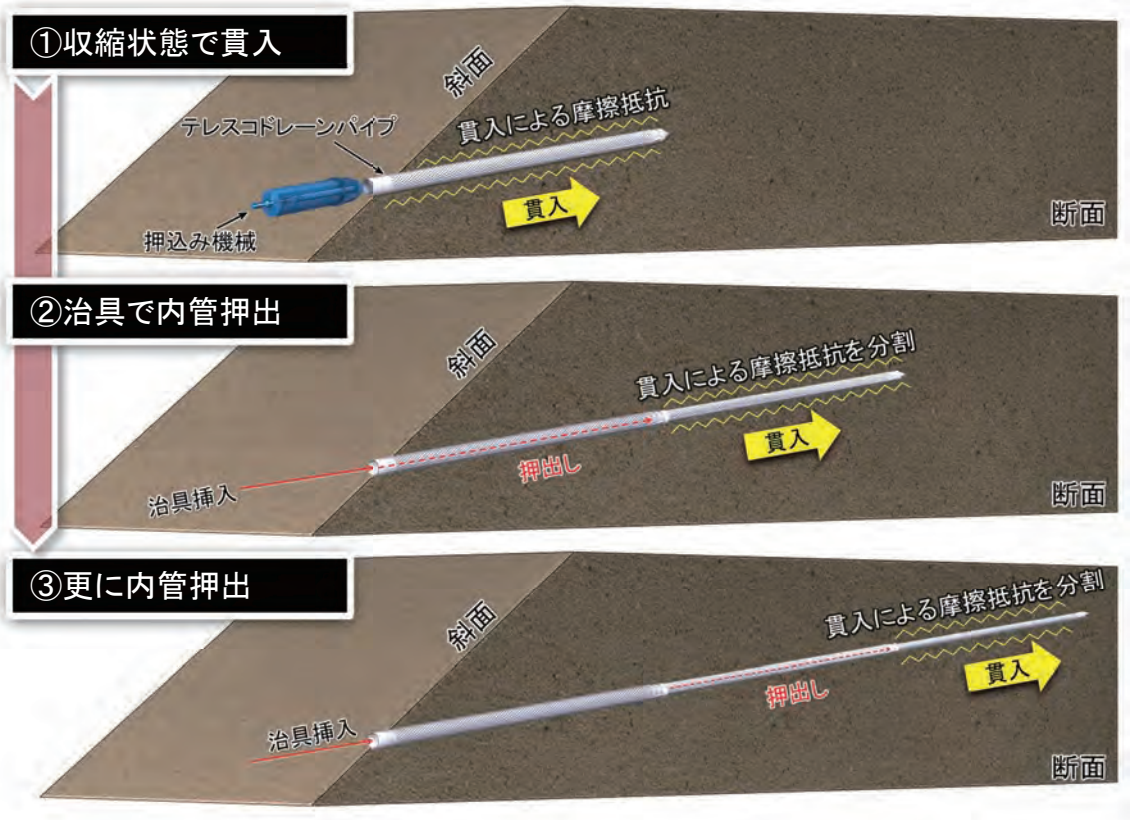
径の違う有孔鋼管を組み合わせた仕様になります。



伸長時寸法(TP579 型)　単位：mm

施工方法

収縮した状態から、順次内側パイプ(内管)を押出して土中に貫入します。
同径のパイプを接続・延長する従来製品と違い、貫入時摩擦を分割できるため、
貫入抵抗は最小で1/3となります。



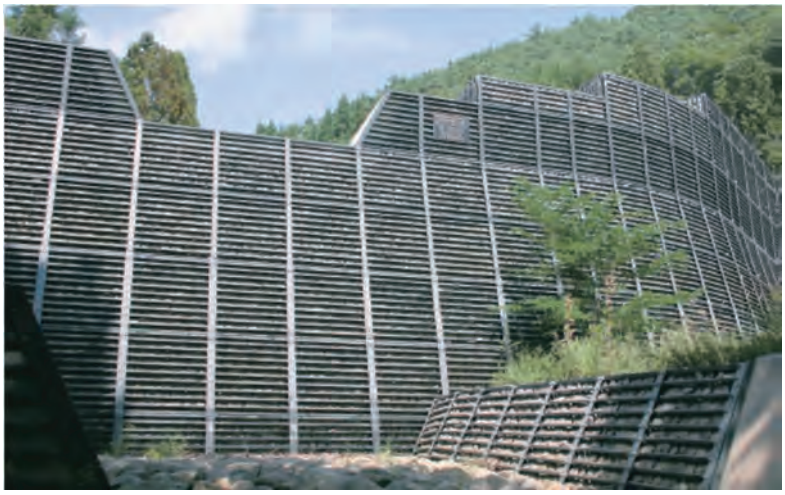
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

鋼製自在枠

渓間工事や山腹工事、また一般の土木工事の際に、鋼製の枠組の中に石礫や土砂を詰め、外力に抵抗させようとする枠工で、自在性を有しているのが特長です。下流側に2分の勾配をつけ、主として治山ダム用を対象とした「片ノリタイプ」、砂防堰堤を対象とした「砂防ダムタイプ」、下流側に3分勾配をつけ土留めを対象とした「片ノリ土留タイプ」の3タイプが代表的なものです。



特　長

① 基礎工事に対する適応性が高い

所定の地盤支持力が確保されれば岩盤層まで掘削する必要がありません。従って床掘量が減少され工期の短縮が図れます。

② 工事規模、地形の変化に柔軟対応

ユニット部材の組合わせにより、様々な規模の工事に適応が可能です。また、部材の継手が自在となっているため、地形の変化にも対応できます。

③ 取り扱い、組立てが容易で工期短縮が可能

構造部材の加工は全て工場で行い、現場では枠の組立て、石詰等の簡単な作業のみを行えばよく、少人数で施工できます。冬季間の施工が可能で施工時間の大幅な短縮と省力が可能です。

④ 現地における運搬が容易

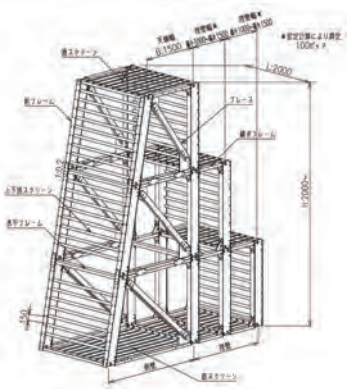
治山工事の現場の場合、地形的に材料の運搬が困難な場合が多く、運搬設備に経費を要することとなります。鋼製自在枠は組立て構造であり、各パーツは軽量化され現地における運搬を容易に行うことができるため、経費の削減が図れます。

⑤ コンクリート堰堤にない透水効果

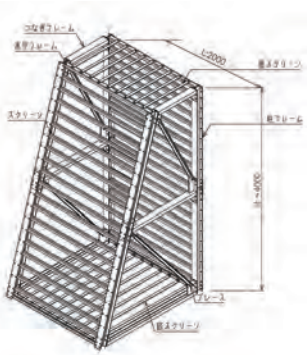
透水効果を有するため地すべりの原因となる施設背面の地下水位の上昇を抑えることができます。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

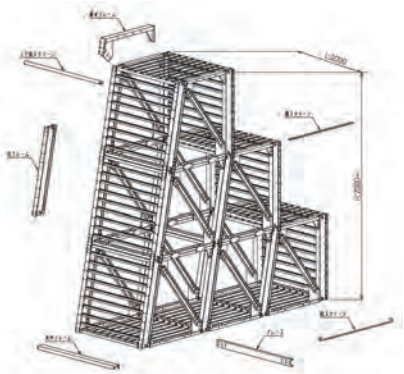
基本構造



片ノリタイプ



片ノリ土留めタイプ



砂防タイプ

適用範囲

渓間工・山腹工には片ノリタイプが適し、土留工・護岸工には片ノリ土留タイプが適しています。また砂防分野における床固工・土留工等に鋼製自在枠を適用する際は、砂防タイプを用いるものとします。

種類 / 項目	片ノリタイプ	片ノリ土留めタイプ	砂防タイプ
断面の構成	台形と短形の組み合わせ	台形	台形と平行四辺形の組み合わせ
構造の考え方	外力に対して鋼材の強度で抵抗	外力に対して鋼材の強度で抵抗	外力に対して鋼材の強度で抵抗
適用工種	土留工 治山ダム 護岸工	土留工 護岸工 流路工	土留工 砂防えん堤※ 護岸工
許容沈下量	8ｃｍ		
許容角度	約２４°	約２９°	約２４°

※　土石流対策としては、基本的に適用しません。土石流衝撃力等に耐え得る構造とするか、直接構造物に衝撃力が加わらないように盛土等による緩衝材を併用します。

施工事例

● 片ノリタイプ

● 片ノリ土留タイプ

● 砂防タイプ

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ランバスネット（エネルギー吸収型落石防護柵）

ランバスネットは、斜面を落下する落石を確実に阻止するために、斜面の途中または斜面下部に設置する構造物です。100kJまでの落石エネルギーに対応したエネルギー吸収型の落石防護柵で、落石衝突時のネットの張出し量を小さく抑えつつ、落石を効果的に捕捉する技術を確立しました。

特　長

① 落石衝突時のネット張出し量の抑制

優れた剛性と吸収性を併せ持つ高性能な金網の採用により、落石衝突時のネットの張出し量を抑えた※構造としています。よって、設置場所の制限が少なく、設計自由度が高いです。

② 優れた経済性と施工性

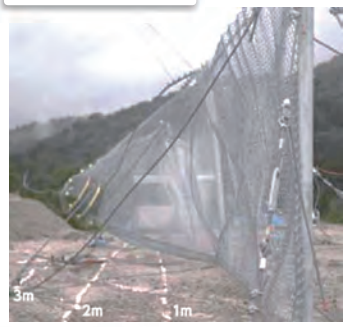
コンクリート基礎を必要としないため、コンクリート基礎を必要とする落石防護柵よりも工期を大幅に短縮できます。また、部材が比較的軽量なため、山腹での施工性に優れています。

③ 容易な維持管理性

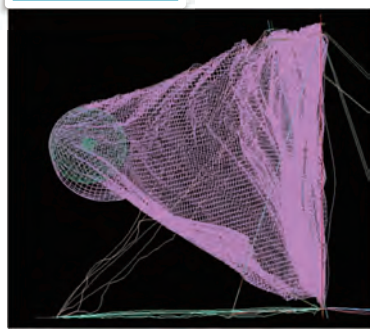
金網に破損がなければ緩衝金具の取り替えのみでメンテナンスが済むため、維持管理が容易です。

※同価格帯の従来品の張出し量が5m（高さ3m、柱ピッチ10m）の場合、本製品の張出し量は3mとなり、張出し量を2m程度抑制できます。

実証実験

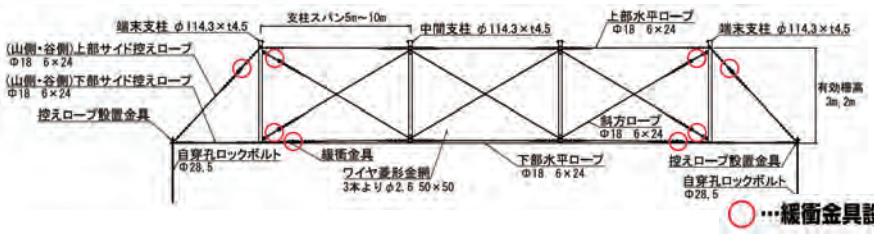


FEM解析

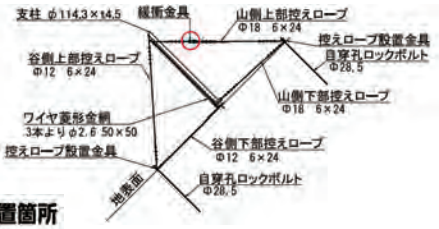


構造概要

● 正面図



● 側面図



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

ランバス・スノー（エネルギー吸収型積雪対応落石防護柵）

ランバス・スノーは、ランバスネットの落石防護性能（落石エネルギー E=100kJ対応）をそのままに、設計積雪深3mまで対応可能としたエネルギー吸収型落石防護柵です。

特　長

① 雪崩予防と落石防護の両立

捕捉面は、ワイヤーロープネットとひし形金網を組み合わせた構造です。この二重ネット構造により設計積雪深はHs=3.0mまでの耐力を有し、落石についてはE=100kJまでのエネルギーを吸収可能となります。

積雪時（イメージ）

② 優れた経済性と施工性

コンクリート基礎を必要としないため、コンクリート基礎を必要とする落石防護柵よりも工期を大幅に短縮できます。また、部材が比較的軽量なため、山腹での施工性に優れています。

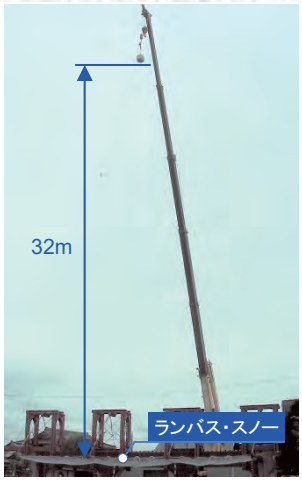
③ 簡便な維持管理性

落石を捕捉する際に緩衝装置を使用しないことから、ワイヤロープの引き戻し、緩衝装置の付け替え等のメンテナンスが必要ありません。

捕捉面（二重ネット構造）

衝突実験

●衝撃実験全景（鉛直落下式）



●落石（衝突体）の捕捉状況

衝突体

捕捉状況（拡大）

※衝突体仕様　質量：W=330kg　形状：多面体　材質：コンクリート　落下エネルギー：E=103kJ　衝突速度：V=25m/sec

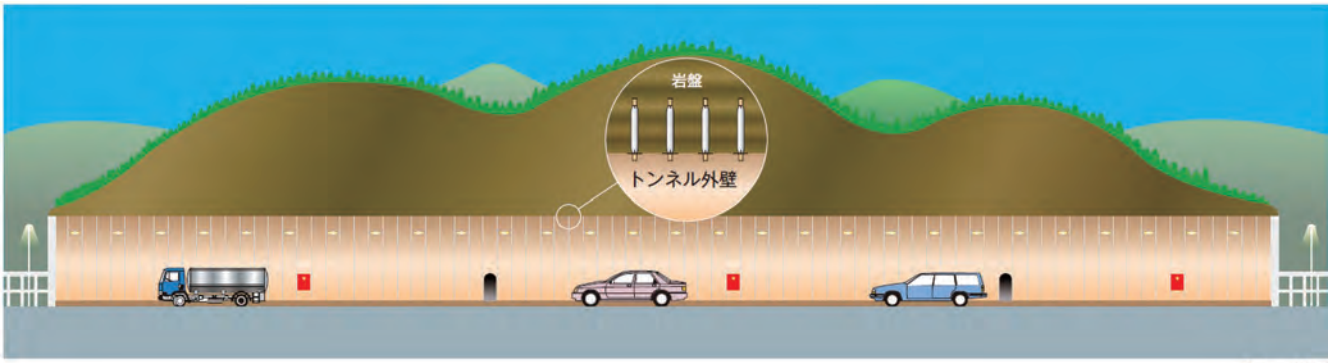
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

