

**KUROSAWA  
TENSIONING &  
BEARING CONE  
SYSTEM**

**KTB  
SYSTEM**

---

開発者：黒沢建設株式会社

〒163-0717 東京都新宿区西新宿2-7-1 新宿第一生命ビルディング17階  
TEL.(03)6302-0221(代) FAX.(03)3344-2113

---

販売元：株式会社ケーティービー

〒163-0717 東京都新宿区西新宿2-7-1 新宿第一生命ビルディング17階  
TEL.(03)6302-0243(代) FAX.(03)3344-2126

---

事務局：K T B 協会

〒163-0717 東京都新宿区西新宿2-7-1 新宿第一生命ビルディング17階  
TEL.(03)6302-0258(代) FAX.(03)3344-2119



◎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。

25051000TRD

**K T B 協会**

## 建築施工例



横浜港国際流通センター



横浜国際総合競技場



国立病院四国がんセンター



都営北青山住宅



公立はこだて未来大学

## 土木施工例



出水市針原川災害関連緊急砂防工事(鹿児島県)



屋嘉比橋(沖縄県)



イナコス橋(大分県)



近畿自動車道紀勢線下万呂地区改良工事(和歌山県)

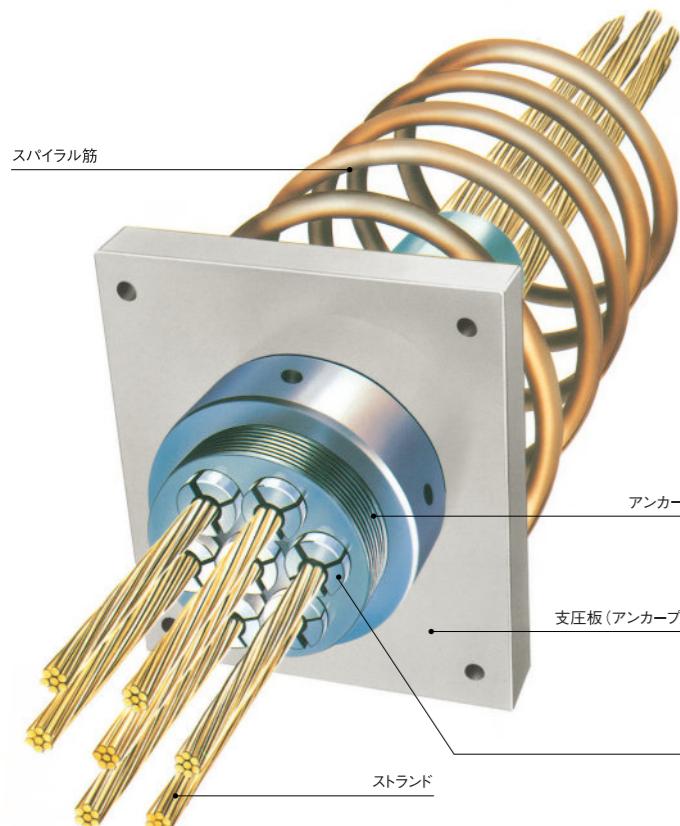


北海道横断自動車道占冠工事(北海道)

# I.KTB定着工法

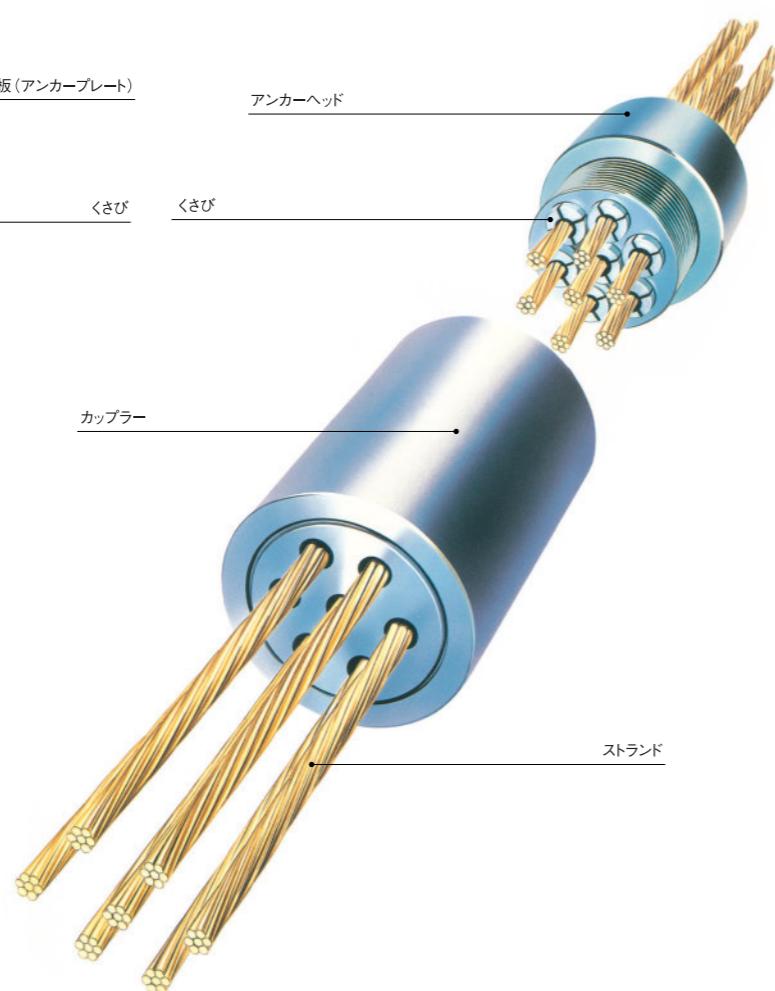
KTB定着工法は、プレストレストコンクリート(通常、PCという)における定着工法の一種です。その特長は、緊張材としてPC鋼より線(ストランド)を用いること、また、定着時のセットロスをなくすためにくさびとナットを併用して締付け効果を高めたところにあり、これまでの

定着技術を著しく発展させたものです。本定着工法は、昭和61年4月、(財)日本建築センターの評定(評定番号[BCJ-P定着5])を取得し、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。



## 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。



# II.KTBアンカー工法

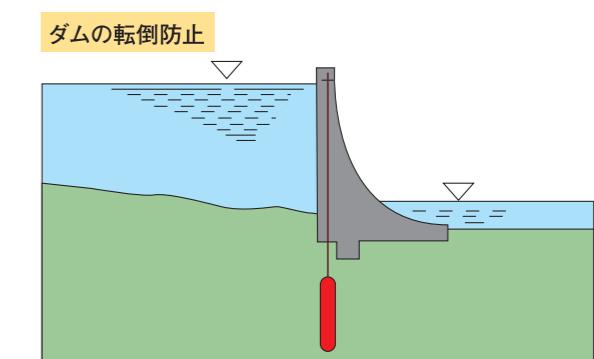
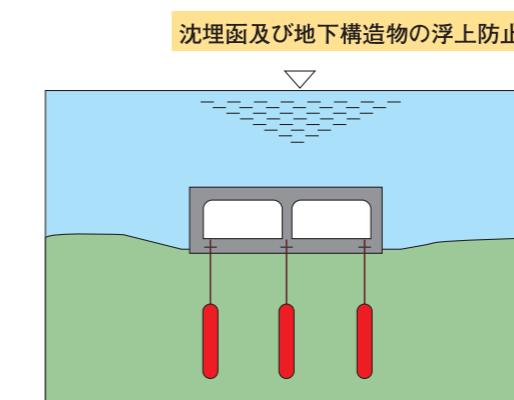
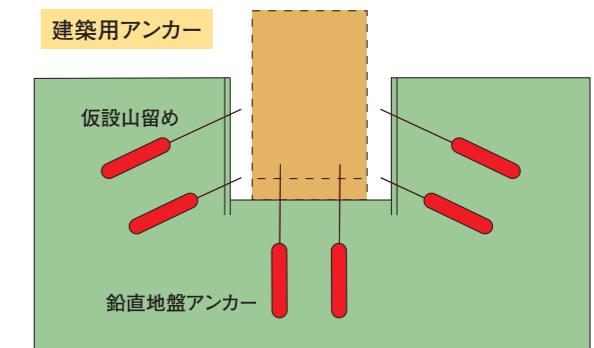
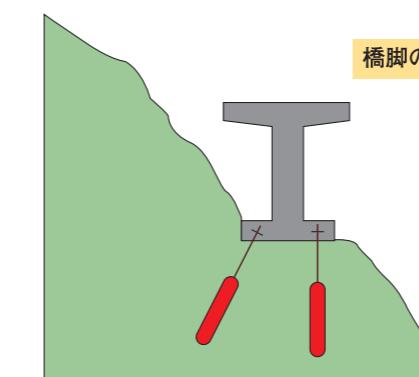
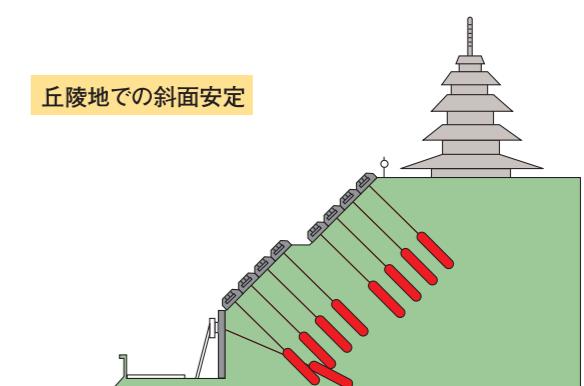
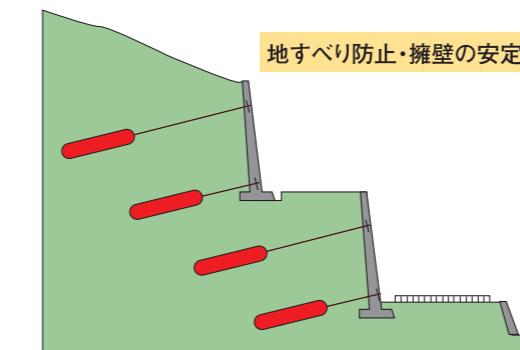
## 1.KTBアンカー工法の歴史

グランドアンカー工法はヨーロッパにおいて1950年代に開発された土木技術で、日本では60年代に実用化されました。

KTBアンカー工法は、1972年にKTB定着工法を活用した仮設アンカーから始まり、1981年には世界に先駆けた圧縮分散型支持機構を持つ仮設アンカーを開発し、「KTB・Uターン除去アンカー」として全国的に好評を博しています。その後、これを永久アンカーとして活用するために一層の改善・改良を加え、1991年

