◎技術の進歩ならびに製品の改良により内容に変更を生じることがあります。

08023000TRD

PC橋の超寿命化を実現する

KTB定着工法

高耐久橋梁の実現へ、KTB定着工法／SCストランド
新時代のニーズに応えるテクノロジー

「KTB定着工法」は、あらゆるPC構造物に適用可能なポストテンション方式のプレストレストコンクリート定着工法で、その基本となる定着体をはじめとして、PC鋼より線・接続具なども含めたシステムの総称です。
「KTB定着工法」は、その施工性の良さ、安全性、品質の高さならびに経済性の観点からPC橋梁、建築構造物、PCタンク、海洋構造物、グラウンドアンカー等、土木・建築の幅広い分野において採用されています。
1978年4月にはKTB協会を設立し、本工法の普及、技術向上および発展に取り組んでいます。
また、「SCストランド（エポキシ樹脂全塗装PC鋼より線）」は、諸々の腐食環境に対して、画期的な防錆技術による超耐久性PC鋼より線で、1995年4月（財）土木研究センターより建設技術審査証明（委員長：池田尚治　横浜国立大学教授）を取得しました。
このように「KTB定着工法」、「SCストランド」は、新時代のニーズに応える技術として、皆様に自信をもってお勧めできるものと自負しております。

菊池川歩道橋設計時パース（熊本県：斜張橋）

※表紙の写真は、古宇利大橋（沖縄県：連続箱桁橋）

国内施工事例

跡ケ瀬大橋（熊本県：SPC単純桁橋）

屋嘉比橋（沖縄県：単純桁橋）
土木学会西部支部「技術賞」受賞

イナコス橋（大分県：PC桁橋）
土木学会「田中賞」受賞

戸越鹿目2号橋（熊本県：場所打ち箱桁橋）

海外施工事例

同安銀湖大橋（中国:斜張橋）

東陽大橋（中国:斜張橋）

CHA HANG BRIDGE（韓国:SPC単純桁橋）

ミヤオリ大橋（台湾:ニールセン橋）

超耐久エポキシ樹脂全塗装PC鋼より線「SCストランド」&「SCアンボンド」

「SCストランド」「SCアンボンド」は、PC鋼より線を構成する心線および側線の外周面に静電塗装法によって、エポキシ樹脂粉体塗料を熱溶着して被膜を形成したもので、諸々の腐食環境に対して、超耐久性を有する製品となっています。また、この製品はPC鋼より線としての強度特性をそのまま保持していることはもちろんのこと、コンクリートとの付着強度およびPC鋼より線の柔軟性も加工前と同等であり、さらに従来のPC鋼より線の定着具およびその他治具一切がそのまま共用できる利点があります。
橋梁の場合、塩害対策橋梁、内外ケーブル、補強用外ケーブル、斜材ケーブル、横締ケーブル等、とくに腐食環境の著しい場所の構造物に最適です。
これらの製品は、（財）土木研究センターの「技術審査証明」をはじめとする各公的機関で厳格な審査を受けており、非常に信頼性の高い技術製品として、お客様に自信を持ってお勧めできるものと自負しております。

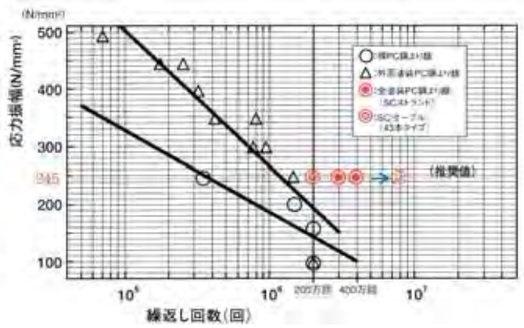
＜SCストランド＞の主な特長

1. PC構造物の鋼材の腐食等による劣化の問題を解決
2. 完全防食塗装を施した超耐久PC鋼より線
3. ポリエチレンシース使用により二重防食を実現
4. 従来の設計・施工とまったく同様の仕様で適用可能
5. フレッチング現象を解消

過酷な400万回疲労試験をクリア。

100年対応の高耐久性能を持たせたケーブルは、①高防食性能、②定着性能、③疲労性能の3つの性能を満足させることが必要条件です。KTB・SCストランドケーブルは、疲労試験において、応力振幅245N/mm^{2}という過酷な条件のもとに定着装置と一体にして試験を行い、常識を覆す疲労試験400万回をクリアしました。