RPEロックボルト

RPEロックボルトは、プレストレス作業が不要な鋼管膨張型ロックボルトに高耐食性をプラス。これからのトンネル工事用ロックボルトです



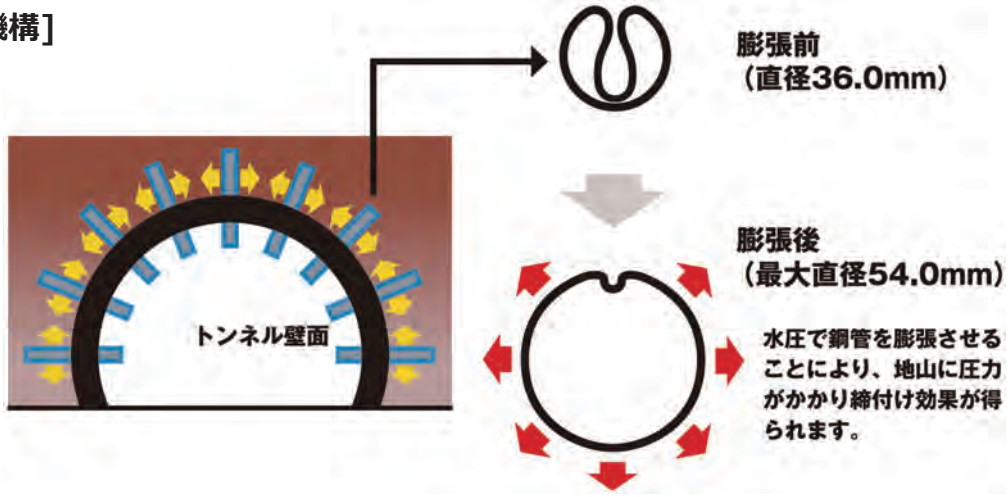
イメージ図

[主な特長]

	RPEロックボルト	モルタル定着ボルト
ボルト効果の発現時期	打設後、直ちに	モルタル硬化後（2～3日後）
ボルトの地山締付け効果	三軸効果	一軸効果
防錆処理	ZAM®めっき 亜鉛めっきの約15倍の高耐食性（促進試験による）	モルタル定着による防錆
ボルトの固定作業	新開発のセパレート型シールヘッドを使用するため、軽作業となる	●クラウン部等上向き打設部では、定着作業は慎重な注意が必要 ●湧水が多い箇所は、作業が困難 ●モルタル硬化後、場合によってはナットの締直しが必要
作業効率	約30秒/本、複数打設も可能※	打設完了までに2～3日
施工費用	トータルコストダウンに大きく貢献します	
施工管理	引抜き耐力試験	引抜き耐力試験

※製品長さ3,000mmを弊社高圧ポンプで施工した場合

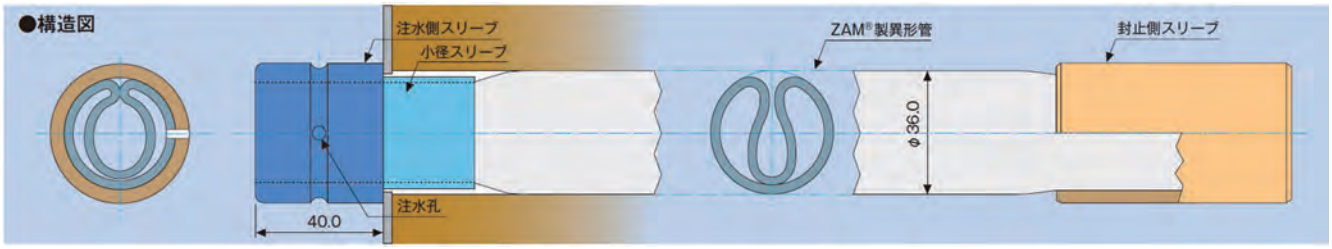
[機構]



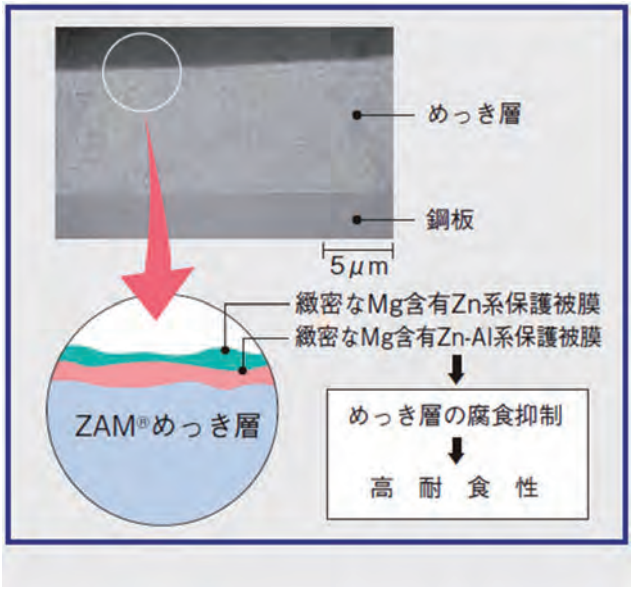
[断面]

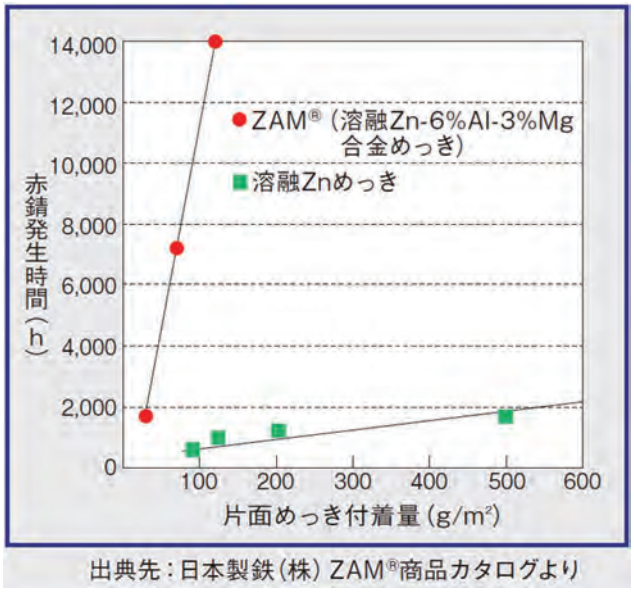
NIPPON STEEL
日鉄めっき鋼管株式会社
〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目11番5号(月星ビル4F)
TEL：03-5117-4211

[構造]



[耐食性]

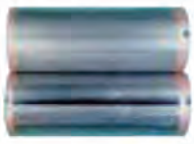




出典先：日本製鉄（株）ZAM®商品カタログより

赤錆発生の調査結果

SSTおよびCCTによる表面外観調査結果（自由膨張後テストに供す）

供試材	観察部位	腐食試験前	SST500hr後（酸洗は265hrで試験中止）	CCT60サイクル後（酸洗は30サイクルで試験中止）
普通鋼	非溶接部			
	溶接部			
ZAM®	非溶接部			
	溶接部			
溶融亜鉛めっき	非溶接部			
	溶接部			

SST：塩水噴霧促進試験　CCT：複合サイクル促進試験

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

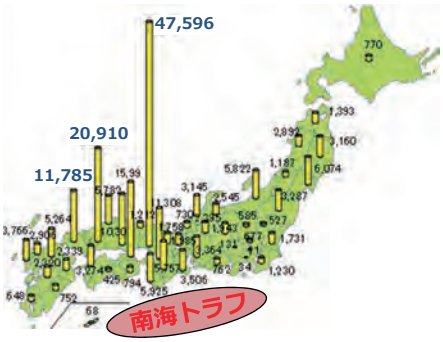
NIPPON STEEL
日鉄めっき鋼管株式会社
〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目11番5号(月星ビル4F)
TEL：03-5117-4211

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

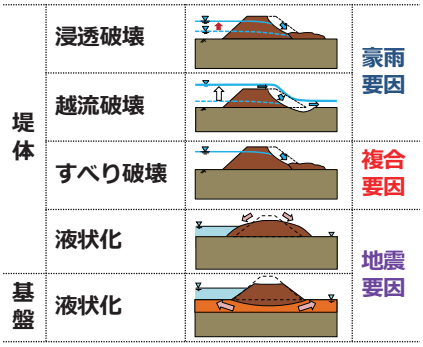
ため池堤防補強

◆全国のため池分布

出展：農林水産省農村振興局より



◆ため池堤防の被災形態・要因



■海岸堤防で確立した鋼材による減災技術

○設計図書

「二重鋼矢板･鋼管杭堤防補強工法の耐震･耐津波設計の手引き」
高知大学，技研製作所，新日鐵住金

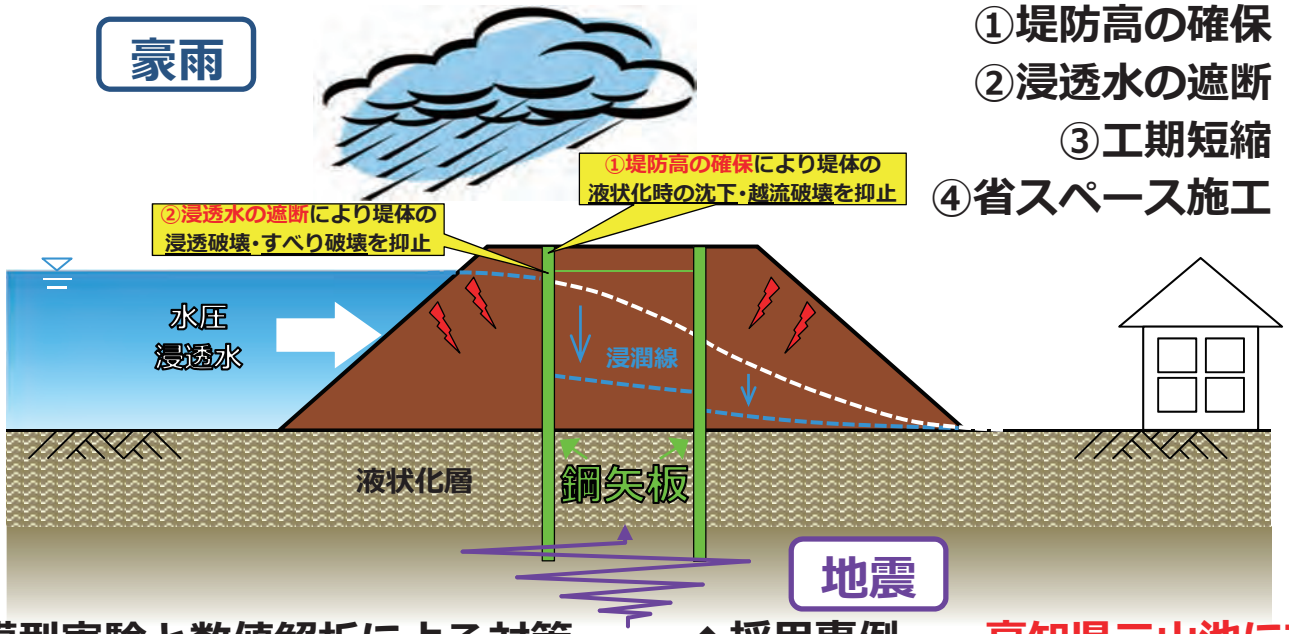
○実績

・仁ノ海岸／国交省高知河川国道
・新居海岸／国交省高知河川国道
・鍋田地区海岸／愛知県農林水産部
・津松坂港海岸／国交省四日市港湾
・下田吉佐美海岸／静岡県下田土木
他

◆二重鋼矢板工法によるため池堤防の補強･対策効果

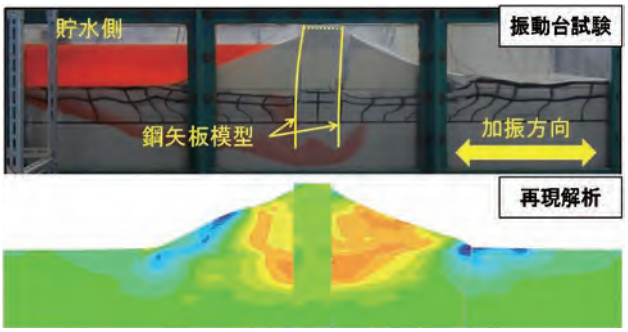
※本工法の研究開発に際し，高知県農業振興部農業基盤課の多大なるご支援･ご協力を頂きました.

①堤防高の確保
②浸透水の遮断
③工期短縮
④省スペース施工



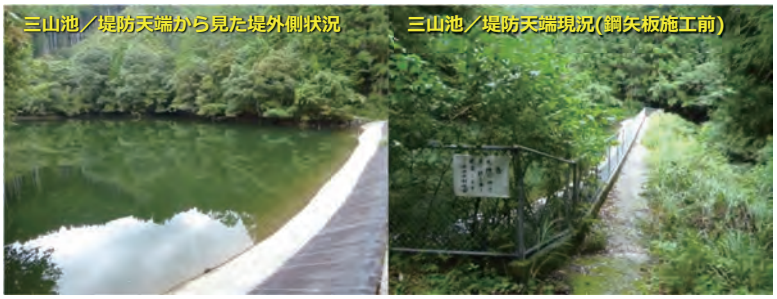
◆模型実験と数値解析による対策効果検証

出展：藤原ら(2017)：鋼矢板を用いたため池堤補強工法に関する解析的検討，平成29年度全国大会（第72回年次学術講演会）



◆採用事例　…高知県三山池にてため池堤防への本工法初採用決定

NHK/高知NEWS WEB(2018/8/20)にて報道



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品･工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

河 -1
海 -2
農 -2

ハット形鋼矢板

河川堤防の液状化対策・基盤漏水対策、海岸堤防の津波対策、砂防ダム、農業水路の更新、ため池堤防の耐震補強等で幅広く国土強靭化に貢献します。国内の鋼矢板需要の大部分をカバーしたハット形鋼矢板で、更なる建設コストの縮減と工期短縮が可能になります。

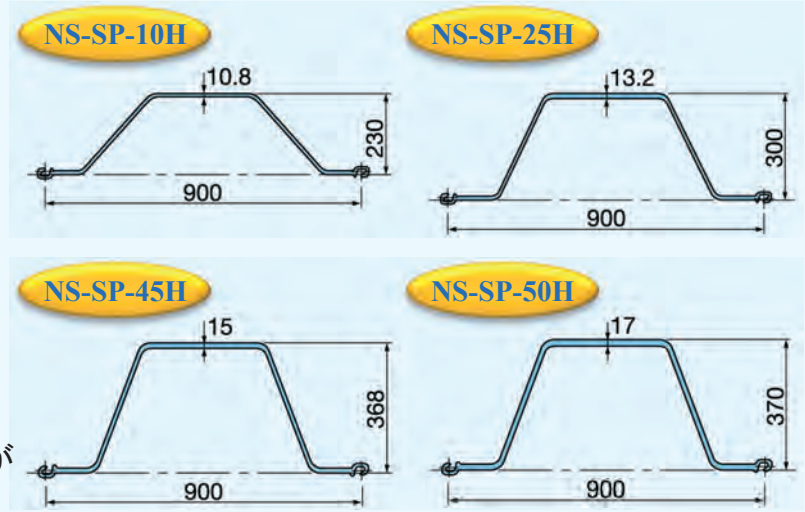
【特長】

●優れた施工性
ハット形状の採用により、大断面でありながら極めて優れた施工性を実現。

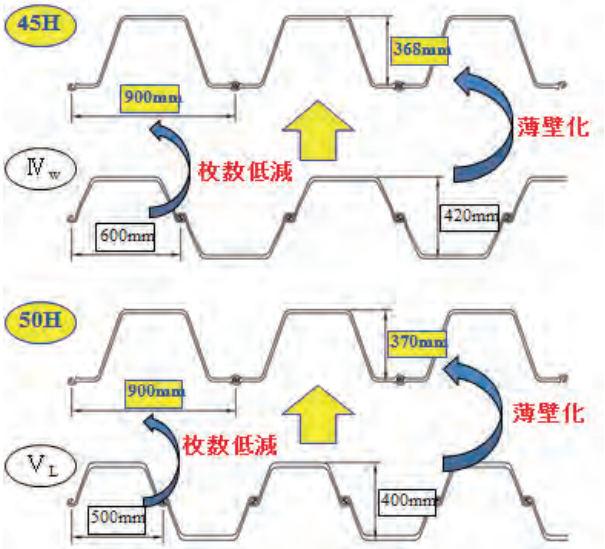
●高い構造信頼性
従来の鋼矢板で行っていた継手効率による断面性能の低減が不要。

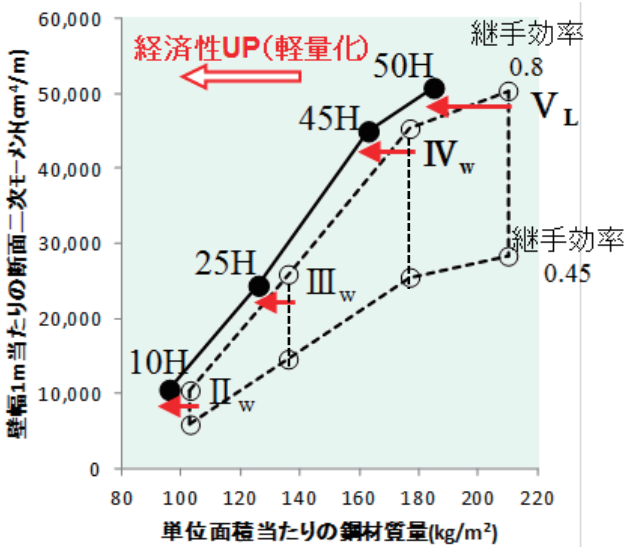
●優れた経済性
単位壁幅辺当りの鋼材重量を低く抑えることができ、経済性の向上が可能。
また、有効幅900mmとすることで、従来の鋼矢板と比較し施工枚数を低減することができ、工事費縮減・工期短縮が可能。