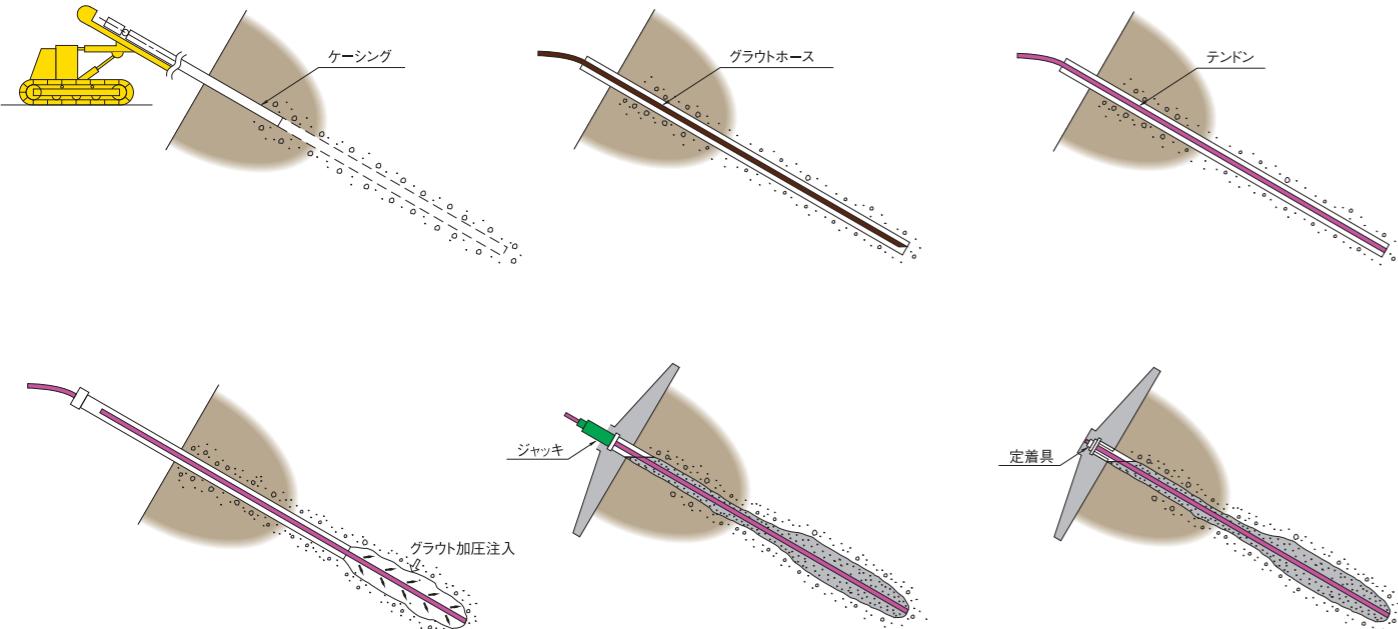
「荷重分散型KTB永久アンカー」として発表。1996年に(財)砂防・地すべり技術センターの技術審査証明を取得するなど、耐食性に優れた安全・確実なアンカーとして高い評価を受けています。さらに技術開発を進め、それぞれの特長を持つ2種類の永久アンカーを開発しました。1998年の「KTB・引張型SCアンカー」と2000年の「KTB・応力拘束型Cmsアンカー」で、いずれも(財)土木研究センターの技術審査証明を取得しています。

## 2.KTBアンカー工法の主な用途



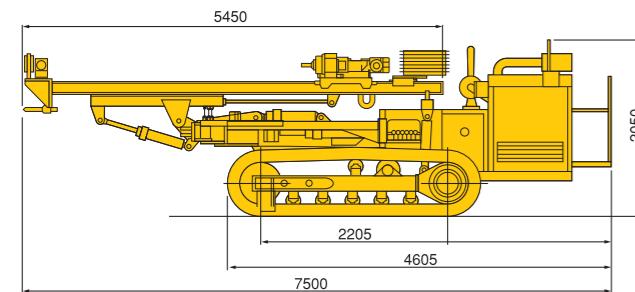
### III. KTBアンカー工法の種類

## 3. KTBアンカー工法の施工手順

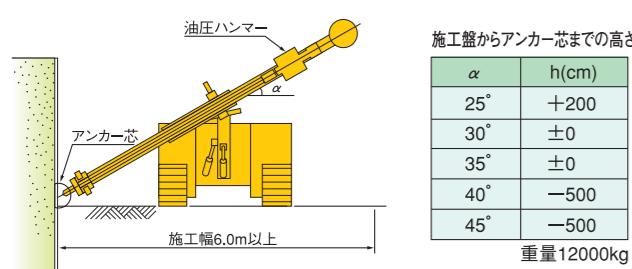
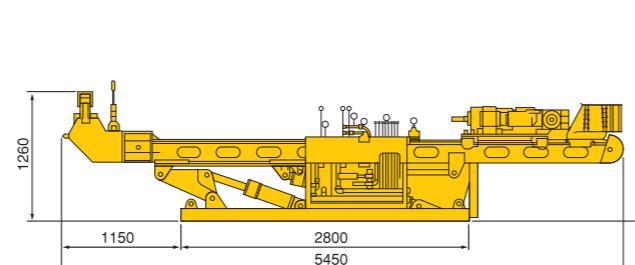


## 4. KTBアンカー工法の主な使用機械

クローラー式削孔機(ロータリーパーカッション)



スキッド式削孔機(ロータリーパーカッション)

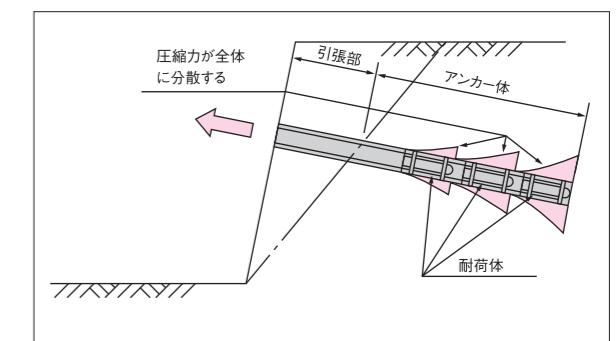


## 1. KTB・荷重分散型永久アンカー工法

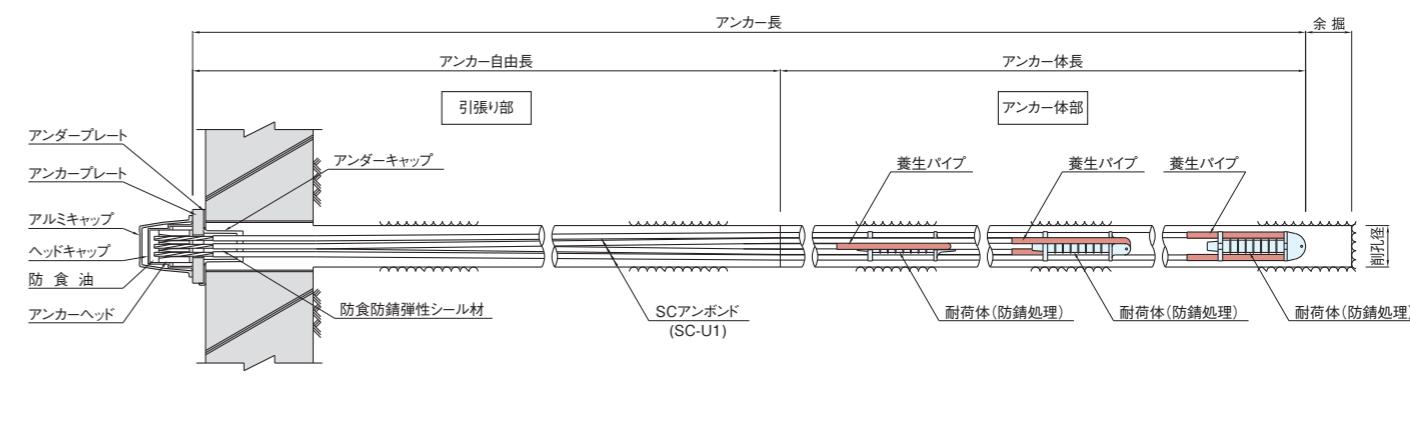
KTB・荷重分散型永久アンカー工法は、複数の耐荷体を設け荷重を分散させる画期的な構造を、世界で初めて実現した永久アンカーです。荷重の局部集中が避けられ、グラウトにひび割れを生じません。長期にわたる耐食性、耐久性および構造安定性に優れています。

NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号KT-990136-V

- 設計アンカーアー力を数個の耐荷体を介して地盤に確実に分散伝達。
- テンドンに全素線塗装型PC鋼より線<SCストランド>を使用し完全防錆。全体にわたり四重防食を実現。
- 設計アンカーアー力を合わせ、ストランドの本数を設定。
- 地層条件の変化に即して現地でアンカー長の変更可能。