- ●疲労試験の条件:応力振幅 245N/mm^2
- ●ケーブルタイプ:43本ーφ15.2ストランド
- ●定着システム:KTB・SCテンションシステム（圧着グリップ方式）



PC鋼より線疲労強度

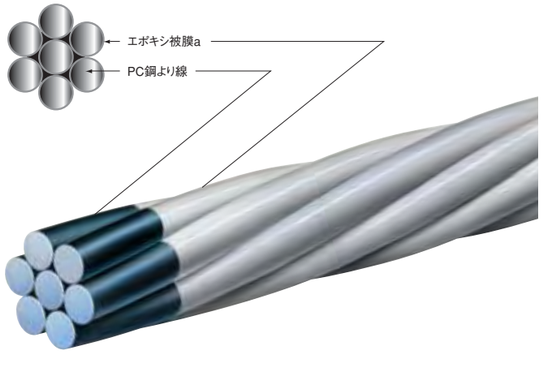
海外の引張疲労試験に合格。

＜全素線完全防錆ケーブル＞は2000年12月、国際的権威を誇る中国上海市の中国船舶工業金属構造試験検測センターにて、応力振幅196N/mm^{2}の200万回引張疲労試験に合格。国際規準を超える高疲労強度が立証されています。

KTB定着工法に使用するPC鋼より線

エポキシ樹脂全塗装PC鋼より線

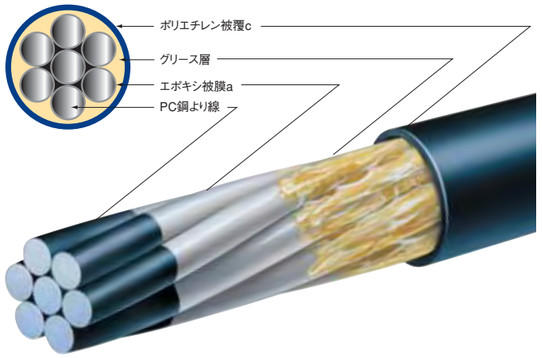
■ SCストランド（SC－S）



PC鋼より線			防錆被膜または被覆仕様			
JIS記号	呼び名	単位質量（kg/m）	標準外径（mm）	標準被膜または被覆厚さ（mm） a	b	c
SWPR7B	7本より 12.7mm	0.774	13.9	0.20	－	－
SWPR7B	7本より 15.2mm	1.101	16.4	0.20	－	－

ポリエチレン一重被覆・エポキシ樹脂全塗装アンボンドPC鋼より線

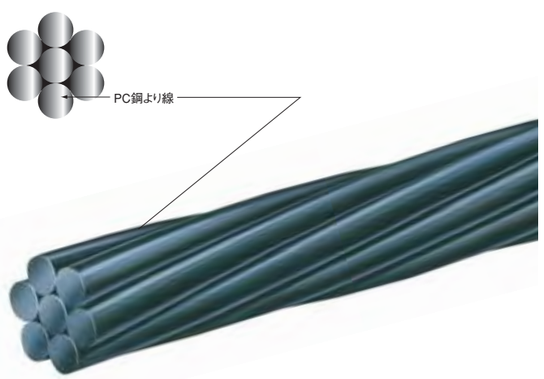
■ SCアンボンド（SC－U_1）



PC鋼より線			防錆被膜または被覆仕様			
JIS記号	呼び名	単位質量（kg/m）	標準外径（参考）（mm）	標準被膜または被覆厚さ（mm） a	b	c
SWPR7B	7本より 12.7mm	0.774	17.1	0.20	－	1.1
SWPR7B	7本より 15.2mm	1.101	19.6	0.20	－	1.1