【形状】



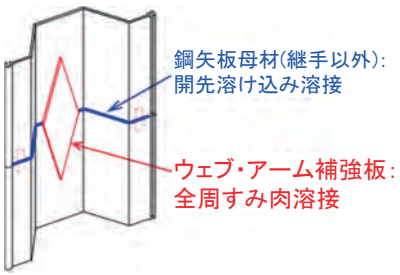
【メリット】～工期縮減、工事費縮減、薄壁化～





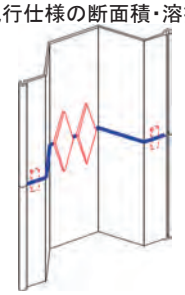
【周辺技術】～小型菱形補強板による縦継合理化～

●現行仕様



・重量大
・溶接時間長

●改良仕様(小型菱形補強板)
現行仕様の断面積・溶接量を確保しつつ軽量化

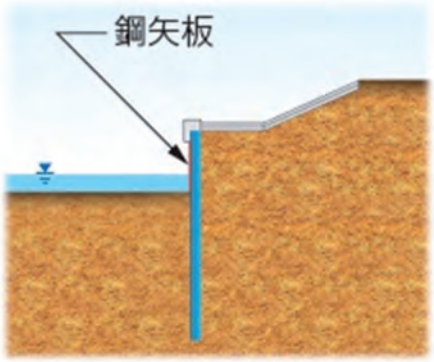


・重量小
・溶接時間短縮

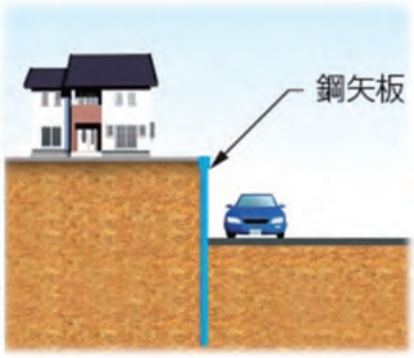
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

【適用例】

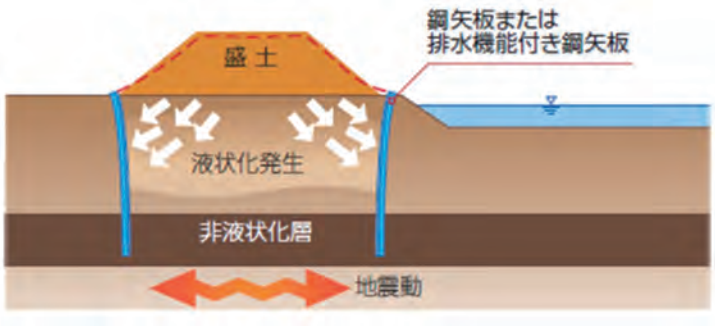
○河川・港湾護岸



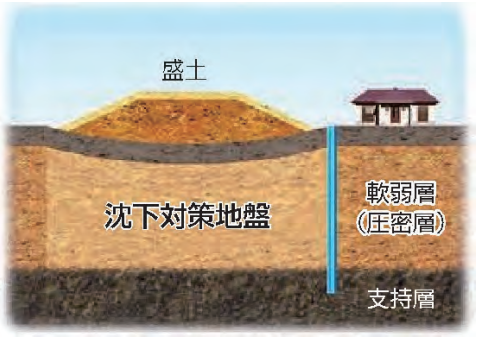
○道路・宅地擁壁



○液状化・耐震対策



○沈下対策



【長期仮設・仮設残置用途への適用】

仮設用途で、残置あるいは長期の場合、本設構造物向けのハット形鋼矢板で、工期・工費縮減が可能となります。

○継手効率　～ハット形鋼矢板は基準・指針、頭部連結を問わず継手効率の低減は不要～

鋼矢板に適用される仮設構造物に関する各基準・指針の継手効率

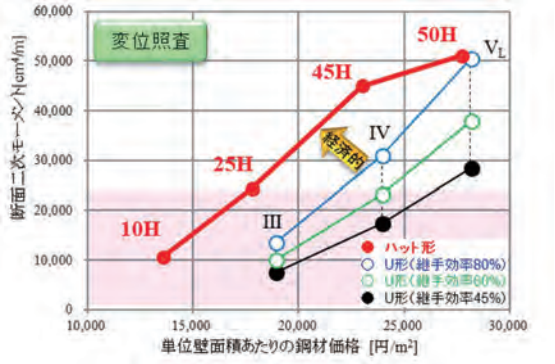
	道路土工 仮設構造物工指針 （日本道路協会）		山留め設計施工指針 （日本建築学会）		鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル （鉄道総合技術研究所）	
	断面二次 モーメント	断面係数	断面二次 モーメント	断面係数	断面二次 モーメント	断面係数
U形鋼矢板	45% 80%※	60% 80%※	45～60%	60～80%	45%	60% 80%※
ハット形鋼矢板	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

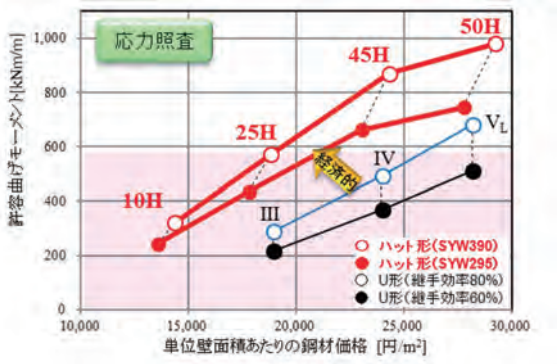
※　鋼矢板頭部の継手部を溶接したり、コンクリートで連結固定した場合

○工事費縮減

＜ハット形鋼矢板（新品）とU形鋼矢板（中古品買取）との鋼材価格・断面性能の比較＞

・単位壁面積あたりの鋼材価格は「建設物価2021年3月号（建設物価調査会）」を基に算出。
・「道路土工仮設構造物工指針」より、許容応力度をSY295・SYW295：270N/mm²、SYW390：355N/mm²として許容曲げモーメントを算出。





<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ゼロクリアランス工法

NS-SP-Jと専用圧入機の組合せによるゼロクリアランス工法の適用でデッドスペースのない土留壁を構築でき、狭隘な水路の改修等において用地の最大活用が可能。

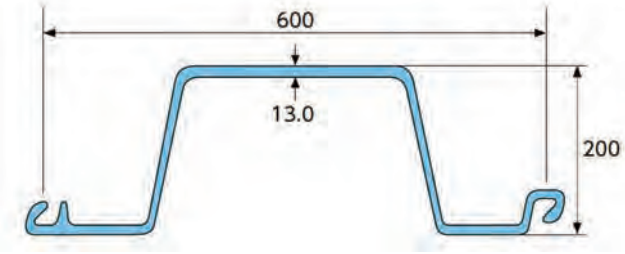
【特長】

●近接施工が可能
専用圧入機を用いることにより境界や構造物との**ゼロクリアランス施工が可能**

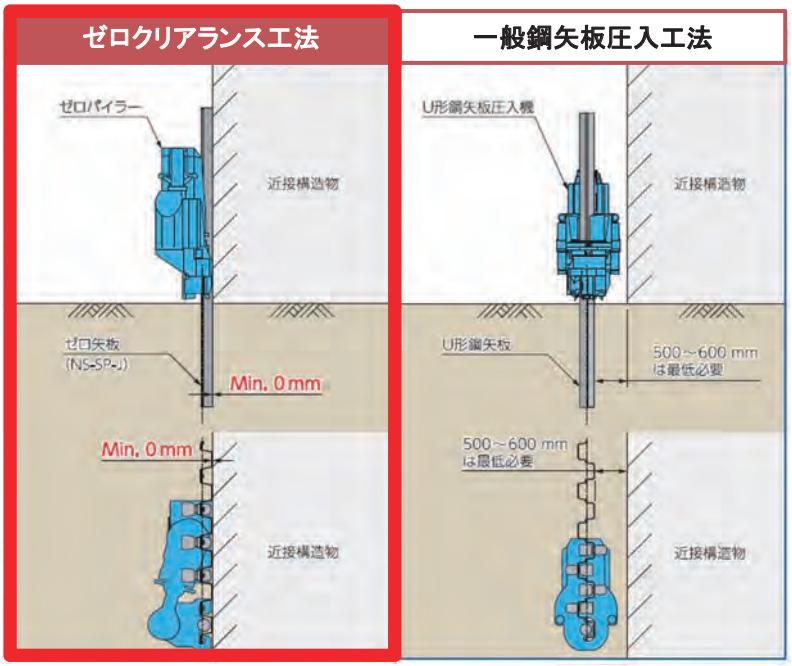
●継手効率100%発揮
継手位置が外側にあるため、
継手による**断面性能の低減が不要**

●仮設土留めの工期・工費縮減
有効幅が600mmであるため、従来の400mm幅の仮設鋼矢板に比べて**施工枚数の削減が可能**
さらに、継手箇所の低減により**止水性向上**

【材料(NS-SP-J)】

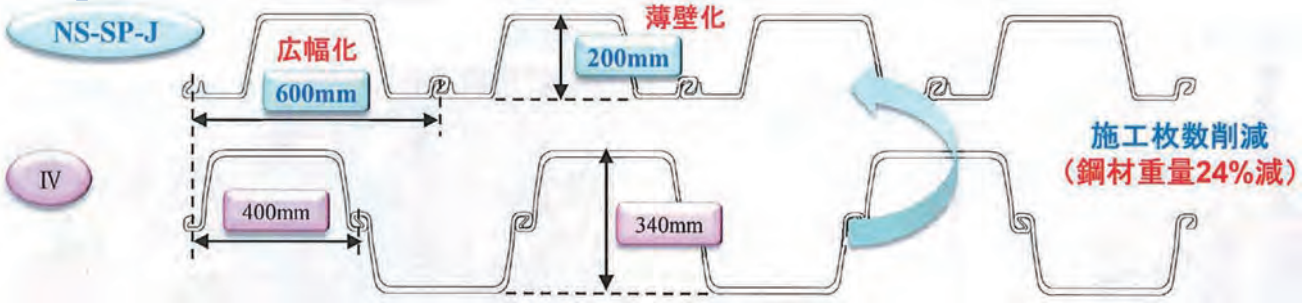


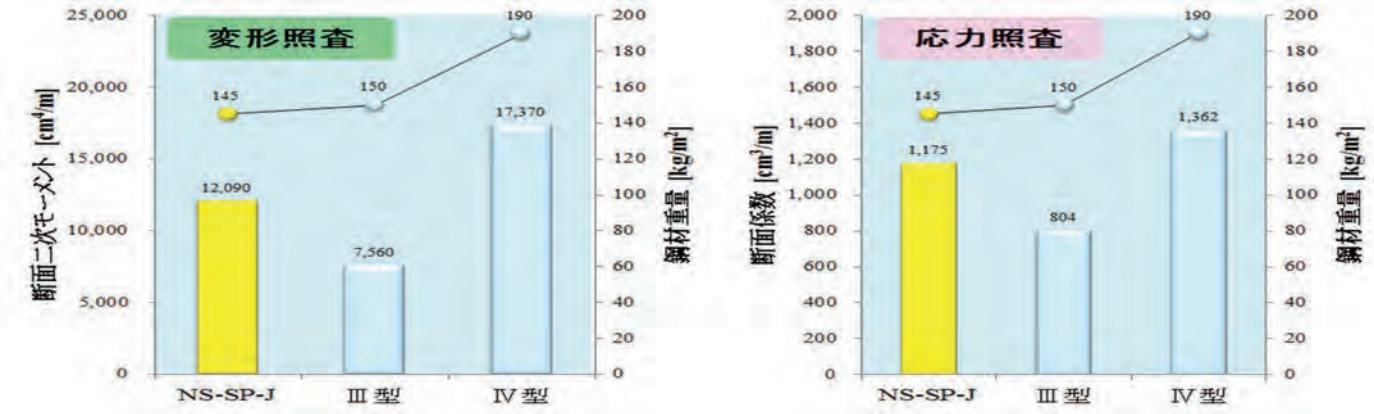
【従来工法との比較】



※ゼロパイラーは、株式会社技研製作所の製品です。

【メリット】 ～工期短縮、工費縮減～

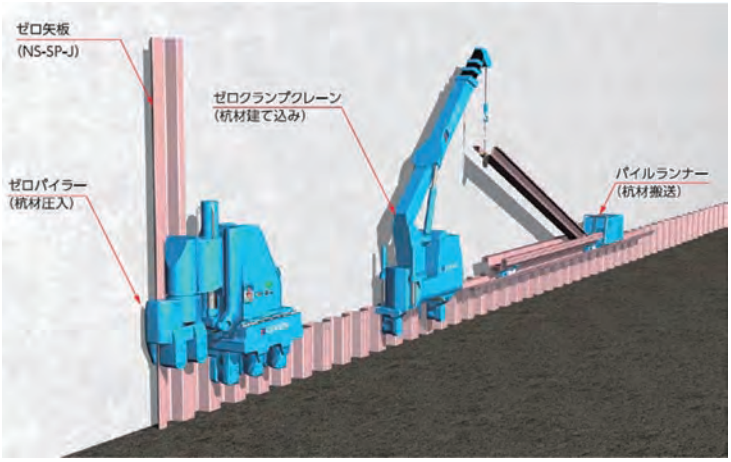




重量をⅢ型以下に低減しつつ、断面性能はⅢ型とⅣ型の中間

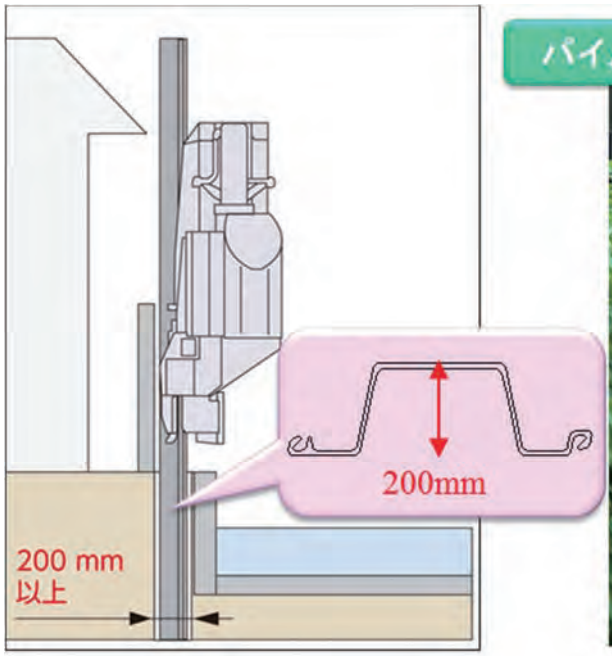
NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