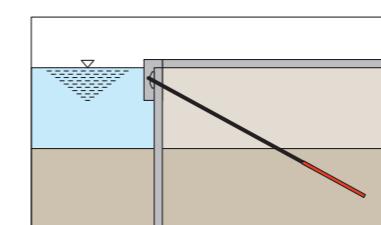


応力分布図



◎岸壁・護岸の安定化に「KTB・荷重分散型永久アンカー工法」の適用

重力式および矢板式係船岸に代表される港湾構造物に、「KTB・荷重分散型永久アンカー」を使用して安定させる工法です。



沿岸技術センター評価／第12001号

倉敷市水島湾

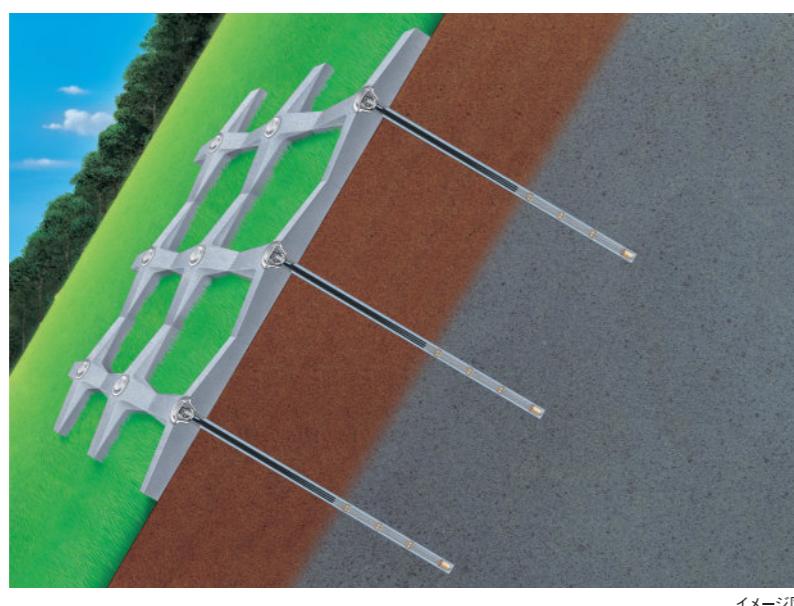
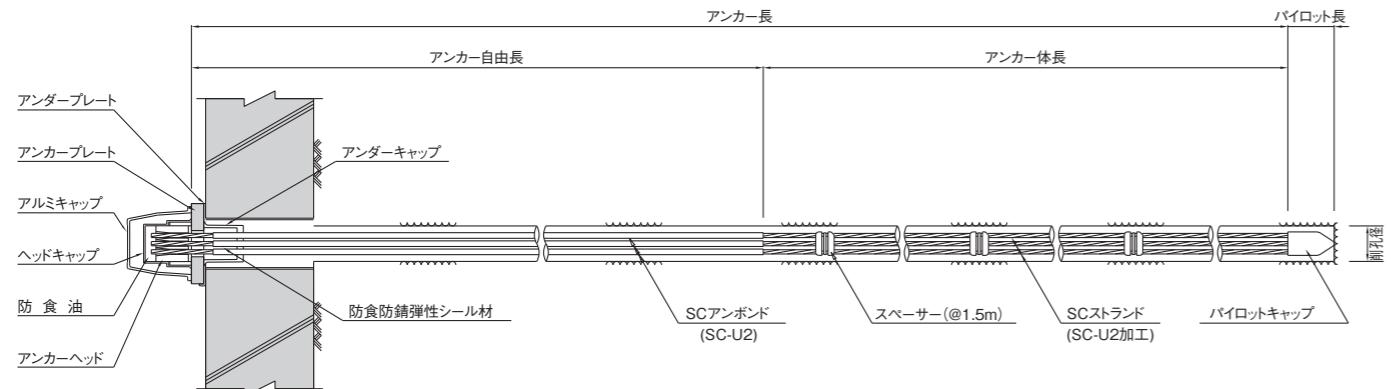
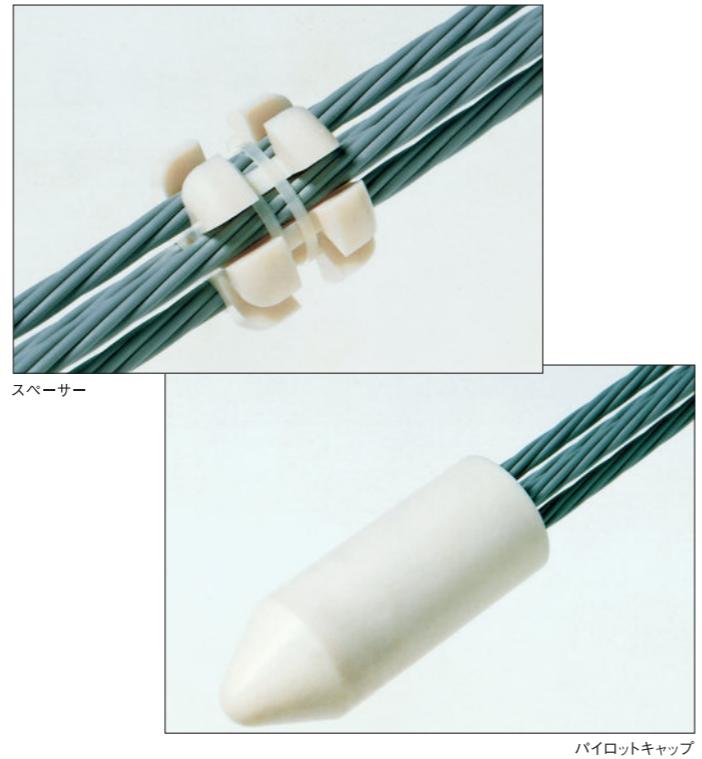
横須賀市県道212号(久里浜港)

## 2.KTB・引張型SCアンカーア工法

世界的に広く普及している引張型アンカーは、荷重の局部集中によりグラウトにひび割れを生じることがあり、テンドンの腐食という問題を抱えていました。本工法は全素線塗装型PC鋼より線<SCストランド>を使用し、この問題を一挙に解決した永久アンカーです。

NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号KT-990247-VE

- ストランドはスペーサーで隙間を確実にとり、グラウトとの付着強度を増強する方式。
- テンドンに全素線塗装型PC鋼より線<SCストランド>を使用し完全防錆。テンドンの腐食問題を解決。
- シンプルな構造で、削孔の細径化を実現。
- 插入作業が簡単、緊張管理も容易。



イメージ図

## KTBアンカー・周辺機器

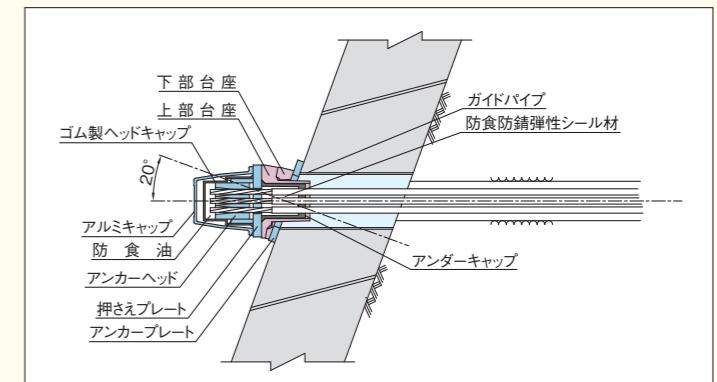
アンカー打設角度を、現場でスムーズ調整。

### 角度調整台座 カクドくん

角度のついた2枚のプレート(上部台座・下部台座)を組み合わせ、現場で必要な角度をワンタッチで選定・調整して、アンカー施工がスムーズに行えます。FCD450相当のダクタイル使用、亜鉛めっきを施し、優れた耐久・耐食性能を発揮します。



角度目盛は5°・10°・16°・19°・20°の5種類。



アンカー頭部詳細図(カクドくん使用例)

## グラウンドアンカーオンリくん

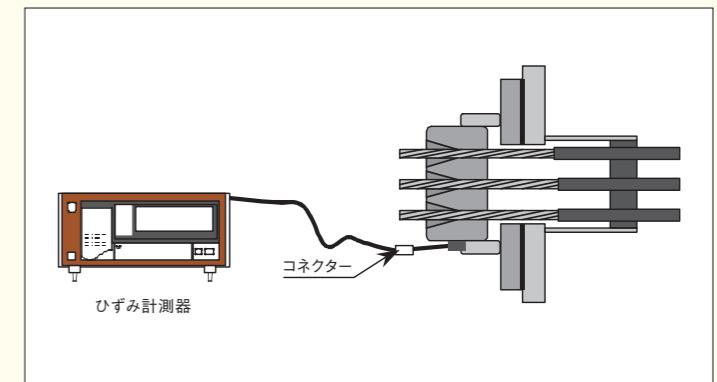
### KTB・ナットゲージ カンリくん

永久アンカーの残存引張力を常時計測できます。

- ◎既設の定着体への取付も容易
- ◎定着ナットとスリムな一体型
- ◎計測器の寿命による取り替えも簡単
- ◎従来の荷重計に比較し経済的



グラウンドアンカーオンリくん



使用例

### 3.本設KTB・鉛直地盤アンカーア工法

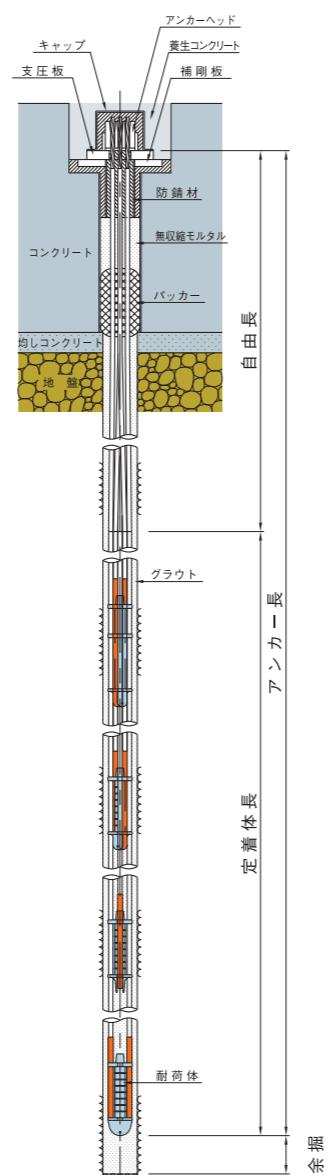
建築物へ適用する地盤アンカーは、これまで個別認定を必要としましたが、国土交通省告示1113号により、鉛直方向における地盤アンカーに関しては建築確認申請で対応できるようになりました。KTB鉛直地盤アンカーは、信頼性の高いKTB永久アンカーを適用します。

- 建築物の引抜き力による転倒・浮上り防止、耐震補強に、高い信頼性を発揮。
- 設計アンカーア力を地盤に確実に伝達し、きわめて安全性の高いアンカーア体を形成。
- テンドンに全素線二重防錆PC鋼より線「Ductst」を使用し完全防錆。全体にわたり多重防食を実現。



多摩市庁舎

(例) KTB荷重分散型永久アンカーア工法



ジョイシティ二条城



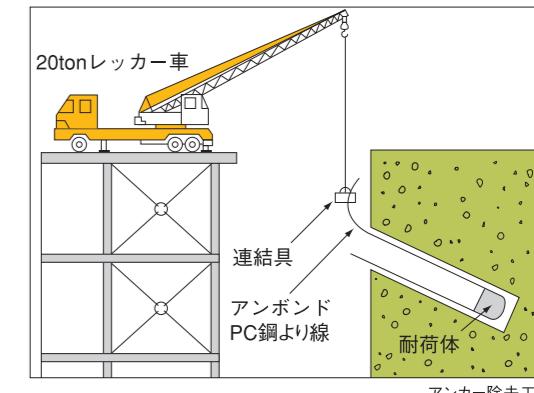
緊張定着状況

### 4.KTB・仮設アンカーア工法

#### 1) Uターン除去アンカーア工法

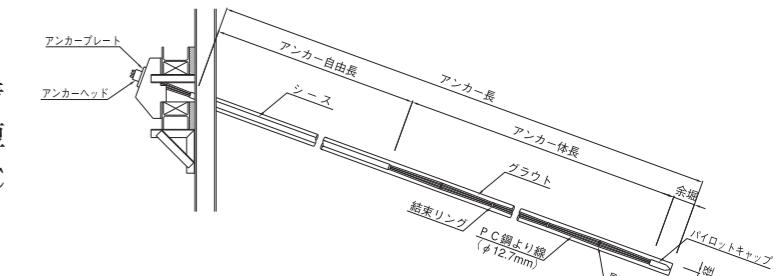
本工法は、施工された山留アンカーを使用後、PC鋼より線を引抜くために開発された、世界初の荷重分散型の除去アンカーです。設計アンカーア力により耐荷体を増減し、PC鋼より線を各耐荷体の先端部でUターンさせ、各耐荷体に平均的な力が加わるように緊張、定着します。