PC鋼より線

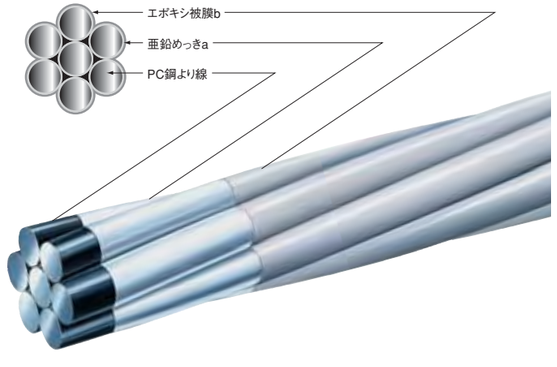
■ PCストランド



PC鋼より線		
JIS記号	呼び名	単位質量（kg/m）
SWPR7B	7本より 12.7mm	0.774
SWPR7B	7本より 15.2mm	1.101

全素線二重防錆PC鋼より線

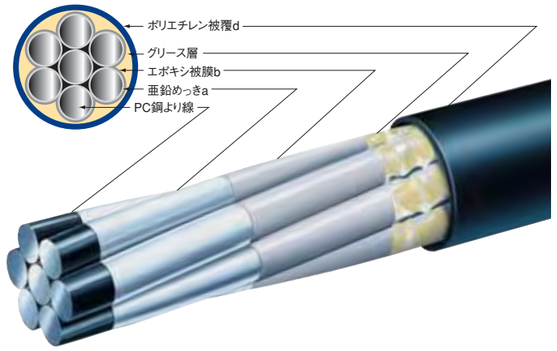
■「Ducst」（Duc－S）



PC鋼より線			防錆被膜又は被覆仕様								
JIS記号	呼び名	単位質量（kg/m）	標準外径（mm）	標準被膜または被覆厚さ a（g/m²）	b（mm）	c（mm）	d（mm）	被膜または被覆合成樹脂の種類 a	b	c	d
SWPR7B	7本より 12.7mm	0.774	13.9	270	0.2	－	－	亜鉛めっき	エポキシ	－	－
SWPR7B	7本より 15.2mm	1.101	16.4	270	0.2	－	－				

ポリエチレン一重被覆・全素線二重防錆アンボンドPC鋼より線

■「Ducstアンボンド」（Duc－U1）



PC鋼より線			防錆被膜又は被覆仕様								
JIS記号	呼び名	単位質量（kg/m）	標準外径（mm）	標準被膜または被覆厚さ a（g/m²）	b（mm）	c（mm）	d（mm）	被膜または被覆合成樹脂の種類 a	b	c	d
SWPR7B	7本より 12.7mm	0.774	17.1	270	0.2	－	1.1	亜鉛めっき	エポキシ	－	ポリエチレン
SWPR7B	7本より 15.2mm	1.101	19.6	270	0.2	－	1.1				

＜SCストランドの技術評価＞

- 大河内記念会「大河内記念生産賞」受賞（平成6年度）※1
- （財）土木研究センター「技術審査証明」取得（平成7年4月）※2
- （社）発明協会「発明賞」受賞（平成10年度）※3
- （財）国土開発技術センター「建設技術奨励賞」受賞（平成11年度）
- ［ISO 9002］登録証取得（平成10年8月）※4
- 国内特許登録8件・外国特許登録7ケ国14件
- NETIS登録（KT-980564-A）