【GRBシステム(仮設レス施工)】 ～狭隘地でも施工可能～



【水路分野への適用例】

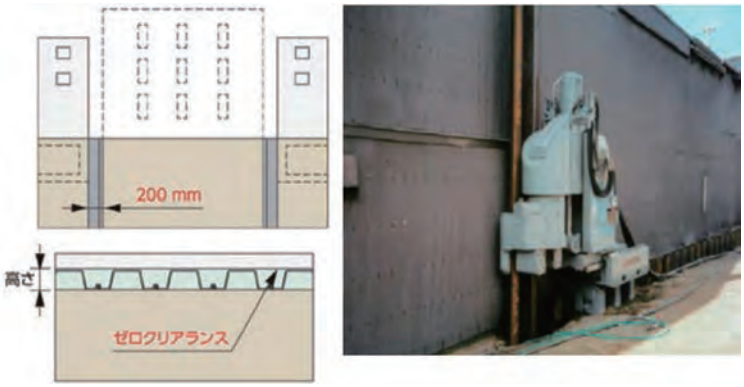
既設水路と隣地境界の間に壁厚(200mm)以上のスペースがあれば施工可能



【その他適用例】

○道路擁壁

○構造物山留め



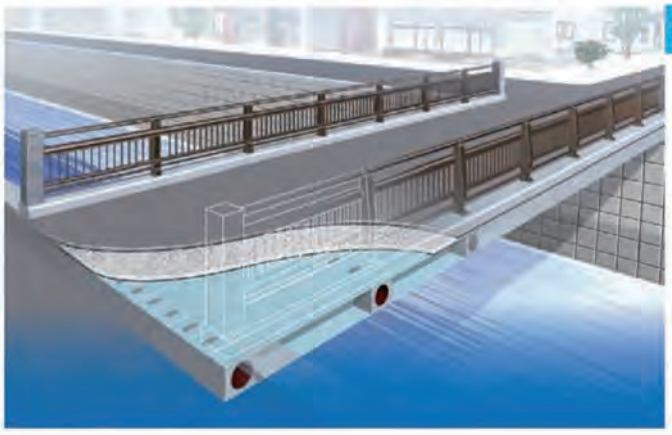
<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL : 03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

角太橋®(角形鋼管床版橋)

角太橋は角形鋼管を用いた低桁高構造の床版橋であり、短工期、分割施工が可能であり、軽量のため既設下部工の再利用の可能性も高く、老朽更新に最適な橋梁製品です。

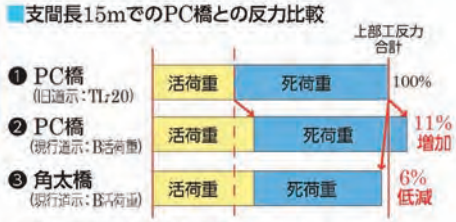


特　長

1 死荷重低減(既設下部工の再利用)

PC橋と比較して下部工設計反力を2割程度低減でき、下部工を小型化できます。また、低桁高構造であることから、橋梁更新時に既設下部工の再利用も可能です。

■支間長15mでのPC橋との反力比較



※道示：道路橋示方書(日本道路協会)

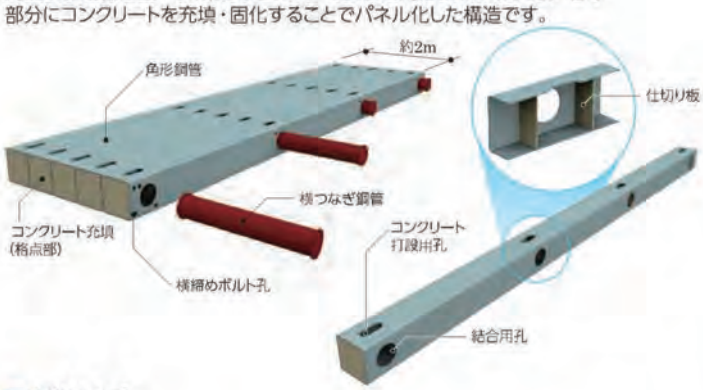
■RC橋の架け替え実績例
(下部工再利用)

熊西跨道橋(北九州市)　A活荷重
支間長：9.35m　防錆仕様：耐候性鋼裸仕様
幅　員：7.2m　竣　工：H18年

支承形式

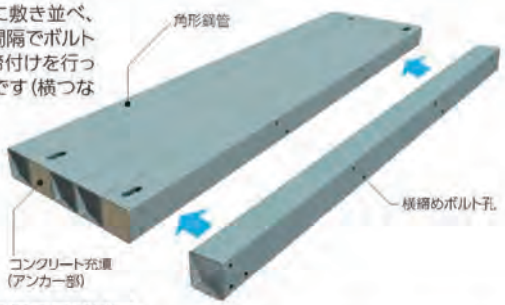
■車道タイプ

角型鋼管を敷き並べ、所定のピッチにて鋼管を角形鋼管に挿入し、この部分にコンクリートを充填・固化することでパネル化した構造です。

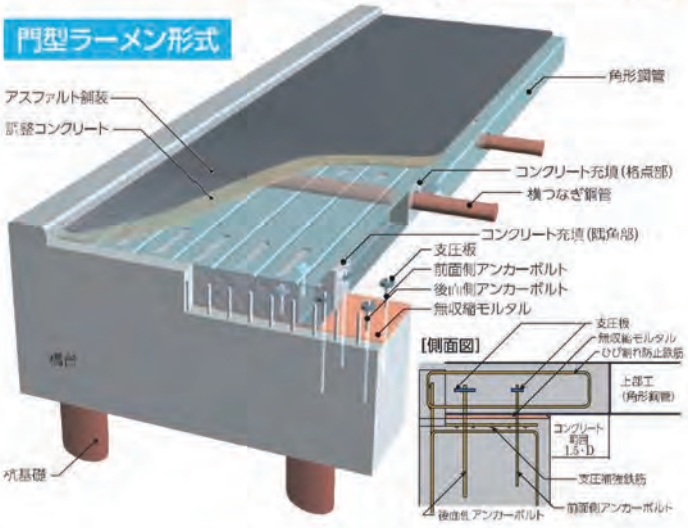


■歩道タイプ

角形鋼管を幅員方向に敷き並べ、角形鋼管相互は一定間隔でボルト(ハードロックナット)締付けを行って一体化させた構造です(横つなぎ鋼管なし)。



門型ラーメン形式



■角形鋼管床版橋の適用可能範囲

主部材材質	BCR295、SMA400(サイズ制限有)
設計荷重	A活荷重、B活荷重、群集荷重
支間長	最大20m程度*
全幅員	無制限
斜角	・角太橋　:60°以上 ・門型ラーメン形式角太橋:75°以上

●曲線橋、拡幅のある橋への適用にあたっては地覆の張出し長を変化させることで可能ですが、ブラケットを設けるなどの十分な配慮が必要です。

*支間長が16m程度を超えると、死荷重キャンバーが必要となります。また、輸送可否、現場継手の設置等の検討が必要です。

■角太橋主要実績

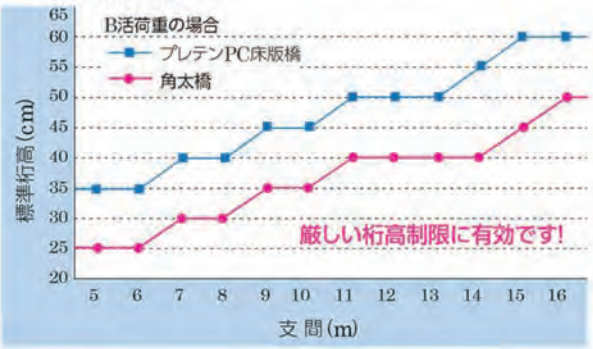
名　称	施　主	荷　重	支間長(m)	幅員(m)
松谷橋梁	近畿地方整備局	A	9.0	7.2
三所川橋	中国地方整備局	A	18.2	5.2
飯田国道人道橋	中部地方整備局	群集	21.0	2.5
松ヶ瀬橋	広島県	B	6.0	4.0
中島2号橋Ⅰ期	秋田県横手市	A	14.2	3.7
既設Bランプ橋	西日本高速道路(株)	B	12.1	8.2
御幸橋	北海道室蘭市	B	14.0	12.4
仲之橋	東京都大田区	B	12.7	6.7

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

2 桁高制限（低構造高）

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ます。

■支間長と桁高の関係



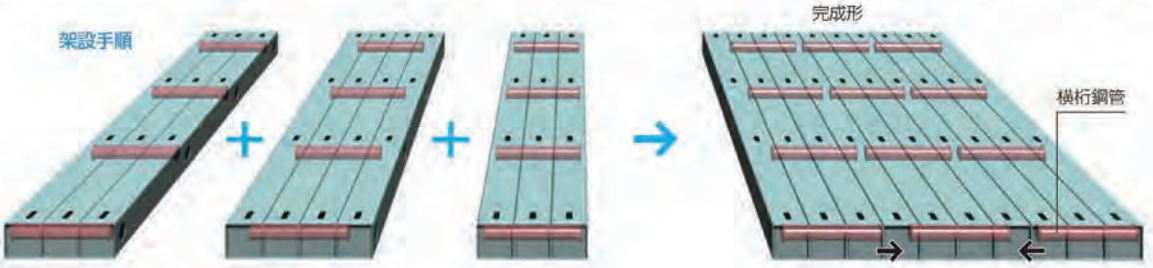
一般的なプレテンPC床版橋

角太橋

3 急速簡易施工

工場製作のパネルユニットを現場搬入し、接合一体化するため急速かつ簡易施工が可能です。

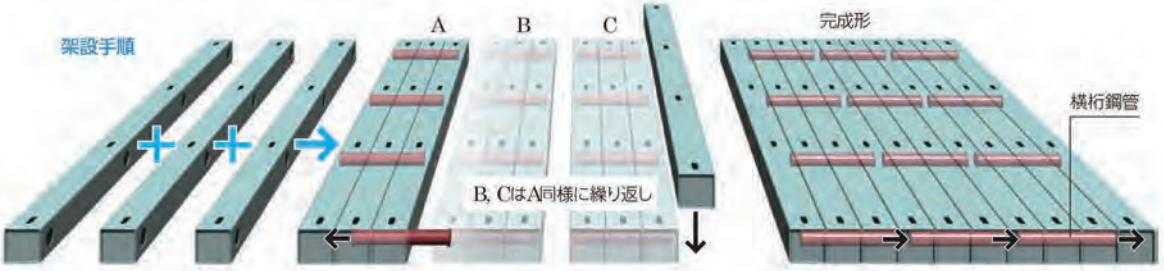
仲之橋（大田区）
B活荷重
支 間 長：12.66m
幅　　員：6.7m
防蝕仕様：塗装仕様（C-5）
竣　　工：H25年



4 狭隘地施工（小型重機の使用）

角形鋼管を一本づつ架設し、現場にて横桁鋼管を挿入、コンクリートを打設してパネル化を行うことにより、小型重機の使用、狭隘地施工が可能です。

第2左越橋（長岡市）
群集荷重
支 間 長：15.5m
幅　　員：3.8m
防蝕仕様：塗装仕様（C-5）
竣　　工：H25年



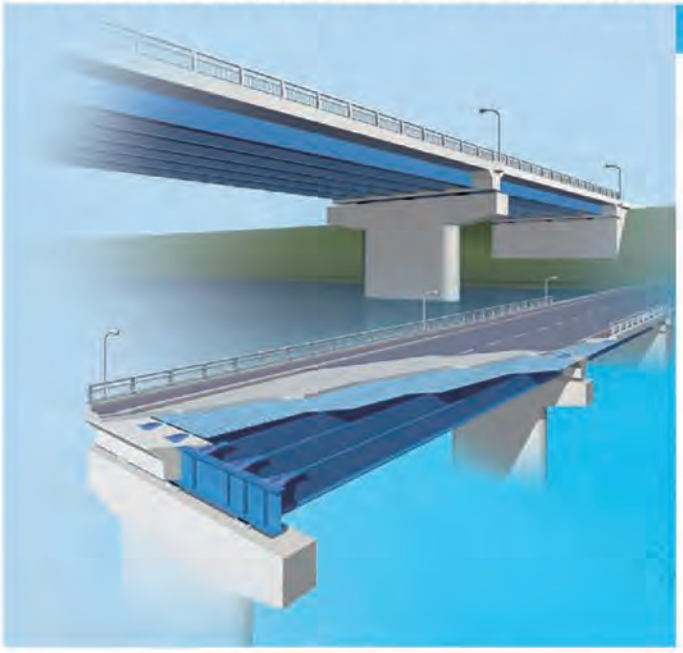
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

パネルブリッジ®(合成床版橋)

パネルブリッジは低桁高構造の合成床版橋であり、短工期、分割施工が可能であり、
軽量のため既設下部工の再利用の可能性も高く、老朽更新に最適な橋梁製品です。



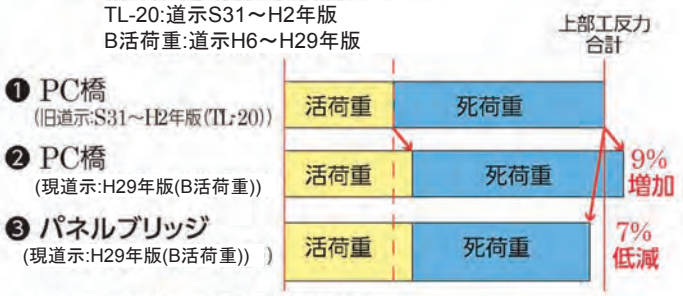
特　長

1 死荷重低減(既設下部工の再利用)

PC橋と比較して下部工設計反力を2割程度低減でき、下部工を小型化できます。また、低桁高構造であることから、橋梁更新時に既設下部工の再利用も可能です。

■支間長20mでのPC橋との反力比較

TL-20:道示S31～H2年版
B活荷重:道示H6～H29年版



※道示：道路橋示方書(日本道路協会)

■PC橋の架け替え実績例（下部工再利用）

杉谷橋(近畿農政局)
A活荷重
橋　長：18.4m
支間長：17.8m
幅　員：5.0m
防　食：耐候性裸仕様
竣　工：H16年7月

■パネルブリッジ主要実績

名　称	施　主	形　式	斜　角	防食仕様
横芝下総線 多古橋	千葉県	複合ラーメン	90° 00'00"	C-2塗装系
大分自動車道 光吉IC OFFランプ橋	西日本高速道路(株)	9径間連続	90° 00'00"	C-5塗装系
一般国道101号 泊橋	秋田県	2径間連続	52° 30'00"	C-5塗装系
一般国道238号 信太橋	北海道開発局	2径間連続	90° 00'00"	耐候性裸仕様
国道田中川 OFFランプ橋	中部地方整備局	単純	67° 25'24"	耐候性さび安定化 補助処理仕様