- 設計アンカーア力を数個の耐荷体を介して地盤に確実に分散伝達。
- 地中障害物となるPC鋼より線を完全除去。
- アンカーア除去工もスムーズ。



#### 2) 残置式アンカーア工法

本工法は、裸PC鋼より線(PCストランド)を、KTB定着工法で緊張定着することにより、仮設山留めなどの、短期使用のアンカーア工事に使用される工法です。使用PCストランドは地中に残置されます。



江南中繼ポンプ所送水調整築造工事(埼玉県)

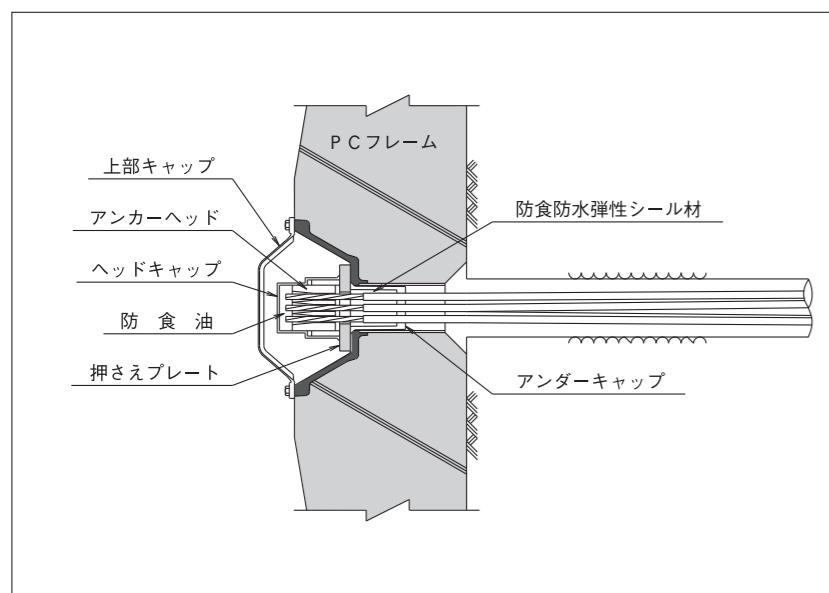
# M.KTBアンカー工法の受圧板

## 1.PCフレーム

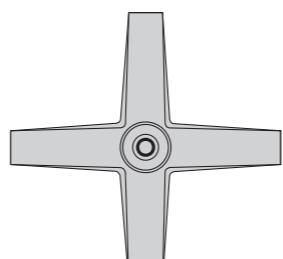
高強度プレキャスト・プレストレストコンクリート板を使用したPCフレームは、KTB永久アンカーと組み合わせることにより、アンカーラーを確実に地山に伝える、きわめて安全性の高いのり面受圧板で、様々な分野に使用され数多くの実績を誇っています。

NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号KT-990350-VE

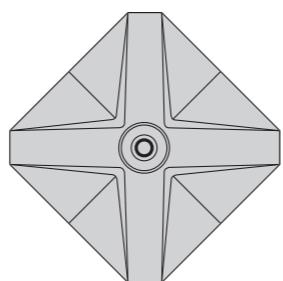
- 作業が安全かつ容易な逆巻き工法に、最適なプレキャスト製品。
- 高強度コンクリート板を使用。  
(設計基準強度  $f'_{ck}=50N/mm^2$ )



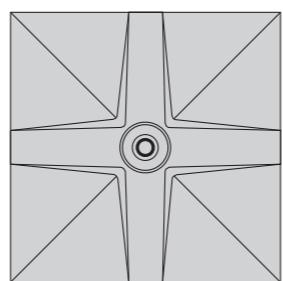
第11-41380-0461号公共災害復旧工事(福島県)



クロスタイプ(HC)



セミスクエアタイプ(HSS)



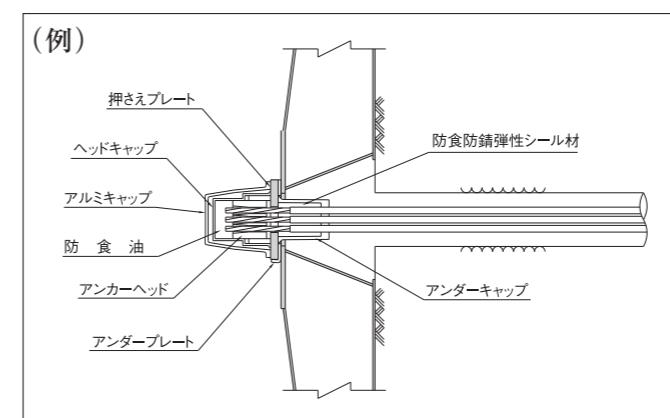
スクエアタイプ(HS)

## 2.スーパーメタルフレーム

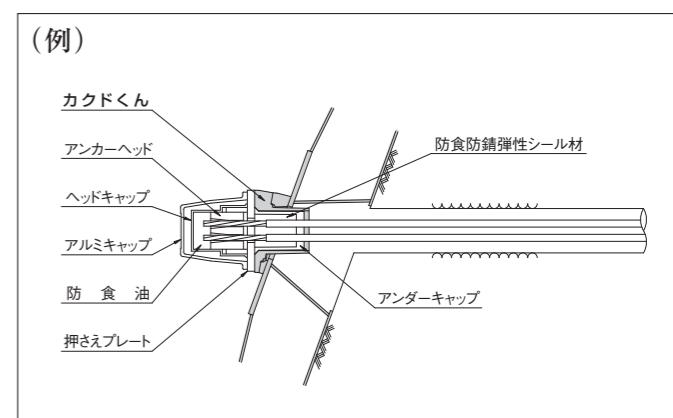
亜鉛・アルミニウム溶射を施した耐久性・耐候性に優れた軽量の鋼板フレームです。従来のコンクリート受圧板に比べ約1/6ときわめて軽量で小型重機で施工が可能です。

NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号KT-000115-VE

- 亜鉛・アルミニウム溶射鋼板で完全防錆、優れた耐久性・耐候性を発揮。
- 軽量で、小型重機で施工が可能。
- 多彩な色調が選択可能。
- 受圧板のボトムプレートに給排水孔を設けることで全面緑化が可能。
- 種類が豊富で、現場条件に適した寸法を選択できる。
- 角度調整台座を使用することで、20°まで現場での調整が可能。

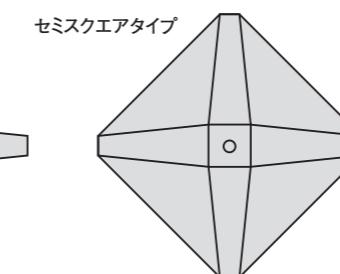
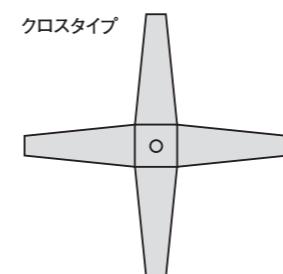


現場で角度調整の必要がない場合

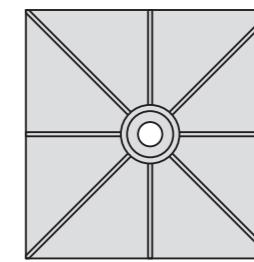


現場で角度調整の必要がある場合

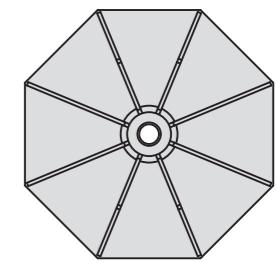
### 〈KSシリーズ〉



### 〈KSGシリーズ〉



### 〈オクトシリーズ〉



# V.KTB高性能・高耐久構造物

## 1.KTB高性能・高耐久PC技術について

KTB協会および(株)ケーティービーは、PC構造物に関する老朽化対策、活荷重の増加に伴う補修・補強、耐震性の向上等の研究開発を通じて、高耐久・長寿命・塩害防止対策されたPC橋の建設への材料を提案しております。

これに使用する防食PC鋼材である、エポキシ樹脂全素線塗装型PC鋼より線および、アンボンドPC鋼より線は施工性と経済性に優れ、高い耐久性を有しています。定着具およびくさびは、通常のものがそのまま使えるため高い定着性能と経済性に優れています。

また、素線単独塗膜のため、素線同士が接触することなく疲労強度に優れた機能を有しています。本PC鋼材は、ポストテンション方式とプレテンション方式どちらにも適用が可能です。

箱桁内外ケーブル、斜材ケーブル、既設構造物の外ケーブル補強用として適用でき、現場でのグラウト注入作業が不要となり、施工性の改善、品質向上、工期短縮が図れます。定着効率(定着の確実性)、防錆性能、疲労特性、維持管理等、外ケーブルとしての要求性能は全て備わっています。

★「PC箱桁外ケーブルに用いる防錆被覆PC鋼材の性能照査指針」  
(公益社団法人)プレストレスコンクリート工学会 平成24年4月発行

## 2.高耐久PC橋の建設

PC橋は、高品質、高耐久性が所要の性能として求められるが、塩害(飛来塩分、凍結防止剤の散布)による劣化やグラウトの充填不良によりPC鋼より線の腐食破断が問題となっている。このことから現在、塩害対策の新技術が各方面で検討されています。100年橋梁として、高炉ス

ラグ微粉末を用いたコンクリート、エポキシ樹脂全素線塗装型PC鋼より線、エポキシ樹脂塗装した鉄筋、プラスティックのシース、ノンブリーディング型グラウト、橋面の防水工、アルミ高欄の採用、ゴム支承の採用等ミニマムメンテナンスを考慮した高耐久PC橋の建設が求められています。

