

KUROSAWA TENSIONING & BEARING CONE 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 小田急第一生命ビル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 小田急第一生命ビル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 小田急第一生命ビル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。

16021000TRD

KTB・荷重分散型 永久アンカー工法

ランクA/防食構造Ⅱ相当(地盤工学会基準)



(一財)砂防・地すべり技術センター建設技術審査証明(砂防技術)取得 技審証第0403号 平成26年12月更新

NETIS新技術情報システム登録/登録番号 No. KT-990136-V

画期的理論に基づく 世界初の永久アンカー工法。

超防錆<SCアンボンド>を使用した4重防食。

はじめに

KTB永久アンカー工法はKTB協会が長年永久アンカーに対する技術を蓄積してきたシリーズの一つで、画期的理論に基づく永久アンカー工法の技術を皆様にご紹介するものです。

グラウンドアンカー工法の定着部分の支持方法は大きく分け、摩擦方式、支圧方式、複合方式に分けられます。さらに、摩擦方式は引張タイプと圧縮タイプとに分けられます。現在グラウンドアンカー工法は引張タイプのものが多く使用されてきましたが、周辺摩擦抵抗力に対する伝達機構やテンドンの防錆方法等の基本的な考え方が問題となっています。したがって、引張タイプの技術的問題点も考え、ここに提案する荷重分散タイプアンカー（アンボンドUターン方式）がなぜ優れているのかについて説明を加え、KTB工法による荷重分散タイプの永久アンカーをお薦めすると同時に、この小冊子が永久アンカー工法の選定の一助になれば幸いと存じます。 KTB協会

引張タイプの問題点

引張タイプの問題として次の点をあげることができます。

1.引張部とアンカー体を同時にグラウトした場合(図-1)

●テンドンの緊張により、アンカー体上部より引張部に圧縮力が作用し、引張部周辺から地盤との摩擦により、表層部の地盤を乱します。

●引張部とアンカー体の境界部④の付近に最大の引張応力が作用するので、この部分のグラウトに確実にひび割れが入る状態になります。被覆に使用したグラウトにひび割れが入り、テンドンの防食効果が全く失われます。

2.アンカー体のみをグラウトして緊張し、さらに引張部を二次グラウトした場合(図-2)

●引張部が空隙となっている状態(ケーシングを抜いた後が空隙となる)で、アンカー部に設計アンカー力を作用させると、図-2④の定着始点部分は、引張力に耐えられずにひび割れが入り、グラウトは引張部に引き出され、グラウト自身が細ることになります。これらの作用がアンカー体深部に伝わって、多くのひび割れを発生させます。したがって、アンカー体のテンドンに対するグラウトの防食効果が期待できなくなります。

3.引張タイプは定着時緊張力の減少率が大きい。

●引張タイプのアンカー体の応力状態は、緊張時、引張部とアンカー体の境界部に引張応力が最大となり、緊張力の増加とともに、最大を示す引張応力部分が、深部に向かって移動しながら周辺摩擦力として地盤に伝達させて緊張力を保持させることから進行性破壊が生じる欠点があります。したがって、長期にわたる永久アンカー等に用いる場合、アンカー体周辺の摩擦力の減少は有効緊張力の減少をもたらします。

●一定レベルの有効緊張力を保持させるために、初期緊張力または定着時緊張力をかなり大きく採らなければなりません。構造物の荷重状況によっては、大きな初期緊張力を与えることは、必ずしも望ましい状態ではありません。構造物や地盤に悪影響を与えることとなります。

荷重分散タイプアンカー工法の特長

アンボンドストランドを耐荷体にUターン加工して取り付けしたアンカー体は図-3に示すようにアンカー体内部ではグラウトに支圧方式として作用し、荷重分散タイプのアンカー体を形成します。このように形成された耐荷体を数個それぞれ独立して、ある一定の間隔でアンカー体の中に配置させたものが、ここに提案するKTB永久アンカー工法なのです。

緊張に際して、アンカー体深部の長いアンボンドストランドを持つ耐荷体から一対ごとに短いストランドの耐荷体の方へ順次緊張していき、耐荷体からの支圧でアンカー体に圧縮応力を導入することができますので、アンカー体にひび割れを発生させない特長を持っています。

図-4に示すように、設計アンカー力は数個の耐荷体を介して、それぞれの受け持つ定着地盤内に確実にしかも平均的に圧縮力を分散させて、摩擦力を一様になるようにします。この荷重分散タイプアンカー工法はアンカー体の全長にわたりグラウトに圧縮応力が導入されますのでひび割れが発生することはありません。