■パネルブリッジ適用可能範囲

設計荷重	A活荷重、B活荷重、群集荷重	
支 間 長(L)	最大50m程度	
全 幅 員(B)	制限無	
斜　角(θ)	45～90(*1)	
曲率半径(R)	R≧L²/4程度(*2)	
桁　高(H)	0.5～1.5m	
床　版	・合成床版：169mm ・床版支間：1.1～2.5m ・床版張出長：0.5～1.5m程度 ・底鋼板：9mm以上 ・I形鋼サイズ：105×30×35(標準)	
主要鋼材	主桁鋼材	塗装仕様：SM400, SM490Y 無塗装仕様：SMA400W, SMA490W
	底鋼板	
	I形鋼	SS400

*1 斜角45°をイ)するパネルブリッジを対象に3次元FEM解析を実施し、構造性能の確認検証を行っています。
*2 曲率半径の制限は、床版張出長を1m以下として対応可能範囲を決定しています。
支間長に応じて最小曲率半径が異なりますのでご相談下さい。L:支間長
*3 現場までの運搬に長さ制約がある場合には、主桁パネルを分割し、高力ボルト接合します。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

2 桁高制限（低構造高）

主桁本数を調整することで、低構造高や桁高変化に対応した設計が可能です。
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ます。

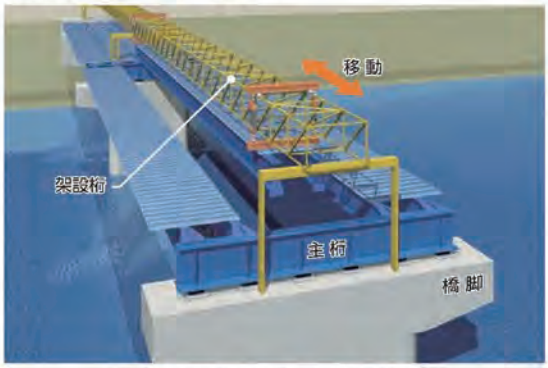
曳舟橋（愛知県）　B活荷重
橋　　長：59.0m　支 間 長：2 @ 28.9m
幅　　員：13.8m　防　　食：C-5塗装系
竣　　工：H23年6月
構造高/支間長比：1/25～1/56（1200～520mm）

3 急速簡易施工

パネルブリッジは、工場で主桁および合成床版を一体化することにより、現場施工の簡略化を実現します。吊足場、床版型枠の設置・撤去が不要となるため、桁下での作業がほとんど発生しません。道路や鉄道をまたぐ場合も、最小限の規制で施工できるので、交通渋滞や騒音など周辺環境への負担も軽減できます。

下萩橋（山梨県甲州市）　B活荷重
橋　　長：23.4m　支 間 長：22.7m
幅　　員：11.0m　斜　　角：90°
防食仕様：耐候性裸仕様
竣　　工：H19年6月
架設工期：床版工事まで約2週間

出水期施工も可能

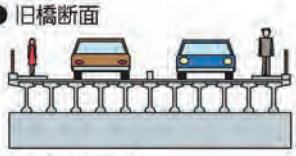


移動式架設桁による吊下げ式架設法

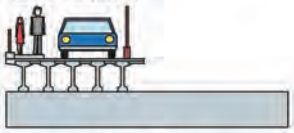
4 分割施工

既設橋架け替えで、下図のように旧橋の撤去と橋の新設を分割しなければならない施工にも対応できます。

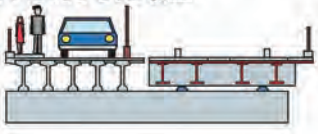
❶ 旧橋断面



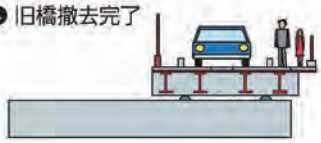
❷ 旧橋片側撤去



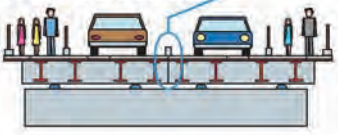
❸ パネルブリッジ施工

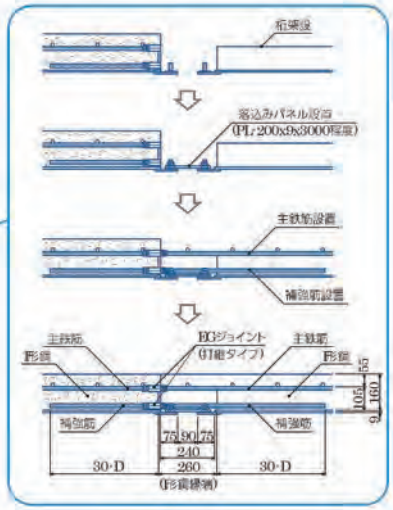


❹ 旧橋撤去完了



❺ パネルブリッジ完成





<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄エンジニアリング株式会社
〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL：03-6665-2000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -19
河 -8
海 -6
港 -13
農 -6

トウシート®・ストランドシート®・トウグリッド®
(炭素繊維・アラミド繊維による構造物の補強)

軽量で高い引張強度と弾性率を有する炭素繊維シート(トウシート、ストランドシート)、FRP格子筋(トウグリッド)を使用して、老朽化したコンクリート構造物及び鋼構造物の補修・補強や耐震補強等で国土強靭化に貢献する。

【特徴】

●軽量

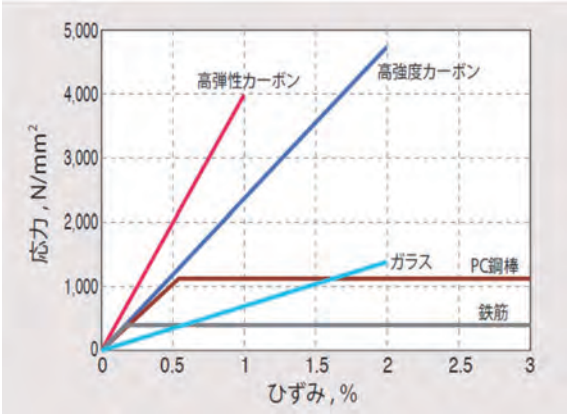
比重は鉄の1/5と軽量で、重機不要で手で運搬できる。また、大型の工具が不要で、狭隘箇所での施工が可能。

●高強度かつ高弾性

炭素繊維の引張強度は、鉄の10倍程度、弾性率は3倍程度を有する。

●腐食しない

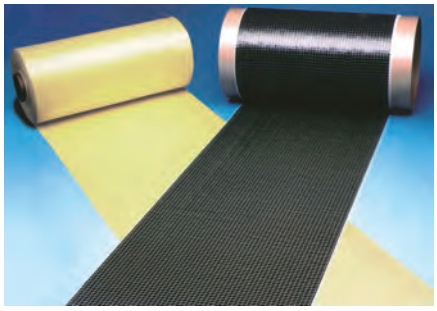
錆が発生せず、減肉による強度低下や劣化補修が不要で、メンテナンス、維持補修にかかるコストを抑える。



【設計】 RC設計法に準拠。

【製品および施工手順】

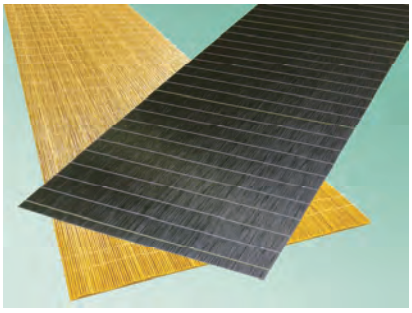
FORCA® トウシート®



NETIS:QS-99014-VE

下地ケレン
↓
プライマー塗布
↓
不陸修正
↓
シート含侵・接着
↓
仕上げ塗装

FORCA®ストランドシート®

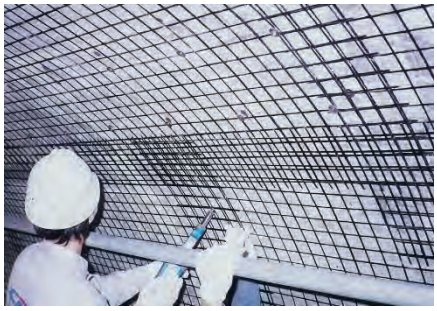


NETIS:QS-080011-VE

下地ケレン
↓
シート接着
↓
仕上げ塗装

※ストランドシート用の接着樹脂は、プライマーと不陸修正を兼ねるため、工程短縮が可能。

FORCA® トウグリッド®



NETIS:CG-000009-VE

下地ケレン
↓
グリッド設置・固定
↓
モルタル吹付
↓
仕上げ

【施工実績】 トウシート:9,000件以上　ストランドシート:600件以上　トウグリッド:1,300件以上

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-13-1 日鉄日本橋ビル
TEL : 03-3510-0301

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -25
河 -9
港 -17
農 -7

省合金二相ステンレス鋼

・二相ステンレス鋼は、高クロムに適量のニッケルを添加してオーステナイトとフェライトの二相組織とした新しいステンレス鋼で、高強度、高耐食、価格安定性を特徴としています。
・NSSC2120®はSUS304と同等の耐食性を有しており、水門の扉体や人道橋をはじめとして金物等の機械設備や配管に、高強度を活用することにより、経済性を確保しながら高い耐久性を実現できます
・省合金二相ステンレス鋼(NSSC2120・S32304) は、NETIS登録しています。QS-120023-VE。

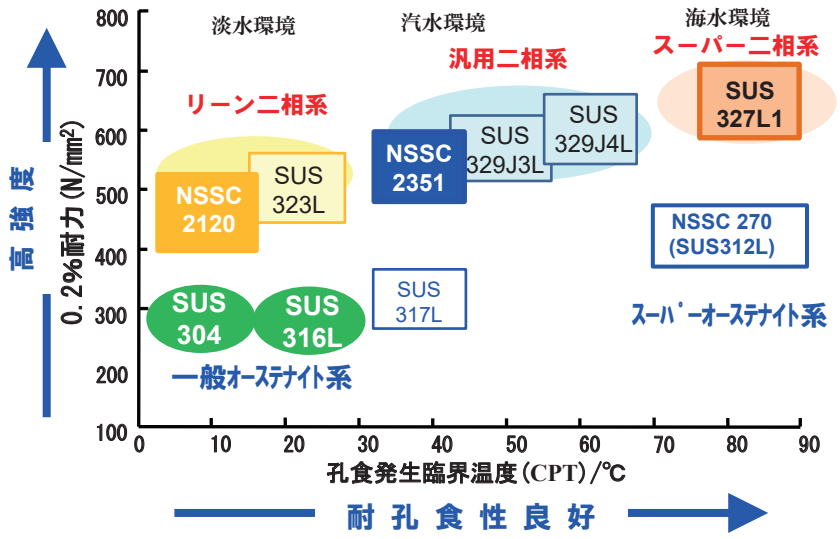
1. 二相ステンレス鋼のバリエーション

分類	規格名	主な化学成分(wt%)	PREN	耐力	引張強さ	伸び
リーン二相鋼	NSSC2120	21Cr-2Ni-3Mn-Mo-Cu-N	25	400	600	25
	SUS323L(S32304)	23Cr-4Ni-0.3Mo-0.15N	27	400	600	25
汎用二相鋼	NSSC®2351	23Cr-5Ni-1Mo-0.17N	30	400	600	25
	SUS329J3L	22Cr-5Ni-3Mo-0.15N	34	450	620	26
	SUS329J4L	25Cr-6Ni-3Mo-0.15N	36	450	620	25
スーパー二相鋼	SUS327L1	25Cr-7Ni-4Mo-0.28N	42	550	795	36

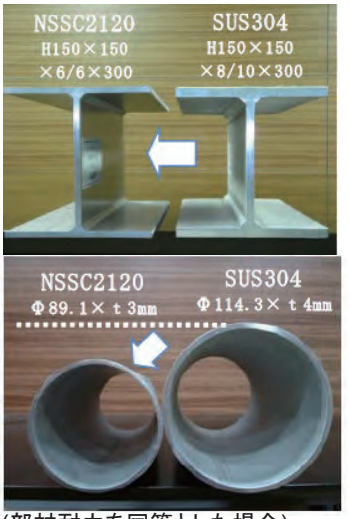
*1:PREN[孔食指数]=Cr+3.3×Mo+16×N(%)
*2:NSSC2120,NSSC2351は、JIS規格ではそれぞれSUS821L1,SUS329J1に相当します。

単位:N/mm^2、%

2.各種ステンレス鋼の耐食性と0.2%耐力の関係



3.高強度による軽量化の例



(部材耐力を同等とした場合)

NSSC2120はSUS304に対して、約40%の軽量化が可能。

4.適用事例:

写真-1　陸閘門

写真-2　人道橋

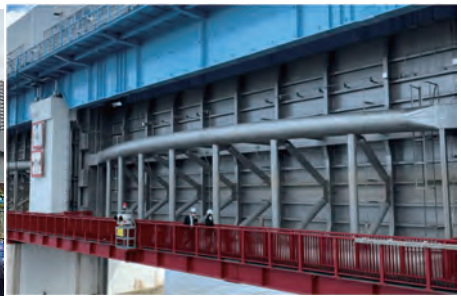


写真-3　水門ゲート

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄ステンレス株式会社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2 鉄鋼ビルディング
TEL : 03-6841-4800

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

軽量鋼矢板

形式、肉厚の種類が多く経済設計が可能。水際部分にポリウレタンを使用した防食タイプやステンレスを使用した高耐久性仕様もラインアップ。

特長

- 高い断面性能を備えています。
- 多種多様な条件に合った断面を備えています。
- 軽量で施工性に優れています。
- 経済性に優れています。

施工事例

農業水路用

仮設用

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

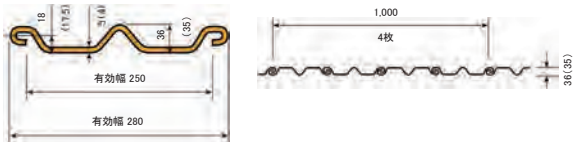
寸法形状

LSP-1

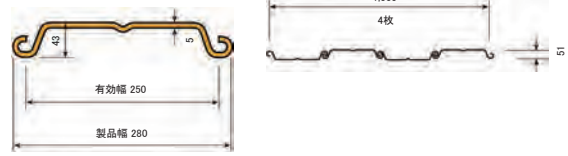
( )内は4mmの寸法を示します。

LSP-2

( )内は4mmの寸法を示します。

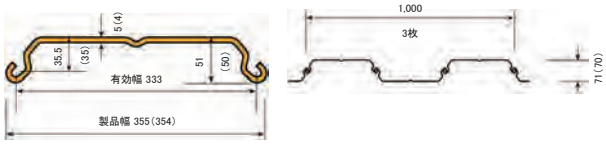


LSP-2N



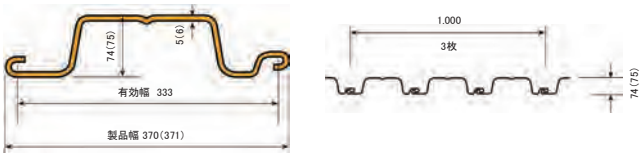
LSP-3A

( )内は4mmの寸法を示します。



LSP-3B

( )内は6mmの寸法を示します。

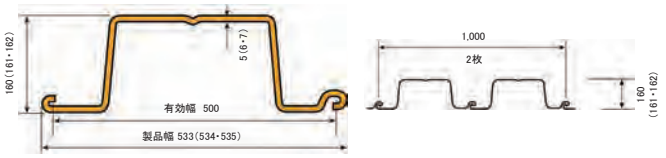


LSP-3D

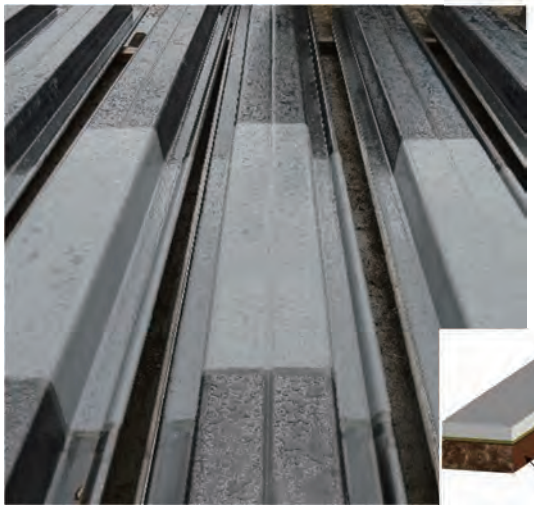
( )内は6mmの寸法を示します。

LSP-5

( )内は6mm・7mmの寸法を示します。



ステンレス矢板・塗装矢板



素材に**ステンレス材(SUS430)**を用いる事により
耐久性UP！

ステンレス矢板

水際部分にのみ塗装を施す事により効果的に
耐久性UP！

塗装矢板

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

CABA工法®

CABA工法は既設鋼矢板の部分補修（表面被覆）工法。軽量で耐久性に優れたステンレス「NSSC® FW1」を使用し、固定治具にパネルを載せてリベット留めの簡易な施工で既設排水路の長寿命化・延命化が可能。