### ■PC橋の超寿命化を実現

KTB協会では、防錆性能を重視したポストテンション方式桁橋として、鉄筋はエポキシ樹脂塗装鉄筋、シースはポリエチレンシース(FEP)、PC鋼より線は全素線塗装型を使用した、高耐久塩害対策ポストテンショ

#### ●工事名●

- PC鋼より線:SC-S(12.7mm)
- 鉄筋の種類:エポキシ樹脂塗装鉄筋
- シースの種類:ポリエチレンシース(FEP)

★土木学会西部支部技術賞受賞 平成11年度



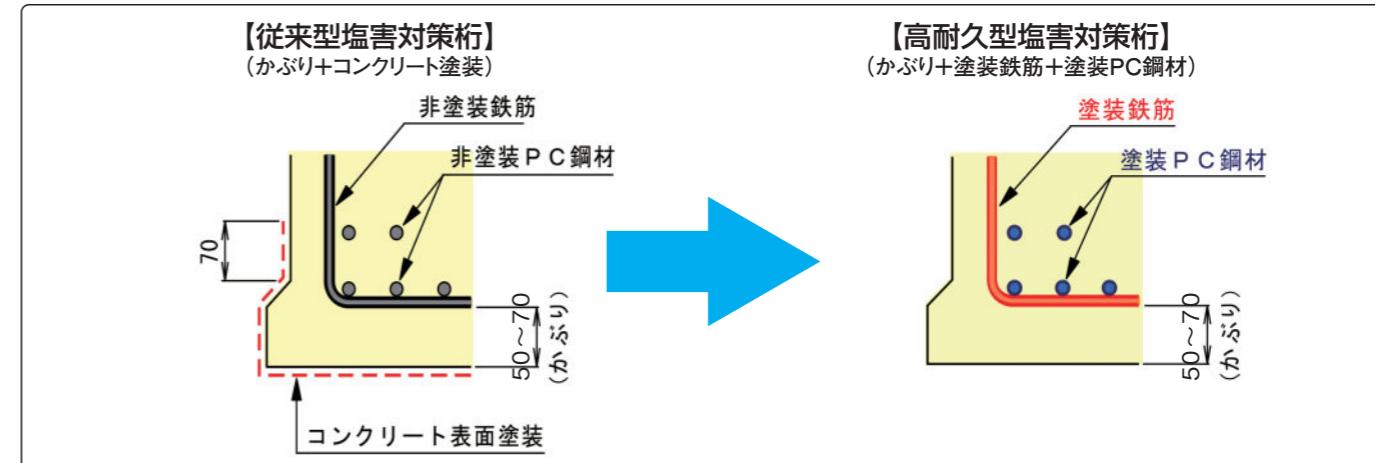
屋嘉比橋(沖縄県)ポストテンション中空床版桁橋  
(12-φ12.7mmSC-S及び塗装鉄筋採用)

★「屋嘉比橋における塩害対策工の追跡調査報告書」  
塩害に対応した高耐久性PC橋の建設に関する研究委員会  
平成20年3月発行(現在も追跡調査実施中)

## 3.高耐久プレテンション桁および高耐久プレキャストPC床版

プレテンション桁およびプレキャストPC床版にSCストランドを適用することにより従来にも増して高耐久、超寿命の構造物が可能です。

### ■塩害対策PC橋(プレテンション桁)の超寿命化



吾妻大橋(千葉県)プレテンション中空床版桁橋  
(φ15.2mmSC-S及び塗装鉄筋採用)



渡月橋(宮城県)プレテンション中空床版桁橋  
(φ15.2mmSC-S及び塗装鉄筋採用)

### ■凍害対策PC床版(山間部橋梁)の超寿命化および老朽化床版の取り替え

#### 摘要

- 新設橋のPCa床版、既設橋の床版の取り替え
- 設計、製造、施工は、一般的なPCa床版と同様
- 飛来塩分や凍結防止剤の散布による塩害、凍害の影響を受ける可能性の高い床版に適する
- 超寿命化によりライフサイクルコストを低減できる



PCaPC床版(φ15.2mmSC-S採用)

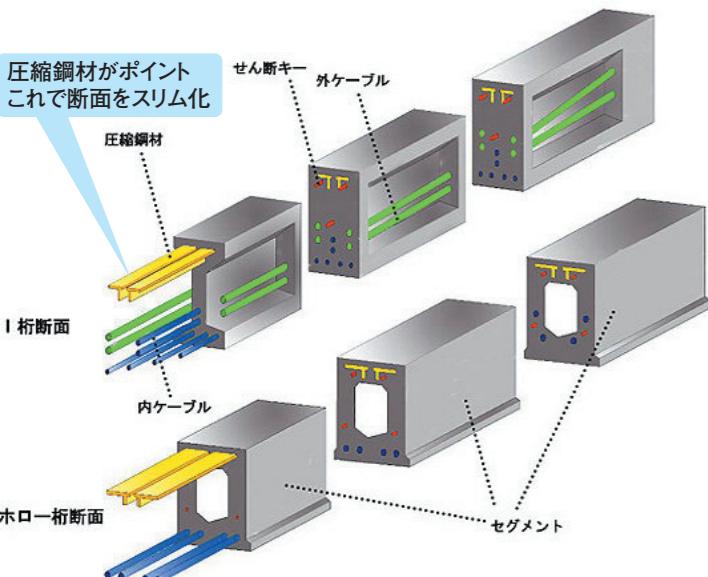


早川橋(山梨県)ニールセンローゼ橋  
(φ15.2mmSC-S採用)

## 4.SPC道路橋

NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号QS-030048

SPC道路橋は、プレストレスト・コンクリート桁断面の圧縮側に形鋼などの鋼材を配置して桁高を低減するSPC工法の技術を活用した、合理的で機能的な道路橋です。桁高を低減することによる優位性としては、単純桁形式でも長支間化が図れること、自重を軽減



跡ヶ瀬大橋(熊本県)SPC合成桁橋

### ■SPC道路橋の特長

- SPC橋は50m超の長支間が可能で、橋脚数の低減化が図れ、豪雨災害等に強く経済的
- 架設地点の桁高制約下においても低桁高が可能 (桁高/支間=1/25~1/30)
- 工場制作によるセグメント化で高品質の桁製作が可能で、現場作業が少なく工期の短縮が図れる
- 主鋼材に、防食PC鋼材のSCストランド、SCアンボンド鋼材を用いて高耐久化を実現
- 桁端部の桁高を絞った変断面桁の製作が可能であり、取付道路の高さ制限を受けにくい
- 多径間の橋梁の場合、主桁の連結化が可能であり、目地も少なく、耐震性の向上が可能
- 現場打ち構造(箱桁橋、中空床版橋、斜張橋)のSPC橋への対応も可能



菊池川歩道橋(熊本県)SPC合成斜張橋



CHA HANG BRIDGE(韓国)SPC合成桁橋

## 5.その他の橋梁



イナコス橋(大分県)土木学会 田中賞受賞



ミヤオリ大橋(台湾)ニールセンローゼ橋



同安銀湖大橋(中国)斜張橋



皆野橋(埼玉県)外ケーブル併用連続箱桁橋



外ケーブルの緊張



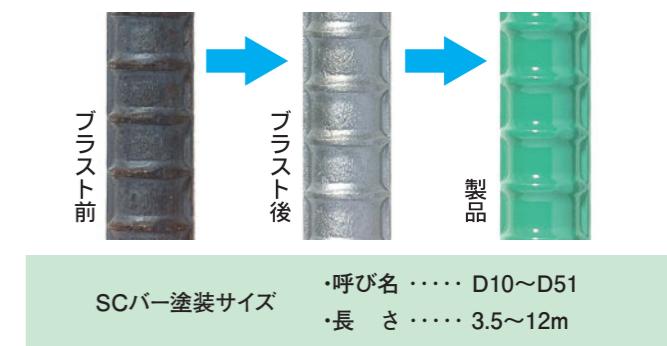
外ケーブル状況

## 6.エポキシ樹脂塗装鉄筋

KTBの塗装鉄筋は、全素線塗装型PC鋼より線「SCストランド」の製造技術に用いているものと同様なエポキシ樹脂を採用しているので、耐食性、曲げ加工性、耐薬品性およびコンクリートとの付着性能に優れています。



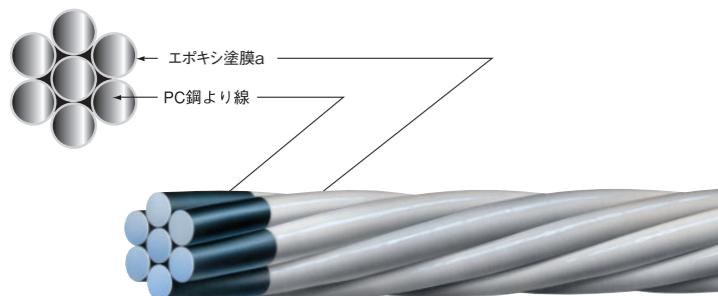
平成26年2月に、岩手県奥州市に岩手前沢工場を新たに稼働させ、東北全県および北陸、関東地区に供給可能となり、従来からの北海道苫小牧工場と併せ2工場体制となりました。



・呼び名 …… D10~D51  
・長さ …… 3.5~12m

# VI. KTB工法のPC鋼より線

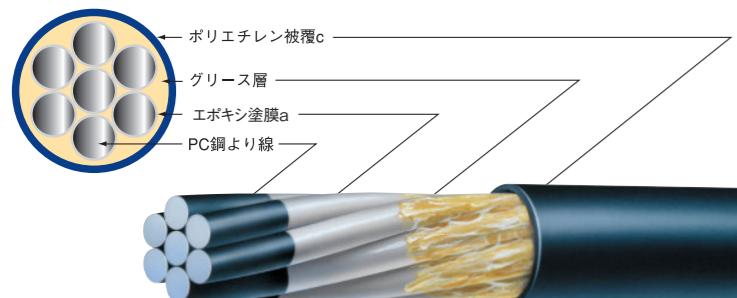
■SCストランド<sup>®</sup> (SC-S) [NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号KT-980564-V]



SCストランド(SC-S)  
(エポキシ樹脂全素線塗装型PC鋼より線)