グラウト自身がテンドンの確実な防食効果を持つ被覆材となる利点を持ちます。

グラウトと地盤との関係について

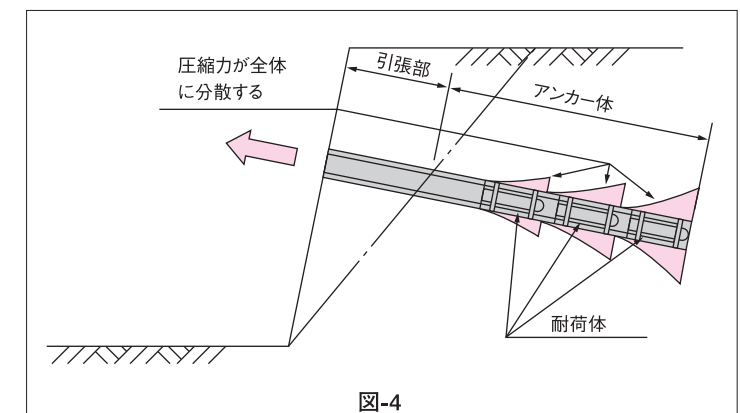
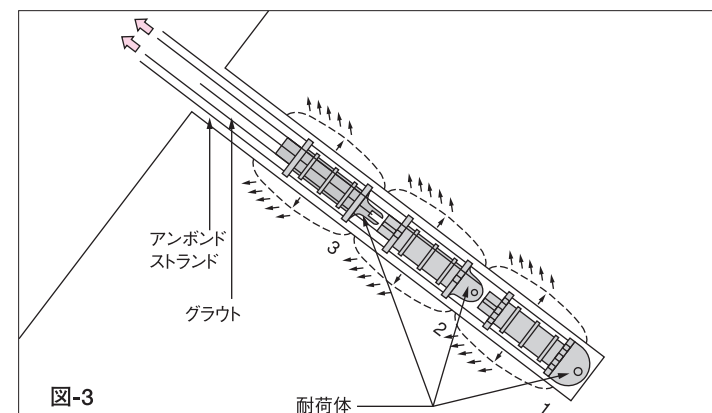
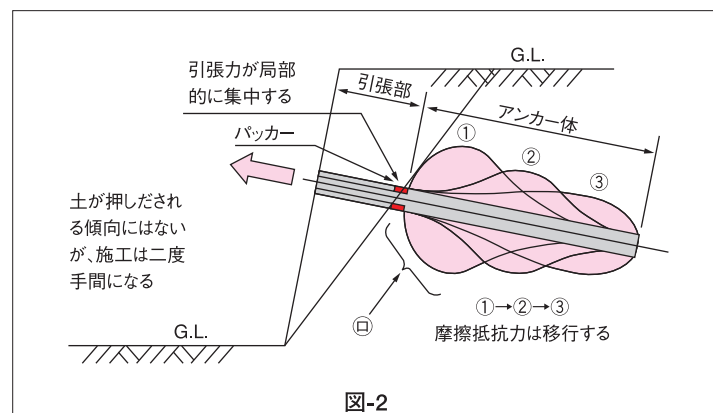
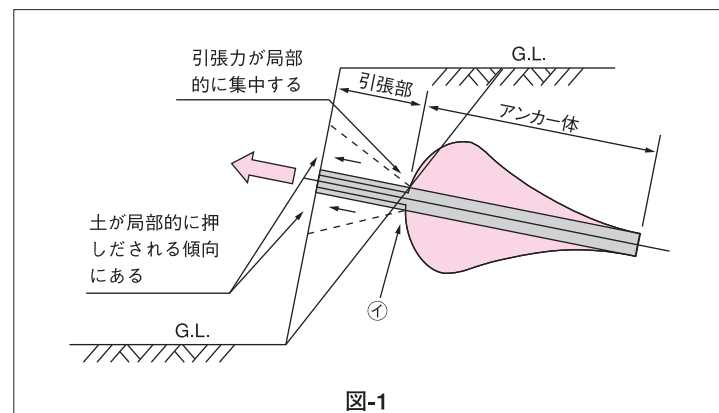
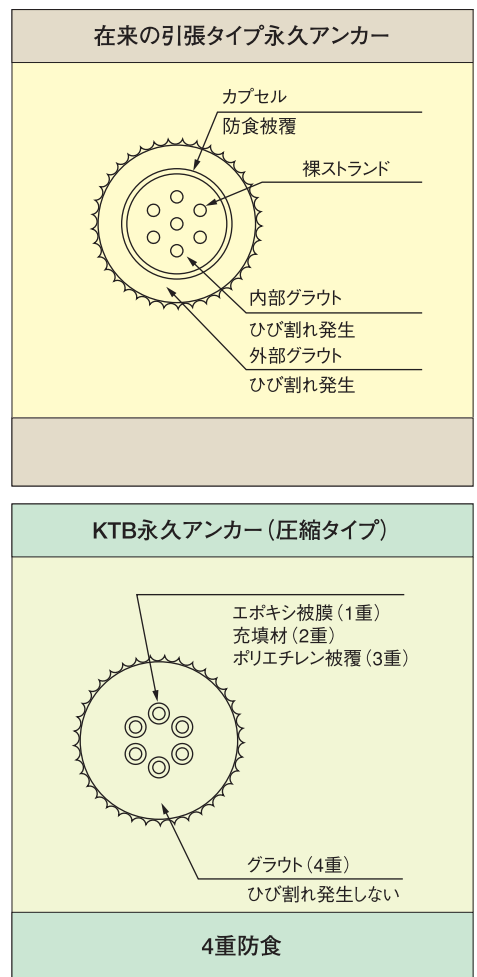
地盤とグラウトとの周面摩擦力は数個の耐荷体に対して平均的に分布しますのでアンカー体定着長全体にわたって平均的に摩擦力が生じ、最大周面摩擦力を1カ所に集中させないために、その値を小さくすることができます。荷重分散タイプのアンカー体は圧縮力を受けてアンカー体自身がポアソン比だけ直径がふくらみ、その結果として周辺地盤との密着度を高め、周面摩擦力が大きくなり、地盤にもよりますが引張タイプと比べて安全性が高まります。