老朽鋼矢板の高耐久部分補修工法

国土交通省NETISに登録
登録番号KT-170056-A

干満帯付近の部分的な腐食に対して最適な補修工法です。

既設鋼矢板の健全な部分は活かし、老朽化箇所を部分的に延命化

概要

- FW1を使用した軽量ステンレス製パネルによる老朽化した鋼矢板の部分補修工法です。
- 化粧型枠兼表面被覆材であるステンレス製パネルと既設鋼矢板との間に充填されたコンクリートにより、既設鋼矢板を延命します。

特長

優 経済性 良

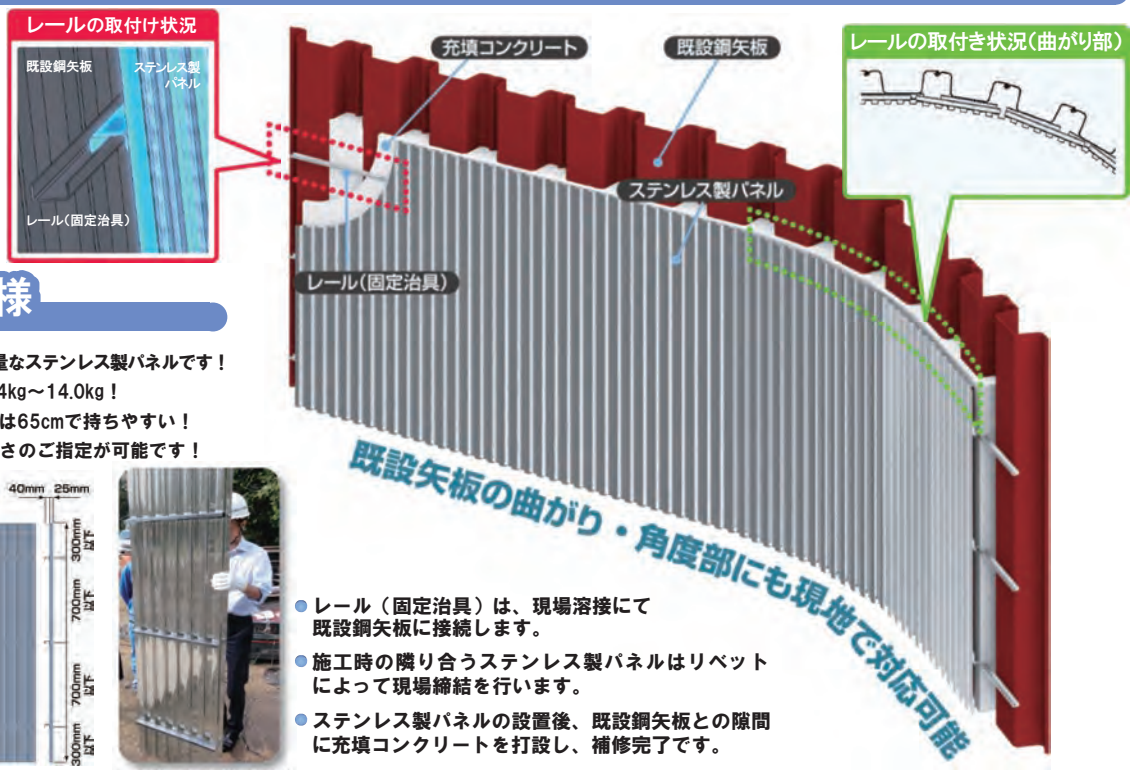
軽量
1枚あたりの重量は7.4kg～14.0kg

高耐久性
パネルの素材は、ステンレス鋼ＦＷ１を採用

部分補修
補修する箇所は河床から上部の腐食箇所のみ

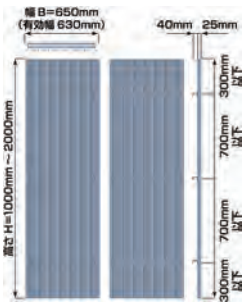
簡易施工
施工方法はレール（固定治具）にステンレス製パネルを乗せて隣り合うパネルをリベット止めするだけ

構造仕様



製品仕様

- 板厚0.8mmの軽量なステンレス製パネルです！
- 1 枚の重量は7.4kg～14.0kg！
- 1 枚のパネル幅は65cmで持ちやすい！
- 現場ごとに、高さのご指定が可能です！



- レール（固定治具）は、現場溶接にて既設鋼矢板に接続します。
- 施工時の隣り合うステンレス製パネルはリベットによって現場締結を行います。
- ステンレス製パネルの設置後、既設鋼矢板との隙間に充填コンクリートを打設し、補修完了です。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ステンレスU字フリューム

軽量であり施工性に優れていることから農地や丘陵地での集排水路に使用。
ステンレスを使用し、従来めっき品に比べ錆が発生しにくく、耐摩耗性が約80%向上。

長期高耐久性U字フリューム

特長

簡易施工が可能な鋼製フリューム（U 字フリューム）

溶融亜鉛めっきされた鋼製U字フリュームは、軽量であり施工性に優れていることから、農地や丘陵地での集排水路として多くの使用実績を有しています。

軽量性
- 人力で持ち運び可能！
- 山岳地、丘陵地での施工に最適！
- 重ねて運べる為、運搬が容易！

施工性
- 組立はボルト・ナットのみ！
- 人力での施工が可能！
- 養生期間がないためスピード施工！

＋

耐摩耗性
従来よりも80%UP！

耐食性
ステンレス鋼の使用でサビにくい！

Version up!

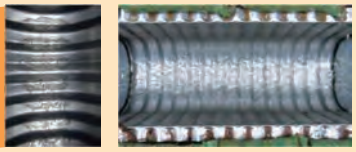
従来のU字フリュームよりも、頑丈で長持ち！！

砂礫流入などにより、サビの発生確率が増大！！

これまで

施工地によっては、砂礫流入が多いなど磨耗によって溶融亜鉛めっきが消失することもあり、サビが発生する事例がありました。

砂礫が多くても、サビが発生しにくくなりました！！



これから

ステンレス鋼(FW1)を使用しているため、サビに強く、削れにくくなりました。

ステンレスU字フリュームの誕生

素地にステンレス鋼(FW1)を使用することでサビに強く、耐久性の高いステンレスU字フリュームを実現させました！

実績例

1 新潟県長岡市

供用開始	H26.10
形状板厚	S350×H350 t1.6
全長	19.37m

2 栃木県日光市

供用開始	H27.7
形状板厚	S550×H550 t1.6
全長	277.44m

3 山形県西川町

供用開始	H27.8
形状板厚	S350×H350 t1.6
全長	43.86m

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

FW1とは

正式名称

NSSC®FW1（フォワード・1）14Cr-Sn-LC,N

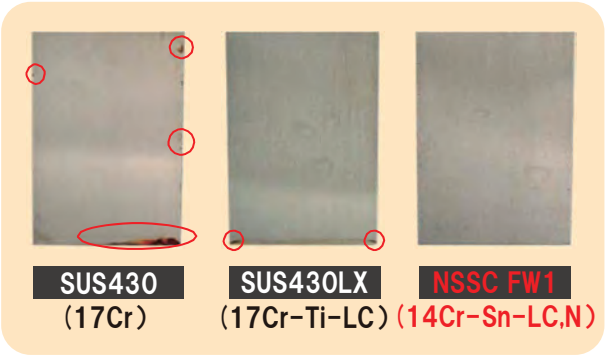
世界初のSn（スズ）添加技術により、14%Cr（クロム）でありながら17%Cr鋼以上の耐食性を示す、新日鐵住金ステンレス株式会社の「省資源・高機能ステンレス鋼」です。

耐食性評価試験

塩水噴霧試験結果

NSSC FW1は、一般的なクロム系ステンレス鋼のSUS430およびその改良品として洗濯槽（水環境）に使用されているSUS430LXに対し、同等以上の耐食性を示しました。

“NSSC”は日鉄ステンレス(株) の登録商標です。



試験条件

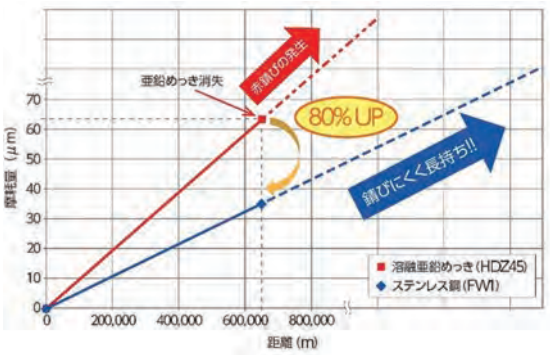
- 5%NaCl 水溶液
- 35℃
- JIS Z 2371 準拠
- 168Hr 連続噴霧
- 50mm×100mm
- #600 研磨仕上

耐摩耗性評価試験

回転摩耗試験結果

回転摩耗試験の結果、ステンレス鋼の摩耗速度は遅くなり、サビが発生しにくく共用期間が大幅にUPすることが分かりました。

溶融亜鉛めっき（HDZ45）とステンレス鋼（FW1）の摩耗度合



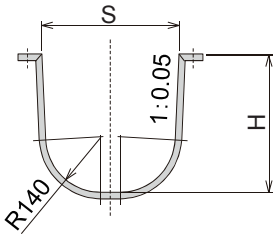
試験条件

- 流　速：2m/sec
- 内容物：
  - ① 配合
    水＋珪砂4号（粒径0.6～1.2mm）
    ＋単粒度砕石7号（粒径2.5 ～ 5mm）
  - ② 配合
    水（30kg）、珪砂（5kg）、単粒度砕石7号（5kg）

製品仕様

板厚（mm）	A型
1.6	S350 × H350
	S400 × H400
	S500 × H500
	S600 × H600
	S650 × H650

※上記サイズ以外はお問合せ下さい。



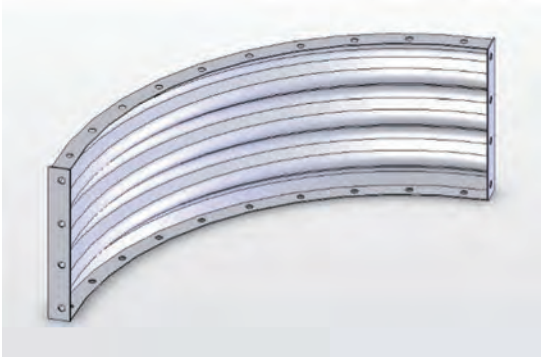
<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL：03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

ライナープレート(集水井)

ライナープレートは鋼板に波付け加工し、四辺にフランジを設けた構造部材である。軽量である事、内側で組み立てが可能であることなどの施工上の優位性が認識され、下水道などの立坑や深礎の仮設土留め材として、また、地すべりの抑制工である集水井として使用されています。



【特長】

●優れた施工性

薄板鋼板製のため軽量で取り扱いが容易です。
また、組み立ては内側からの組立てが可能で
ボルト接合のみとなります。

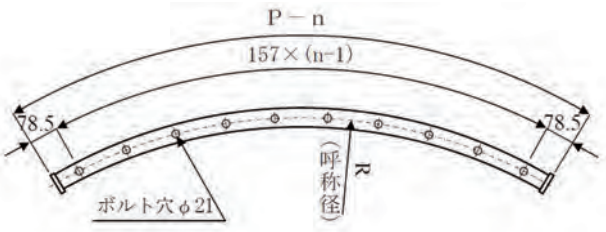
●強度が高い

鋼板に波付けを施しているため、断面性能に優れています。

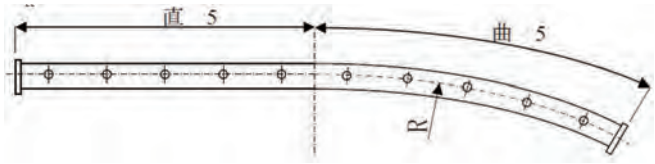
●様々な形状に対応可能

円弧(C形)、直線(S形)、円弧+直線(J形)、コーナー部(L形)を組み合わせる事により様々な形状に対応可能です。

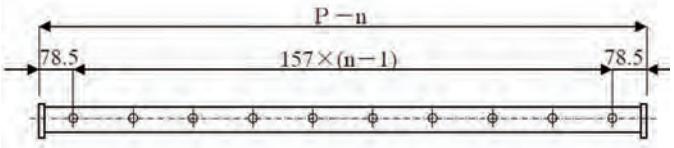
【部材形状】



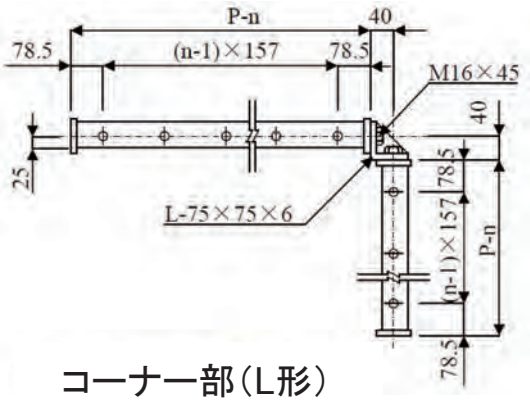
円弧(C形)



円弧+直線(J形)



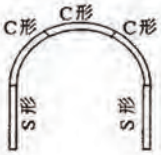
直線(S形)



コーナー部(L形)