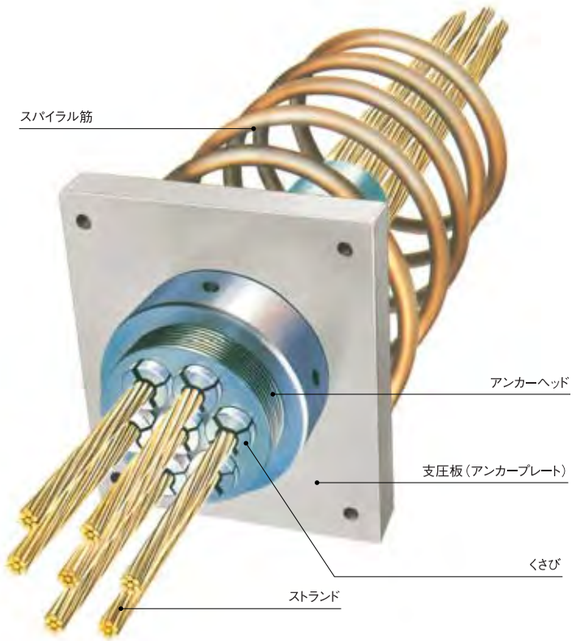
※1 大河内記念会は大河内正敏博士（元理化学研究所長）の功績を記念して、昭和29年に創立されたもので、「生産のための科学技術の振興」に寄与することを目的として、毎年生産工学、生産技術の分野における顕著な業績に対し、「大河内記念生産賞」を贈呈しています。わが国では最も権威の高い技術関係の賞といわれるものです。
※2 （財）土木研究センター（建設大臣認定機関）は、民間開発建設技術審査証明制度に基づき、本製品について学識経験者10名（委員長　池田尚治・横浜国立大学教授）より構成する委員会において審査を行い、平成7年4月に技術審査証明が発行されました。
※3 主催／社団法人発明協会（総裁　常陸宮殿下）、後援／通商産業省・科学技術庁・特許庁他5団体による、全国発明表彰選考委員会（全国より公募総数108件）において「発明賞」を受賞しました。
※4 国際標準化機構（1947年創立）において制定された品質システム［ISO 9002］を、厳格な審査を経て取得しました。

くさび定着を基本に、ねじ式で微調整を可能にした信頼性の高いKTB定着工法

KTB定着工法は、プレストレストコンクリート（通常、PCという）における定着工法の一種です。
その特徴は、緊張材としてPC鋼より線（ストランド）を用いること、また、定着時のセットロスをなくすためにくさびとナットを併用して締め付け効果を高めたところにあり、これまでの定着技術を著しく発展させたものです。
PC鋼より線は、ϕ12.7mmで1本から55本まで、ϕ15.2mmで1本から55本までを使用することにより、1ケーブル当たりの緊張力（プレストレッシング中0.9Ppy）として、例えばϕ12.7mm（B種）で140kNから7722kNまで任意に選択することができます。
本定着工法は、（財）土木研究センターの定着性能確認試験をクリアし、以後、長大スパンの構造物や人工地盤等の建築工事、橋梁やグラウンドアンカー等の土木工事の基礎技術として広く活用されています。