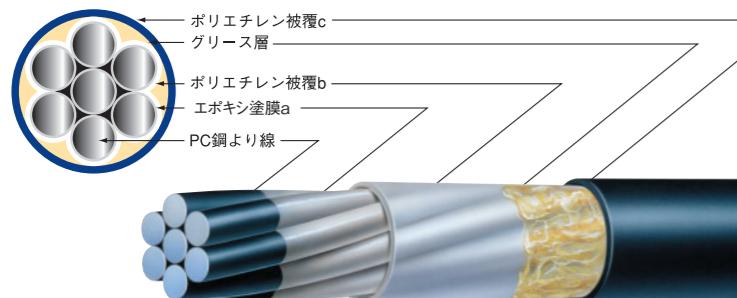
PC鋼より線			防錆塗膜または被覆仕様			
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (mm)	標準塗膜または 被覆厚さ(mm)		
				a	b	c
SWPR7B	7本より12.7mm	774	13.9	0.20	—	—
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101	16.4	0.20	—	—

■SCアンボンド<sup>®</sup> (SC-U<sub>1</sub>)



PC鋼より線			防錆塗膜または被覆仕様			
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (参考) (mm)	標準塗膜または 被覆厚さ(mm)		
				a	b	c
SWPR7B	7本より12.7mm	774	17.1	0.20	—	1.1
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101	19.6	0.20	—	1.1

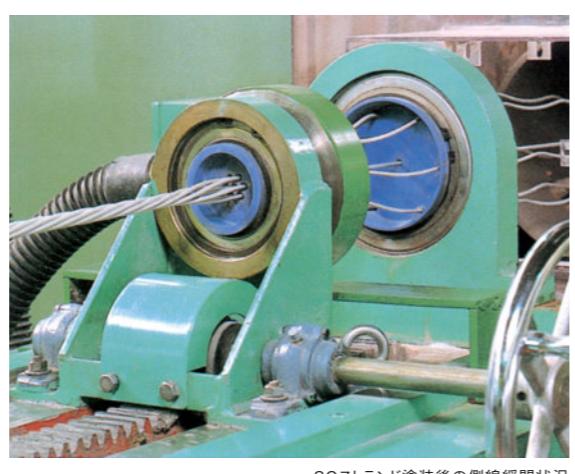
■SCアンボンド<sup>®</sup> (SC-U<sub>2</sub>)



PC鋼より線			防錆塗膜または被覆仕様			
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (参考) (mm)	標準塗膜または 被覆厚さ(mm)		
				a	b	c
SWPR7B	7本より12.7mm	774	19.0	0.20	0.7	1.0
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101	21.5	0.20	0.7	1.0

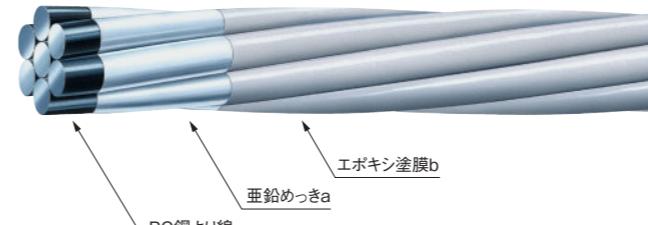


芯線・側線1本1本にエポキシ樹脂塗装



SCストランド塗装後の側線緩閉状況

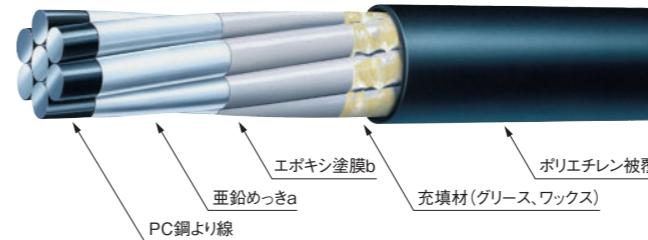
■Ducst<sup>®</sup> (Duc-S) [NETIS新技術情報提供システム登録／旧NETIS番号KT-050030-V]



Ducst(Duc-S)  
(全素線二重防錆PC鋼より線)

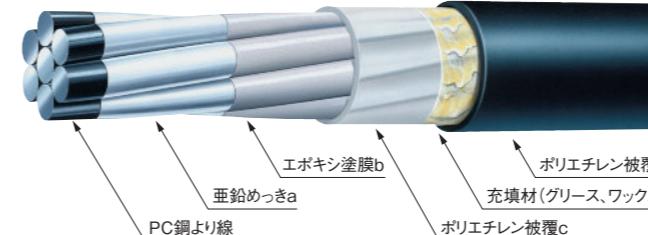
種類			防錆塗膜または被覆仕様								
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (mm)	標準塗膜または被覆厚さ				塗膜または被覆合成樹脂の種類			
				a	b	c	d	a	b	c	d
SWPR7B	7本より12.7mm	774	13.9	270	0.2	—	—	亜鉛 めっき	エボキン	—	—
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101	16.4	270	0.2	—	—	亜鉛 めっき	エボキン	—	—

■Ducst<sup>®</sup>アンボンド (Duc-U1)



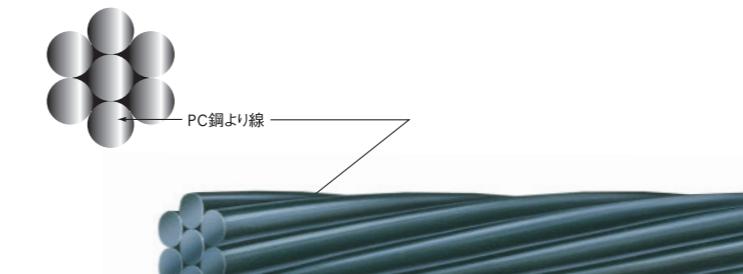
種類			防錆塗膜または被覆仕様								
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (mm)	標準塗膜または被覆厚さ				塗膜または被覆合成樹脂の種類			
				a	b	c	d	a	b	c	d
SWPR7B	7本より12.7mm	774	17.1	270	0.2	—	1.1	亜鉛 めっき	エボキン	—	ポリエ チレン
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101	19.6	270	0.2	—	1.1	亜鉛 めっき	エボキン	—	ポリエ チレン

■Ducst<sup>®</sup>アンボンド (Duc-U2)



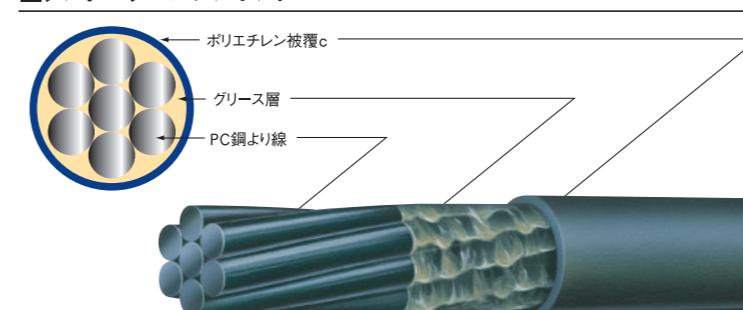
種類			防錆塗膜または被覆仕様								
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (mm)	標準塗膜または被覆厚さ				塗膜または被覆合成樹脂の種類			
				a	b	c	d	a	b	c	d
SWPR7B	7本より12.7mm	774	18.6	270	0.2	0.7	1.1	亜鉛 めっき	エボキン	ポリエ チレン	ポリエ チレン
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101	21.1	270	0.2	0.7	1.1	亜鉛 めっき	エボキン	ポリエ チレン	ポリエ チレン

■PCストランド



PC鋼より線		
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)
SWPR7B	7本より12.7mm	774
SWPR7B	7本より15.2mm	1,101