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

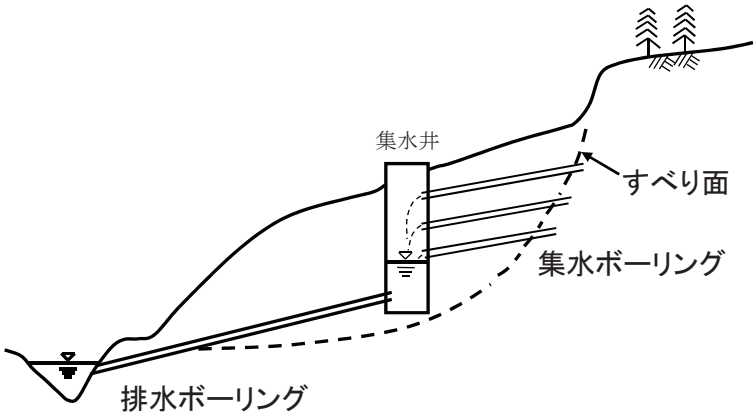
【組立て形状と用途】

形状	円形	小判形	矩形	アーチ形	馬蹄(Ⅰ)	馬蹄(Ⅱ)
構成例						
使用セクション	C形	C形、J形、S形	S形、L形	C形	C形、S形	C形、S形、J形
立坑	●	●	●			
深礎工	●	●	●			
集水井工	●					
横坑	●			●	●	●

【ライナープレート集水井工とは】

■地すべり抑制工の中の深層地下水排除工に分類され、地下水排除するために用いられる工法です。
■縦井戸（内径3.5m～4.0m）形状で上流側の集水管及び集水孔によって集水し、下流側の排水管で排水します。

⇒ ライナープレートで構築された集水井



集水井工概要図

<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄建材株式会社
〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX13階
TEL : 03-6625-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

鋼板内張り(STM)工法

老朽化した既設水路トンネルに相似の形状で鋼板製のトンネルを形成。空隙はモルタルにて充填。通水断面の減少がほとんどなく、溶接接合の一体構造であり、水路自体の強度向上にも寄与。馬蹄形、矩形、円形など様々な形状に適用可能。

馬蹄形トンネル内巻改修工法は、老朽した既設馬蹄形水路トンネル内に、僅かに小さい相似形断面の内巻き鋼板を専用台車により運搬・据え付けて接合する工法であり、通水断面の減少を最小限に抑えることができる優れたトンネル改修工法です。

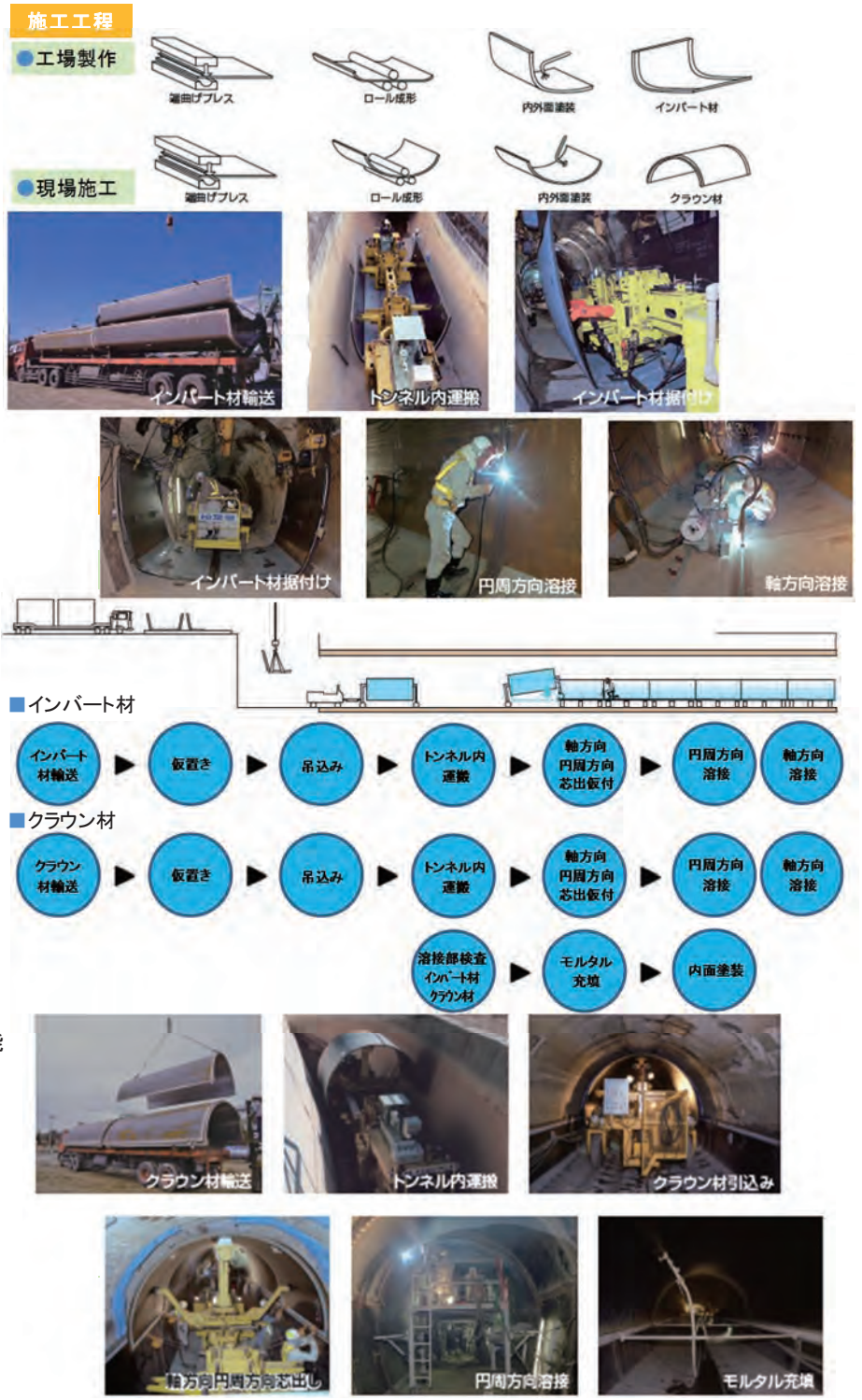
工法の特徴

① 既設トンネルの断面および平面・縦断線形に対し、最も近い断面のトンネル改修ができ、粗度係数の改善により通水性能の維持・向上が図れます。

② 土圧・地下水圧等の荷重を考慮して鋼板の厚さを決定するので、強度面でのトンネル機能を回復することができます。

③ 現状のトンネル状態で改修作業ができることから、安全な施工が可能となり、また、加工鋼板を専用台車により運搬・据え付けることから、工期の短縮が図れます。

施工工程



<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

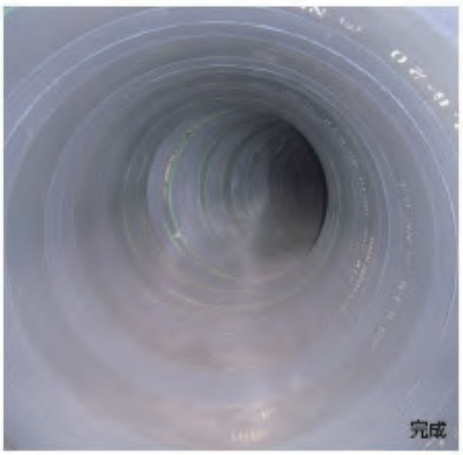
NIPPON STEEL
日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-6000

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

管路改修(PIP・INS)工法

PIP工法は既設管路内に溶接による一体構造管路を構築。管内溶接が可能なφ800mm超の管径で適用。INS工法は既設管路内にプラスチック管路を形成。管内作業が不可能なφ800mm未満の管径で威力を発揮。PIP工法、INS工法ともに地表面を掘り起こすことなく施工可能な環境にやさしい工法。

パイプインパイプ(PIP)工法



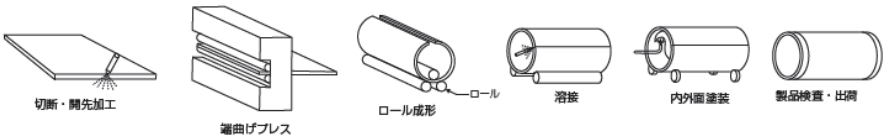
パイプインパイプ工法は老朽した既設管路内に1口径(100mm程度)小さい直径の既設鋼管を運搬し、管内で据え付け・接合する工法であり、非開削により新管敷設し、耐震性・水密性の向上を図ることができる工法です。

施工工程

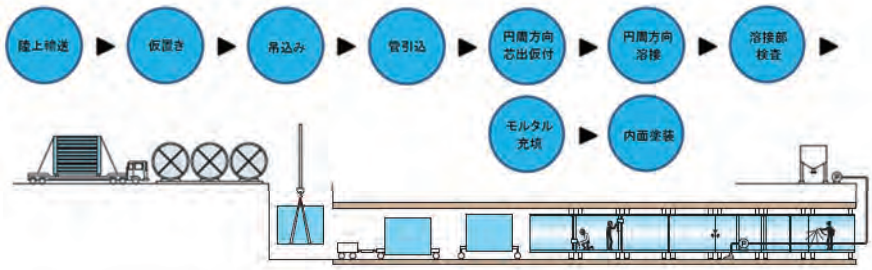
●工場製作

■スパイラル溶接鋼管

■直線溶接(板巻)鋼管



●現場施工



工法の特徴

① 地上および地中環境に左右されない非開削による既設管路の新管敷設ができます。

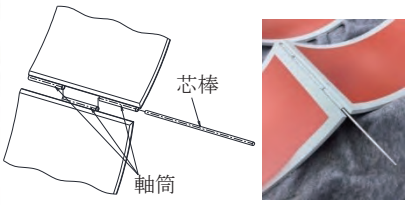
② 鋼板を内巻きすることにより耐震性、沈下への追従性、水密性等に対し、長期に信頼性の高い管路が敷設できます。

③ 開削工法による敷設替えと比較して、経済的です。

NIPPON STEEL
日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-6000

パネル式パイプインパイプ(NS-PIP)工法

連結パネル吊り下ろし状況



連結機構

パネル式パイプインパイプ工法「NS－PIP」の特徴

1. 立坑築造が不要で最小限のスペースで施工可能

既設管路に設けられている空気弁用マンホール(φ600mmの人孔T字管)をパネル資材搬入口として活用するので、立坑築造が不要です。　※更新管の適用口径はφ800mm以上です。

2. 現場での取り扱いが容易

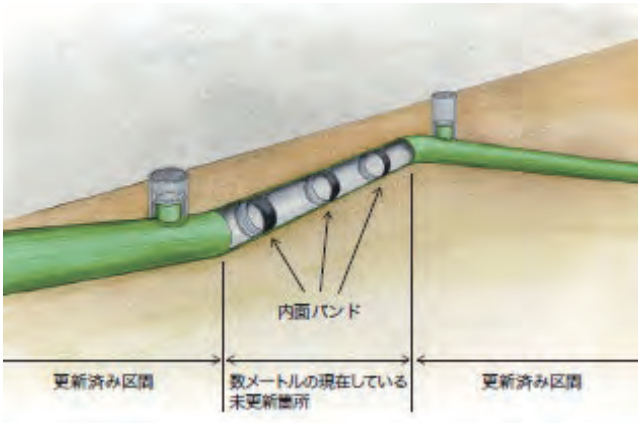
パネル資材は鋼管を周方向に4分割(管長400mm)で連結し入孔T字管から搬入可能です。既設管内の運搬では、縮径状態で運搬するため、90°曲管や伏せ越し配管への運搬も可能です。　※既設マンホールの現場状況に応じて管長を変更することも可能です。

3. 既設管内で簡便に正確な組立が可能

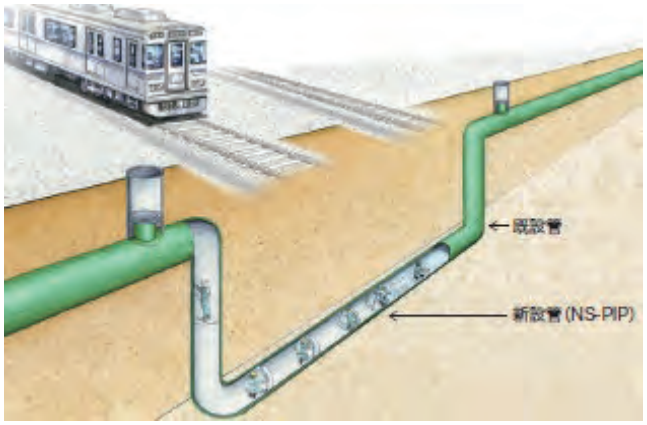
連結機構は、心棒と軸筒で構成されるヒンジ構造とし、連結パネルを一括で吊り下ろし、効率化を図っています。また、連結機構は裏当て金を兼ねています。

4. 恒久的な更新工法

溶接構造による一体管路を構築します。耐久性、耐震性は通常のパイプインパイプ工法と同等です。



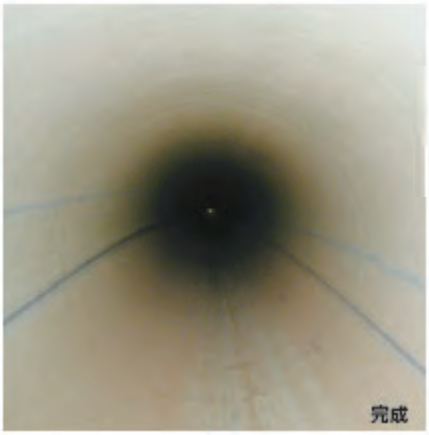
適用例その1
数メートル区間で現存している未更新箇所や、漏水個所を暫定処理している箇所



適用例その2
河川や鉄道などの伏せ越しがある数メートルの区間

NIPPON STEEL
日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-6000

インシチュフォーム(INS)工法



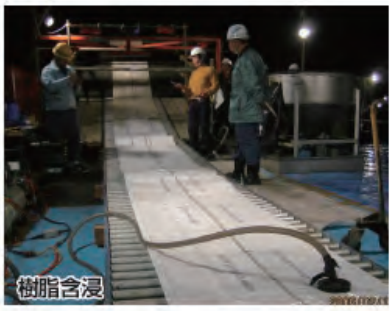
インシチュフォーム工法は、マンホールや立坑を利用して、短期間で老朽した管路を更新・更生する工法で、熱硬化性樹脂を含浸したライナーバッグを水圧もしくは空気圧にて挿入後、温水あるいは蒸気にて樹脂を硬化させ、既設管内に新しく強固な樹脂パイプをつくる優れた工法です。
この工法は、1971年にイギリスで開発され、欧米をはじめとする30ヶ国以上で施工されています。
適用口径は、100mmから2600mmと幅広く、しかも使用されるライナーバッグは、しなやかで作業性がよく、円形、楕円形、ボックスカルバートなど既設管形状にとらわれることなく、曲がった管路でも施工が容易です。

施工工程

事前調査 ▶ 設計 ▶ 資材手配 ▶ 施工

●工場製作

ライナー製作 ▼ 樹脂含浸

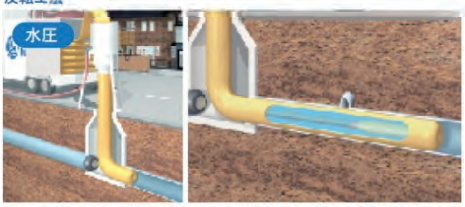


●現場施工

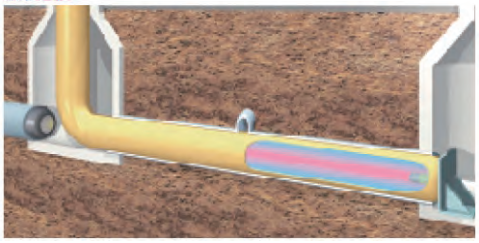
準備 交通規制 ▶ 立坑築造(断水・管路切断) ▶ 車両運搬 仮設(水替) ▶ 管内清掃 管内調査 ▶ ライナー搬入・セット ▶