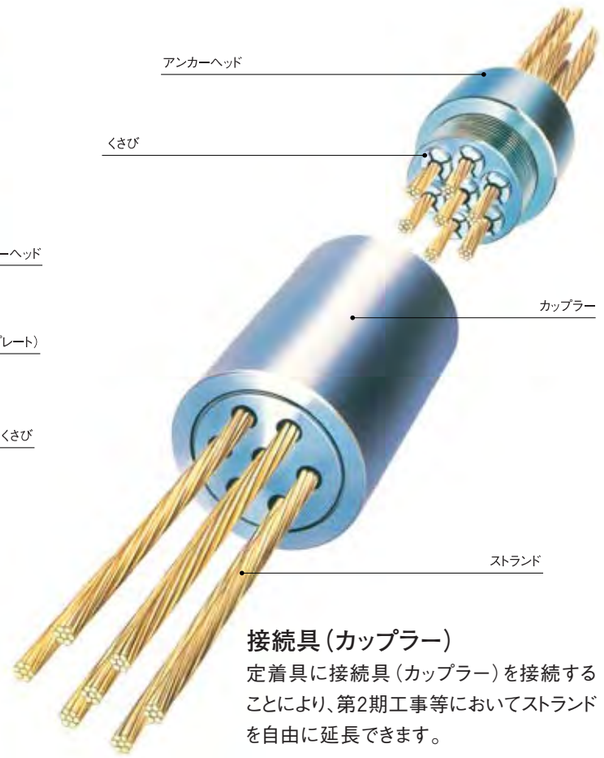
KTB定着工法の主な特長

1. セットロスのない、くさび・ナット複合定着体。
2. 現場でストランドの長さや本数を調整でき、施工時の自由度が高い。
3. 多種な定着体からの選択が可能。
4. 信頼性・安全性の高い緊張定着を実現。
5. 施工実例が多く、定着体がつねに進化。
6. 完全防錆＜SCストランド＞との組み合わせにより、超防錆・超耐久PC橋梁を実現。



定着具

従来のくさび定着は、セット時に緊張力の損失を生じていました。しかし、KTB定着工法はくさび・ナット定着であるため、そのロスが解消され、再緊張が自由に行え、しかも現場内でストランドの長さ、本数が自由に調整できます。



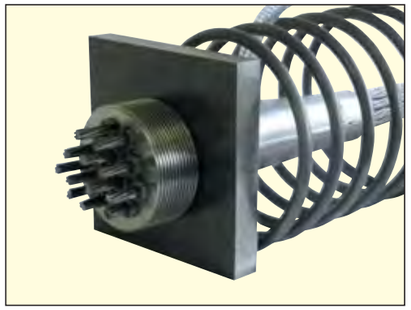
接続具（カップラー）

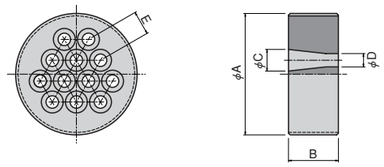
定着具に接続具（カップラー）を接続することにより、第2期工事等においてストランドを自由に延長できます。

緊張定着具

種　別	部　品　名	材　質		
各型共通	くさび	機械構造用合金鋼鋼材	JIS G 4053-2003	SCM415相当
KN型	アンカーヘッド	機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051-1979	S45C
LL型	アンカーヘッド			
	ナット			
各型共通	支圧板（アンカープレート）	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101-1995	SS400
	トランペットシース	冷間圧延鋼板	JIS G 3141-1996	SPCC
		高密度ポリエチレン	JIS K 6922-1997	HDPE
	スパイラル筋（グリッド筋）	鉄筋コンクリート用棒鋼	JIS G 3112-1987	SR235相当

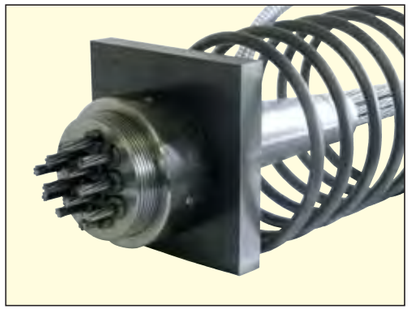
アンカーヘッドKN型

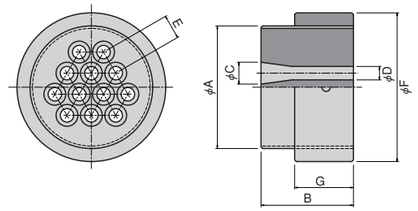




ユニット	貫通孔数	PC鋼材本数	アンカーヘッド				
			A	B	C	D	E
	個	本	mm	mm	mm	mm	mm
K5-12	12	9～12	146	60	26	16	29
K6-12	12	9～12	166	80	29.3	18	33