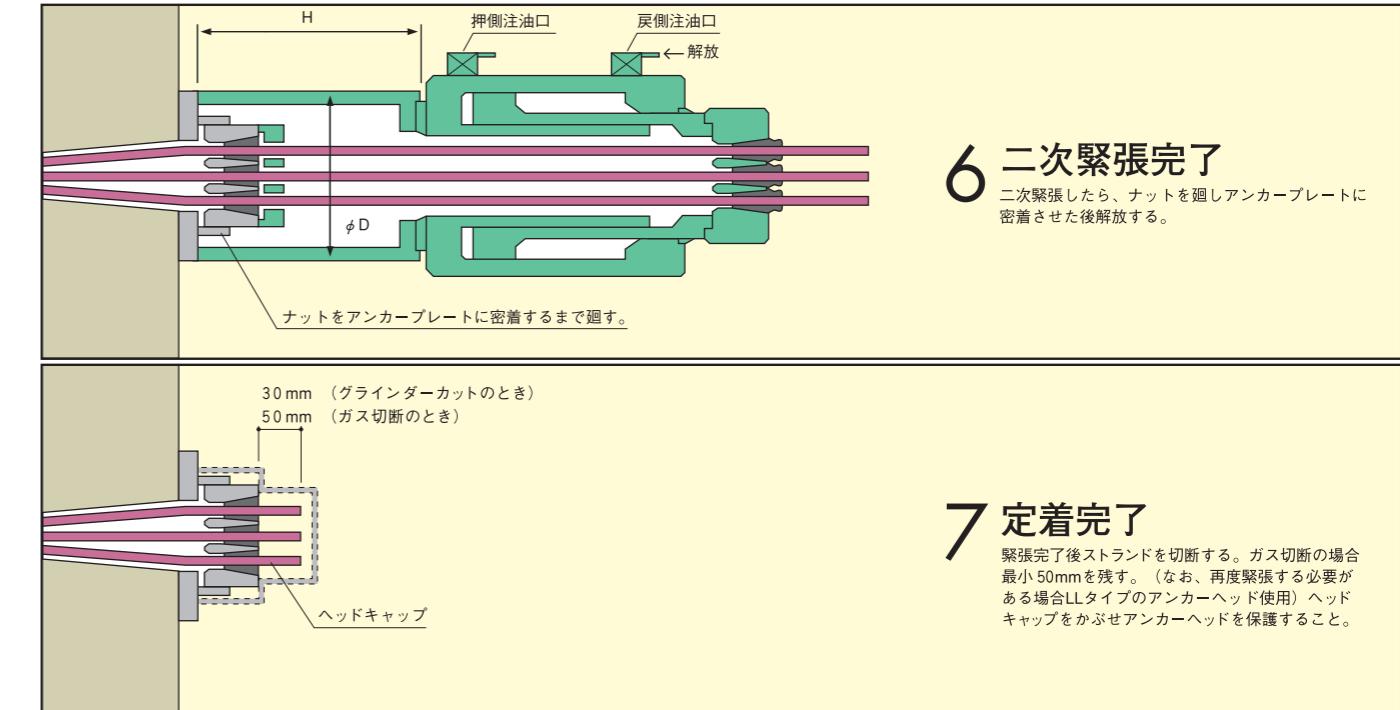
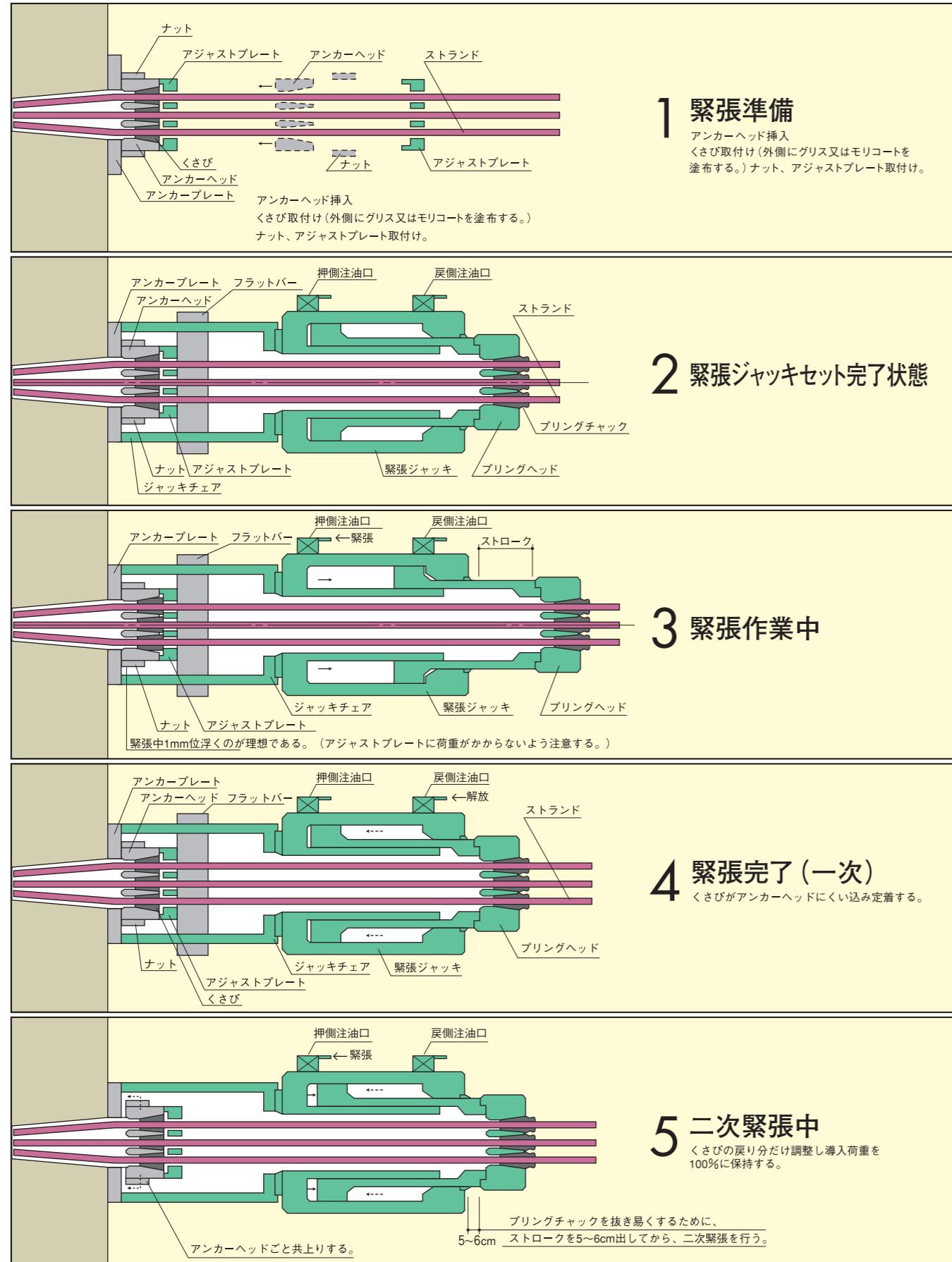
■シングルシースアンボンド



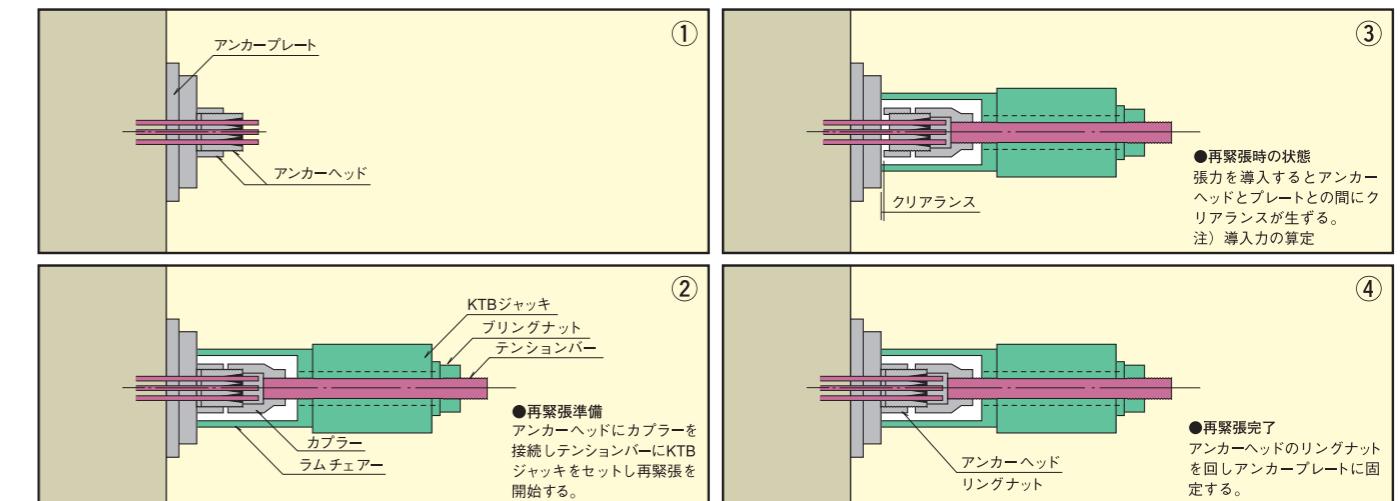
PC鋼より線			防錆被膜または被覆仕様			
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (参考) (mm)	標準被膜または被覆厚さ		

# VII. KTBアンカー工法の緊張方法

## 1. F型ジャッキチェアの場合

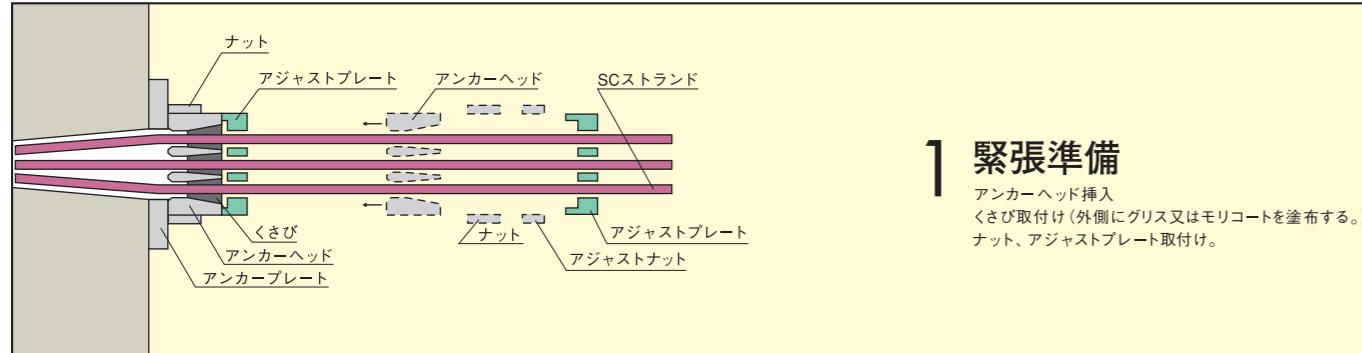


## 2. 再緊張の場合



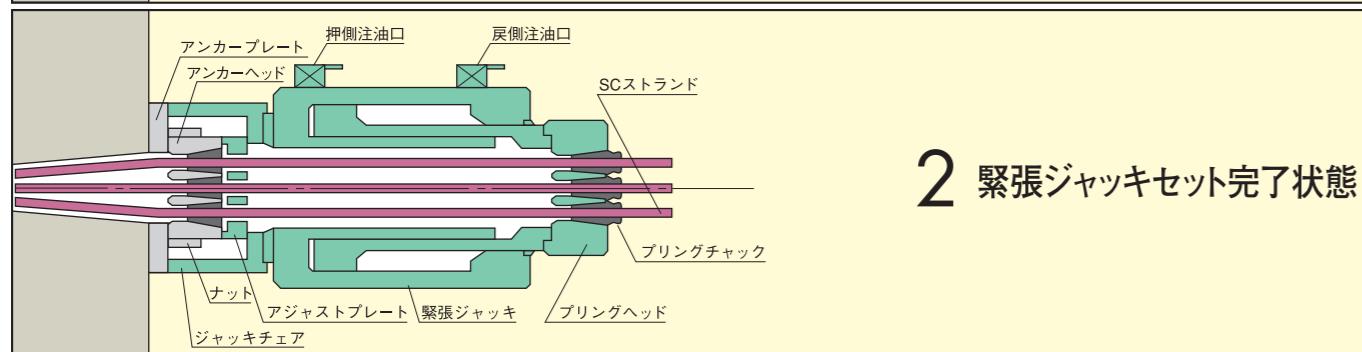
ジャッキ名称	能力	ストローク	緊張用端長	油圧ポンプ	ブリッジヘッド	ブリッジチャック	アジャストプレート	フラットバー	油圧ホース	圧力計
KTB-500	500kN	180mm	900mm以上	1.5kW	3本引用	5組	3本引用	各ユニットに合った幅のものを2枚使用する。	5mのもの2本	1台
KTB-600	600kN	200mm 400mm	900mm以上 1200mm以上	1.5kW	5本引用	7組	5本引用		5mのもの2本	1台
KTB-1000	1000kN	150mm 250mm 400mm	900mm以上 1000mm以上 1100mm以上	1.5kW	7本引用 8本引用	10組 10組	7本引用 8本引用		5mのもの2本	1台
KTB-1700	1700kN	150mm 200mm 400mm	900mm以上 1000mm以上 1200mm以上	1.5kW	12本引用	15組	12本引用		5mのもの2本	1台
KTB-2500	2500kN	200mm	1200mm以上	1.5kW	12本引用	15組	12本引用		5mのもの2本	1台