管内挿入(反転・引込) ▶ 加熱硬化(温水・蒸気) ▶ 冷却(排水・排気) ▶ 管口 管内仕上げ ▶ 管内洗浄 検査・片付

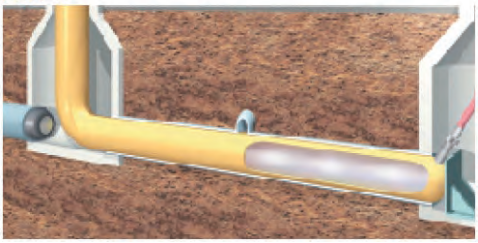
反転工法



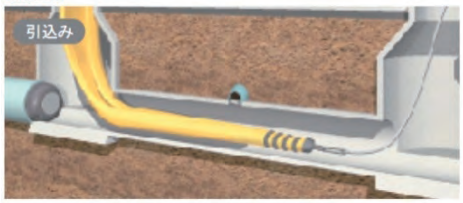
温水硬化

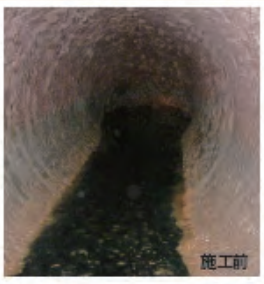


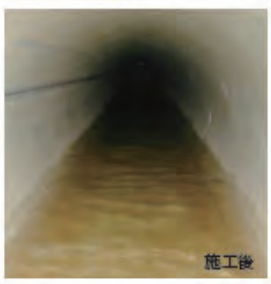
蒸気硬化



形成工法







工法の特徴

① 小さなスペースで施工できます。
地上を掘り起こさず、小さな立坑築造の利用または既設マンホールにより、既設管内にライナーバッグを挿入する工法で、短時間での施工が可能となり、交通規制や断水時間を大幅に短縮することができます。

② 欠損部、離脱部も蘇生します。
硬化したライナーは、老朽管の欠損部離脱部を完全に補修し、継目のない新しい管路を形成するので、漏水や侵入水の防止、木の根防止などに最適です。

③ ライナー厚を設計条件により自由に選定できます。
ライナー厚は、4.5mmから9mm程度まで1.5mm毎(標準タイプ)に製作でき、老朽管の状況に応じて設計対応が可能で、最適なライナー厚みを選定できます。

④ 長スパン施工が容易です。
水圧反転工法では、水の浮力、推進力を利用し、長距離施工が可能です。

⑤ 管路の寿命を飛躍的に向上させます。
水圧反転工法では、水の浮力、推進力を利用し、長距離施工が可能です。老朽管の状況に応じて設計対応が可能で、最適なライナー厚みを選定できます。

⑥ 既設管の形状を問いません。
硬化したライナーバッグは、どんな形状の管路にも密着挿入され、曲管部も無理なく対応可能です。

⑦ 通水力が回復します。
硬化したライナーは、既設管内面に密着するため断面ロスが少なく、一体構造管路となり、粗度係数の向上により通水能力を回復させることができます。

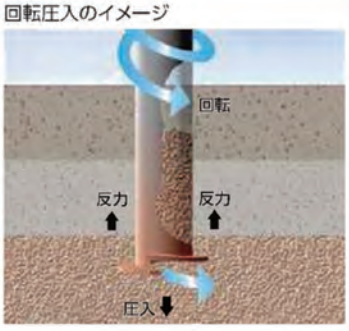
<ご注意とお願い> 本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL : 03-6665-6000

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

NSエコパイル®工法

NSエコパイルは、先端に「らせん状の羽根」を設けた鋼管を回転圧入する工法です。羽根のくさび効果で地盤を上方に押上げ、その反力を推進力とすることで、地盤へのスムーズな貫入が可能となります。また、羽根の拡底効果により、高い押込み・引抜き支持力を発揮します。



適用範囲
- 杭　径：φ400~1,600mm
- 杭　長：80m程度以下
- 施工可能地盤：砂質土、粘性土、礫径Dp/3以下かつ300mm以下の砂礫、土丹、風化岩
- 支持層：砂・砂礫・風化花崗岩

【特長】

1 **無排土施工**の実現により、残土や汚水が発生せず、土砂搬出ダンプが走行しないため、周辺環境対策に最適です。

2 既設構造物脇等の**狭隘な現場での施工が可能**です。
また、高架橋下や架空線下等の**空頭制限のある現場にも対応**できます。

3 **先端抵抗力が大きい**ため、周面摩擦が期待できない軟弱地盤に適します。
ただし、支持層は砂、砂礫、風化花崗岩を基本とします。

4 **斜杭施工**により、杭本数の低減が可能です。

基準・公的認証

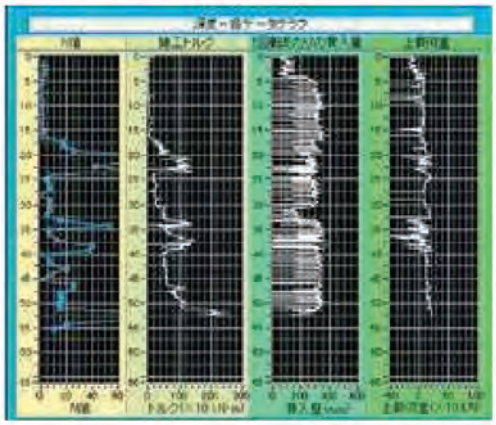
- (公社)日本道路協会
  道路橋示方書(平成29年11月)
- (公財)鉄道総合技術研究所
  鉄道構造物等設計標準・同解説(平成24年1月)
- (一財)国土技術研究センター
  建設技術審査証明取得(平成16年1月)
  建技審証第5号
- 国土交通省
  NETIS登録工法 No. KT-000049
- 旧建設大臣認定
  建設省東住指発第238号(平成12年5月)
- 技術指導証明
  (杭径、羽根径比、羽根材料の追加)
  (一社)建築研究振興協会(平成15年10月)
- 一般認定(引抜き方向の許容支持力)
  (一財)ベターリビング(平成18年8月)
- 一般認定(引抜き方向の許容支持力)
  (一財)日本建築総合試験所(平成29年2月)

【NSエコパイルの施工】

NSエコパイルの施工は、全周旋回機等を用います。施工管理は全数の杭について、施工トルクにより支持層への到達を確認します。施工トルクは計測管理システムを用いてリアルタイムに測定します。

●施工事例

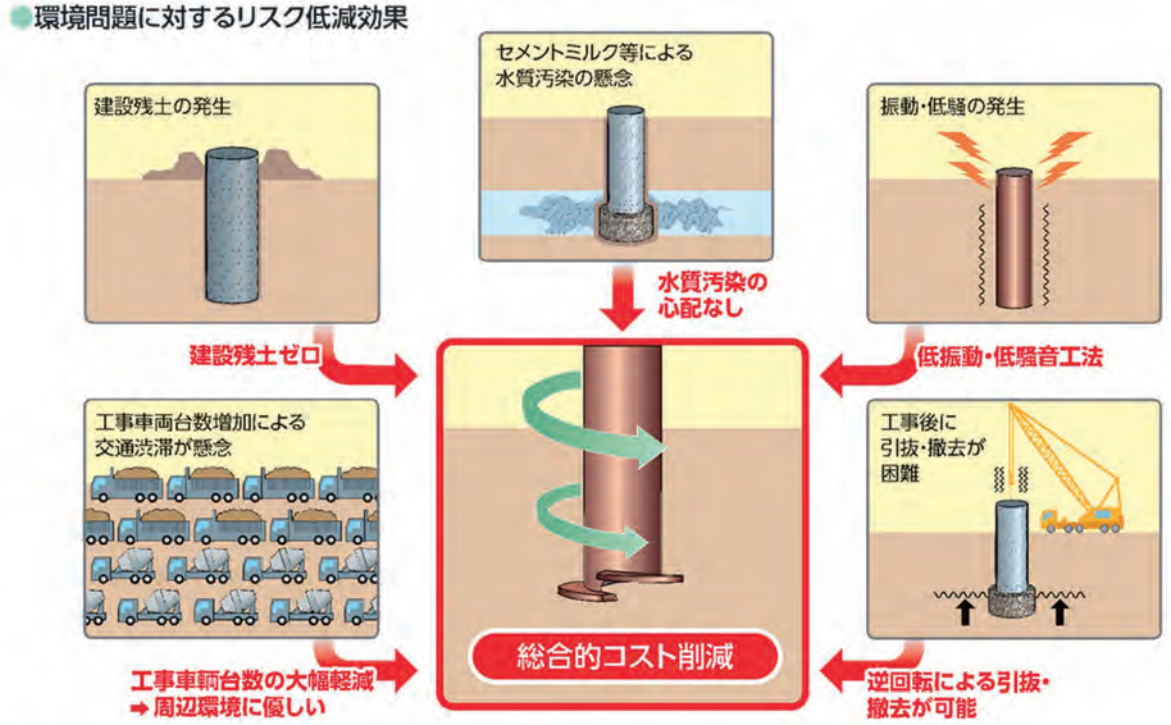
●施工管理システム



NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

適用効果事例

環境問題に対するリスク低減効果



周辺環境対策

駅周辺部の環境対策

狭隘地への対応

道路基礎への近接施工

軌道への近接施工

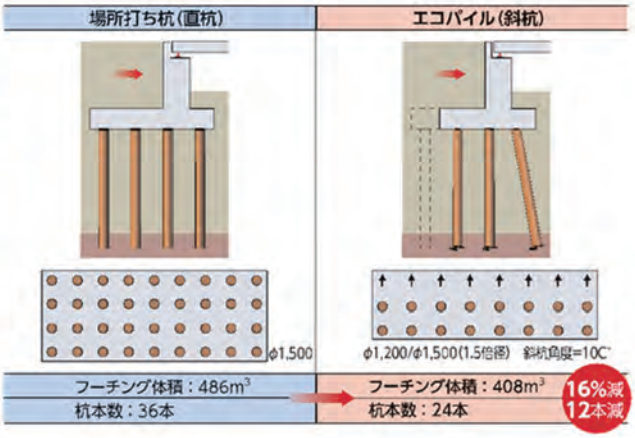
斜杭によるコスト縮減

斜杭施工状況

斜杭は直杭に比べて、水平抵抗特性に優れます。

軟弱地盤の基礎や橋台基礎のコンパクト化に効果を発揮します。

設計事例



<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111(代)

日本製鉄グループの『国土強靱化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109
©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止

国土強靭化に向けた
日本製鉄グループの商品・工法

道路・鉄道	河川	海岸	港湾・空港・漁港	砂防・地すべり	農業水利	エネルギー
地震	津波	豪雨・台風	緊急工事	老朽化		

道 -9
港 -8
エ -2

CORSPACE®

CORSPACE®（コルスペース）とは、鋼材に微量のスズ（Sn）を添加することで、高塩分環境下での耐食性が高まり、塗装欠陥部からの腐食進行を抑制する鋼材です。
沿岸域で使用される鋼橋、港湾関連設備、建機や産機等において塗装の塗り替え周期を長くすることによる防食LCCを低減することはもちろん、塗装コスト低減（合理化）も図れ、作業性向上にも寄与します。

橋梁の塗装剥離（塩害が厳しい環境）

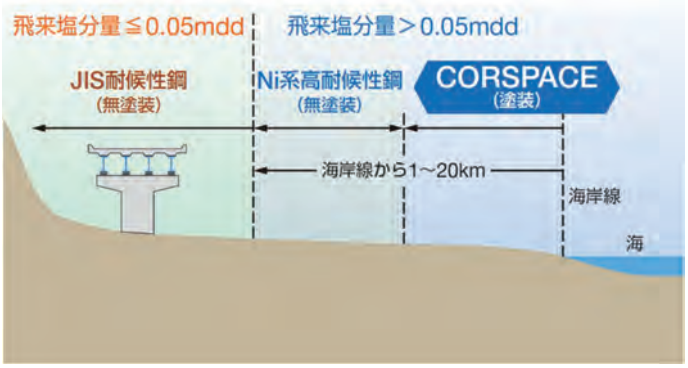
課　題

- 塗装ピンホール部や劣化部等からの発さび
- 部材鋭角部からの発さび

適用の効果

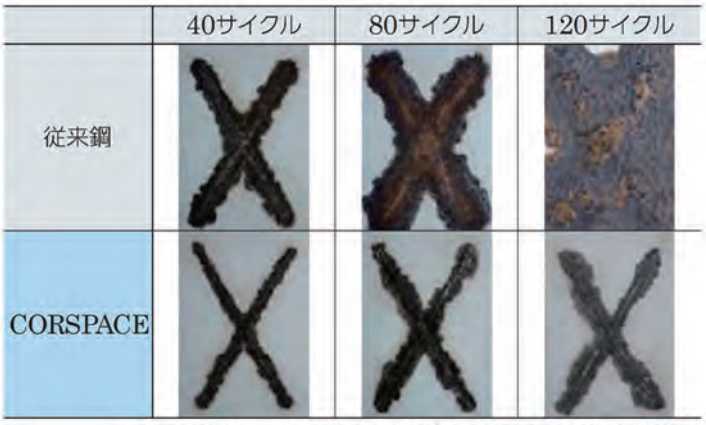
- 塩害の厳しい環境で、塗装塗り替え周期延長による維持管理費削減や環境負荷低減が可能

防食LCC鋼の適用イメージ



塩害の厳しい沿岸地域で一層、効果を発揮します。

CORSAPCEのさび進展抑制効果の例（加速腐食試験 SAE J2334）



（塗装試験片にクロスカットを入れ加速腐食試験後、剥離塗膜を除去）

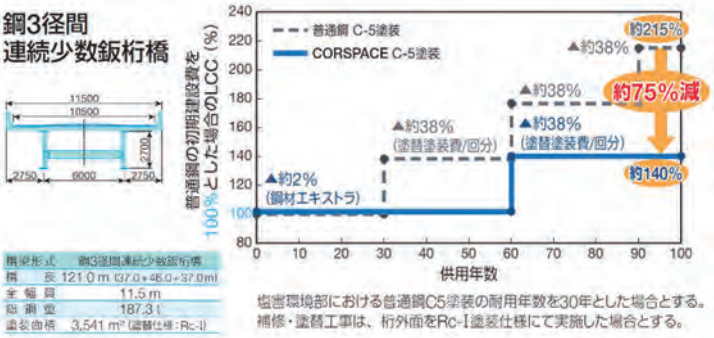
受注・設計製作上のメリット

- NETIS登録技術（KK-150056-VR、2021年1月認定）、技術提案や工事成績評定でお役に立てます
- 建設物価（建設物価調査会）および積算資料（経済調査会）に「塗装周期延長鋼」として規格エキストラが掲載されています
- 首都高速道路（株）「橋梁構造物設計施工要領」（2015年6月発行）の「使用材料」に「スズ添加鋼」として記載されています
- 橋梁で主に使用されるJIS鋼材規格すべてに適合し、厚板製造可能範囲も普通鋼と同等です
- 切断、曲げ、溶接等の各種施工性は、普通鋼と同等です
- 専用の溶接材料、ボルトを取り揃えています

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS KK-150056-VR

提案時、完成後評価の加点要素。

ライフサイクルコスト縮減の考え方



塩害環境部における普通鋼C5塗装の耐用年数を30年とした場合とする。
補修・塗替工事は、桁外面をRc-I塗装仕様にて実施した場合とする。

ライフサイクルコスト縮減。
100年間で塗装塗替えを1回に削減します。

<ご注意とお願い>　本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。本資料に記載された内容の無断転載や複写はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

NIPPON STEEL
日本製鉄株式会社
〒100-8071 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL：03-6867-4111（代）

日本製鉄グループの『国土強靭化』ソリューション
商品・工法リーフレット
K204_04_202109

©2021 NIPPON STEEL CORPORATION
無断複写転載禁止