アンカーヘッド・ナットLL型



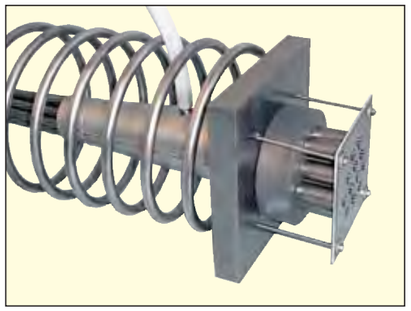


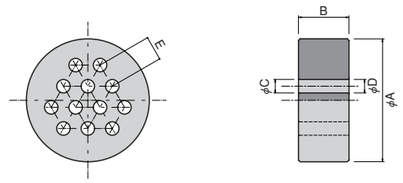
ユニット	貫通孔数	PC鋼材本数	アンカーヘッド					ナット	
			A	B	C	D	E	F	G
	個	本	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
K5-12	12	9～12	146	110	26	16	29	177	70
K6-12	12	9～12	166	140	29.3	18	33	219	85

固定定着具

種　別	部　品　名	材　質		
各型共通	圧着グリップ（スリーブ）	機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051-1979	S45C相当
	圧着グリップ（インサート）	機械構造用合金鋼鋼材	JIS G 4053-2003	SCM415相当
KPA型	エンドプレート	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101-1995	SS400相当
	圧着グリップ用アンカーヘッド	機械構造用炭素鋼鋼材	JIS G 4051-1979	S45C
	支圧板（アンカープレート）	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101-1995	SS400
	トランペットシース	冷間圧延鋼材	JIS G 3141-1996	SPCC
各型共通	スパイラル筋（グリッド筋）	鉄筋コンクリート用棒鋼	JIS G 3112-1987	SR235相当

KPA型





ユニット	A	B	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm
K5-12	146	60	16	16	29
K6-12	166	80	18	18	33

◎各部材の詳細は「KTB定着工法設計・施工マニュアル」をご参照ください。

完全防錆PC鋼より線＜SCストランド＞を使用した高耐久橋梁

プレテンション桁（新潟県塩害対策橋梁）

河口堰の連絡橋であるPC桁が塩害で損傷を受け、架け替え工事が行われました。エポキシ鉄筋と＜SCストランド＞の使用による、塩害対策を考慮したJIS桁断面の桁を使用しました。

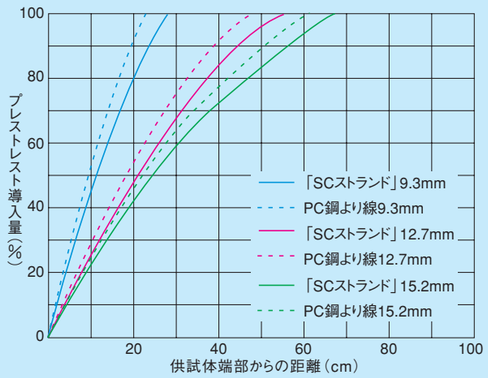
工場製作

全景

〈資料〉 SCストランドのコンクリート付着強度試験

測定方法は緊張荷重を解放した時点における、供試体両側面に添付したゲージをデジタル測定器で測定記録し、そのひずみが一定となった端部からの位置が応力の100%導入された距離となる。したがって、SC－SとPC鋼より線との付着強度は同等であり、「道路橋示書」に定められているPC鋼より線直径の65倍以下の「定着長」長さとなってプレテンション方式における適用性は十分にある。

試験項目



屋嘉比橋（沖縄県塩害対策橋梁）

海岸沿いの国道改良工事において、PC桁の架橋に対して種々の塩害対策が施されました。コンクリートの配合、かぶりの配慮、エポキシ樹脂塗装鉄筋の使用に加えて、ポリエチレンシースの使用とテンドンに＜SCストランド＞が採用されました。通常の裸ストランドと、設計・仕様において何ら変わるところがなく同等に取り扱えるため、単純に材料の置き換えで処理できる利点があります。

1.使用するSCストランドのドラム

2.SCストランドの切断状況

3.SCストランドが挿入された状態のプレキャスト桁

4.SCストランド緊張力導入作業

5.沖縄県屋嘉比橋　土木学会西部支部「技術賞」受賞