### 3.S型ジャッキチェアの場合

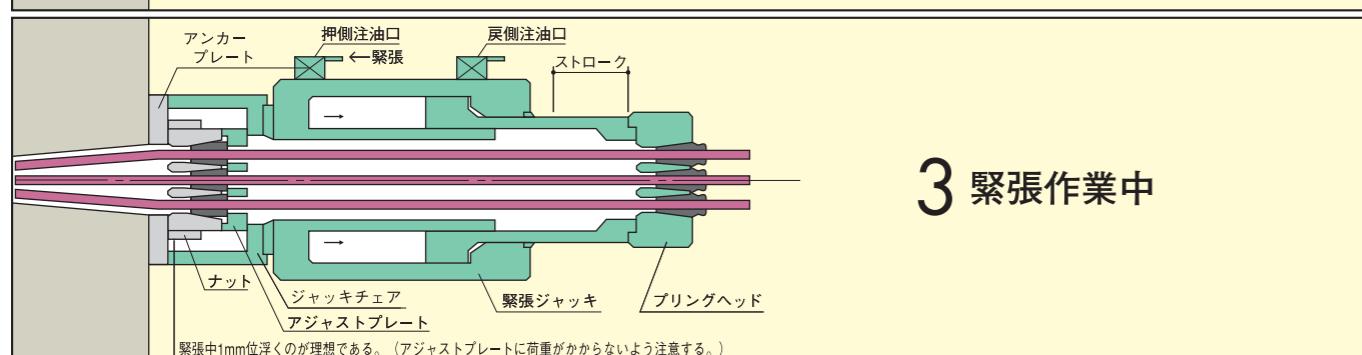


#### 1 緊張準備

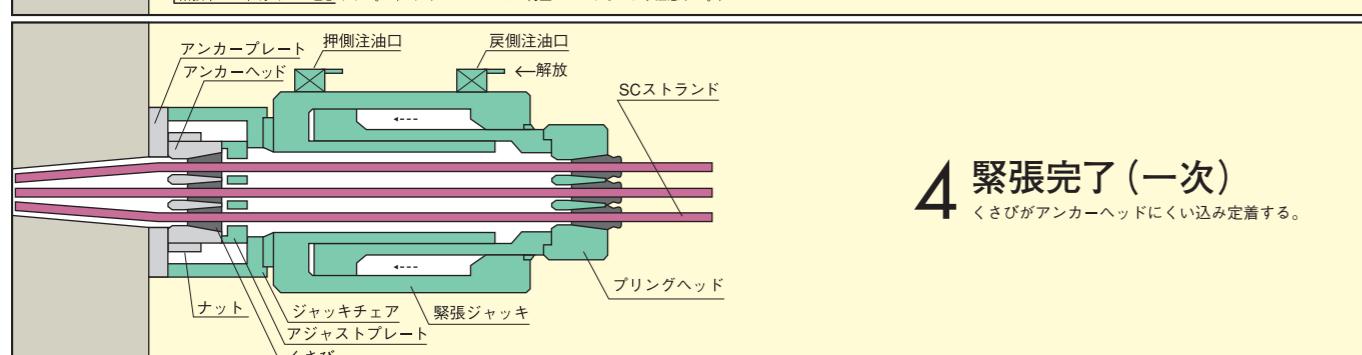
アンカーヘッド挿入  
くさび取付け(外側にグリス又はモリコートを塗布する。)  
ナット、アジャストプレート取付け。



#### 2 緊張ジャッキセット完了状態

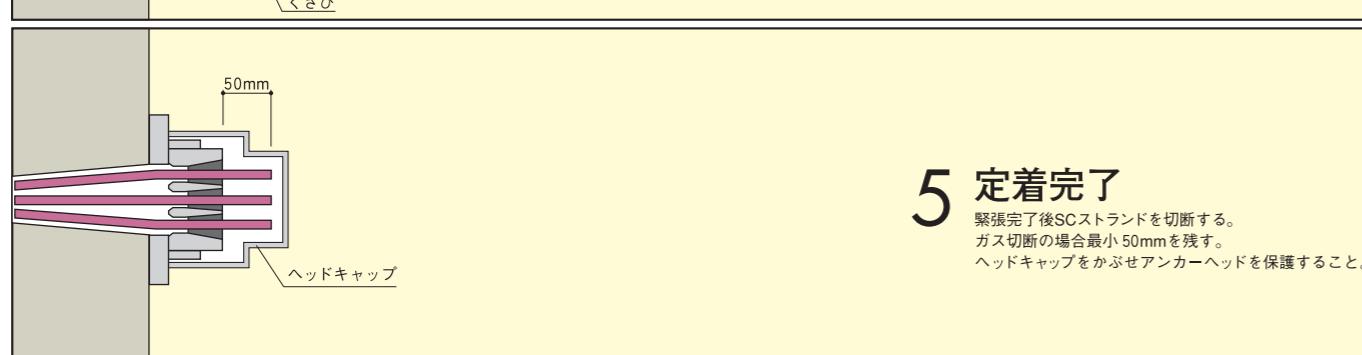


#### 3 緊張作業中



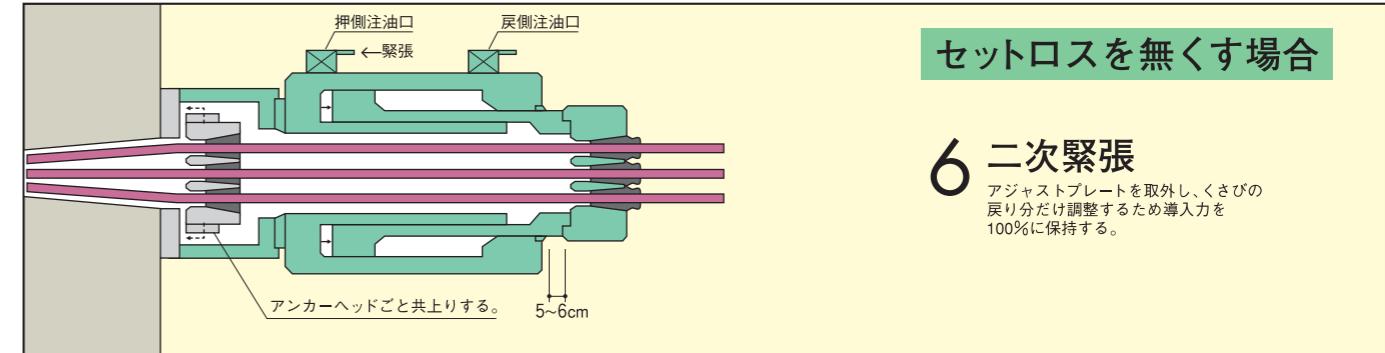
#### 4 緊張完了(一次)

くさびがアンカーヘッドにくい込み定着する。

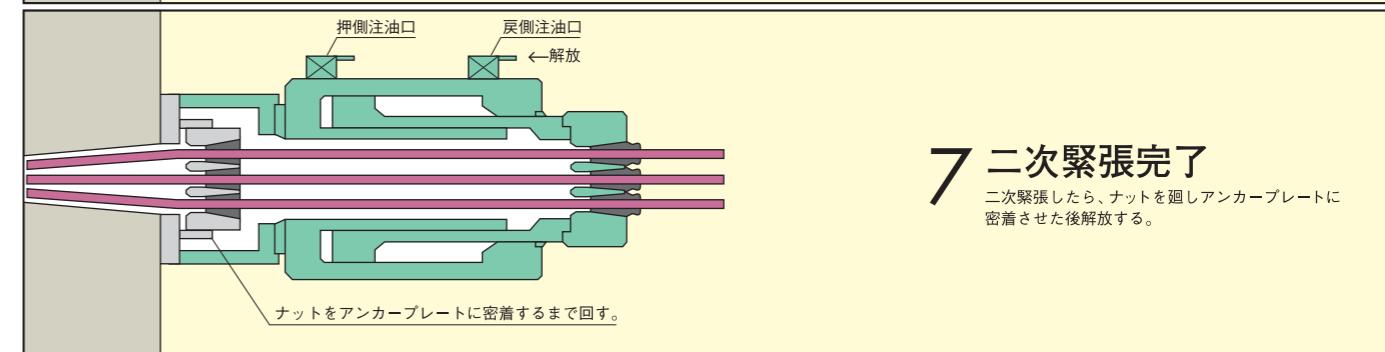


#### 5 定着完了

緊張完了後SCストランドを切断する。  
ガス切断の場合最小50mmを残す。  
ヘッドキャップをかぶせアンカーヘッドを保護すること。

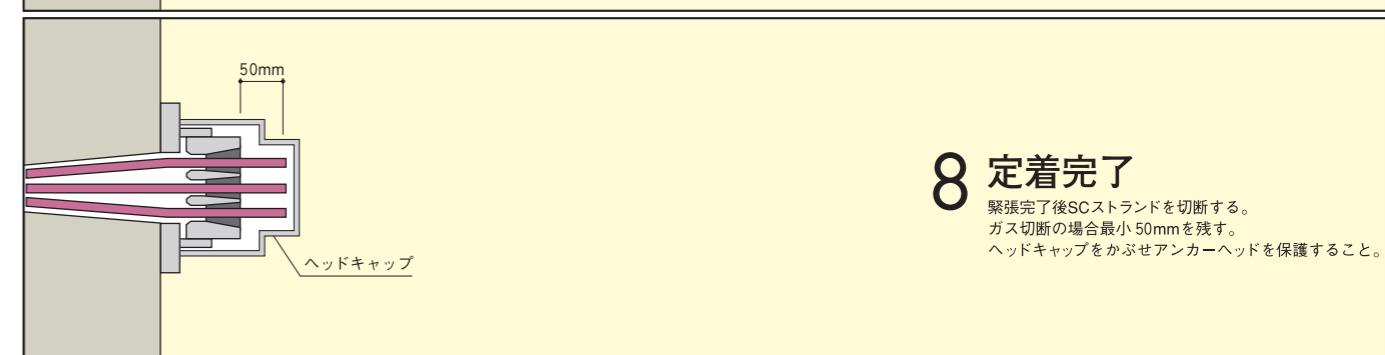


#### セットロスを無くす場合



#### 6 二次緊張

アジャストプレートを取り外し、くさびの  
戻り分だけ調整するため導入力を  
100%に保持する。



#### 7 二次緊張完了

二次緊張したら、ナットを廻しアンカープレートに  
密着させた後解放する。

#### 8 定着完了

緊張完了後SCストランドを切断する。  
ガス切断の場合最小50mmを残す。  
ヘッドキャップをかぶせアンカーヘッドを保護すること。