アンカー体グラウトの安全性の比較

条件は削孔径φ135mm、断面積A=14,300mm²、グラウト圧縮強さσ_g=+24N/mm²、グラウト引張り強さF_t=-2.4N/mm²、設計アンカー力T_D=540kN/本とします。

引張りタイプ
$\sigma_t = \frac{T_D}{A} = \frac{540 \times 10^3}{14300} = -37.8 < -2.4 \text{ N/mm}^2$
∴引張り応力として全く耐えられない値で、ひび割れが無数に入ります。
圧縮タイプ(耐荷体3個)
$\sigma_t = \frac{T_D}{3} \cdot \frac{1}{14300} = +12.59 < +2.4 \text{ N/mm}^2$
∴圧縮応力として十分に安全で、ひび割れは入りません。

アンカー体の防食工形態の比較

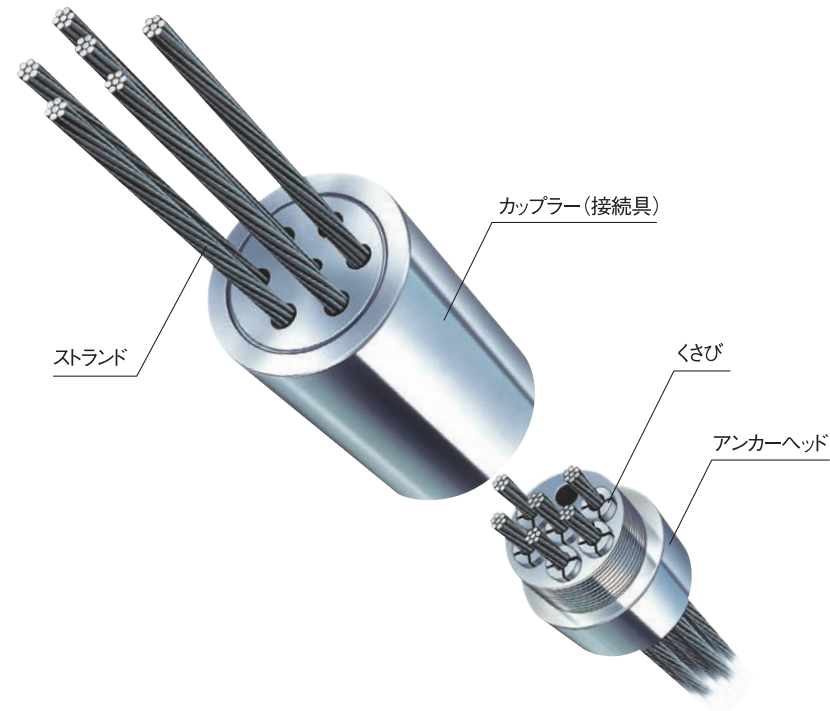
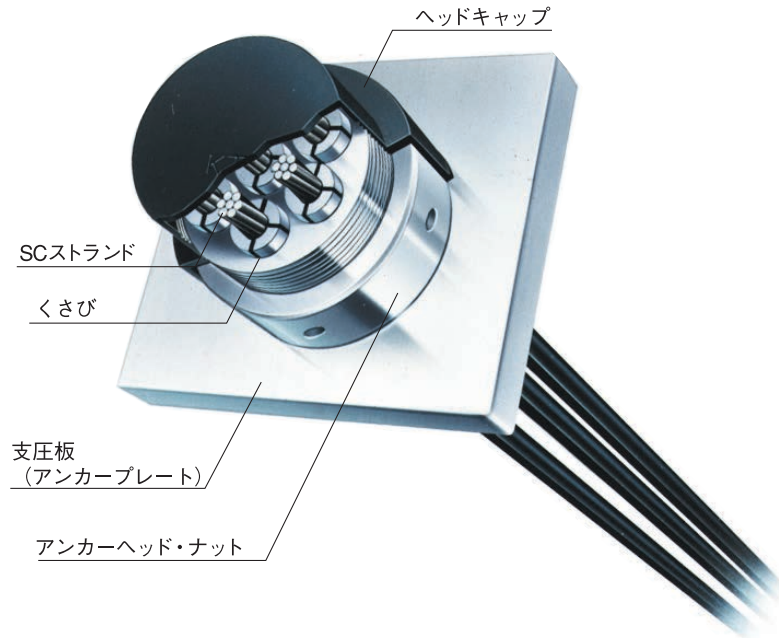


KTB永久アンカー工法

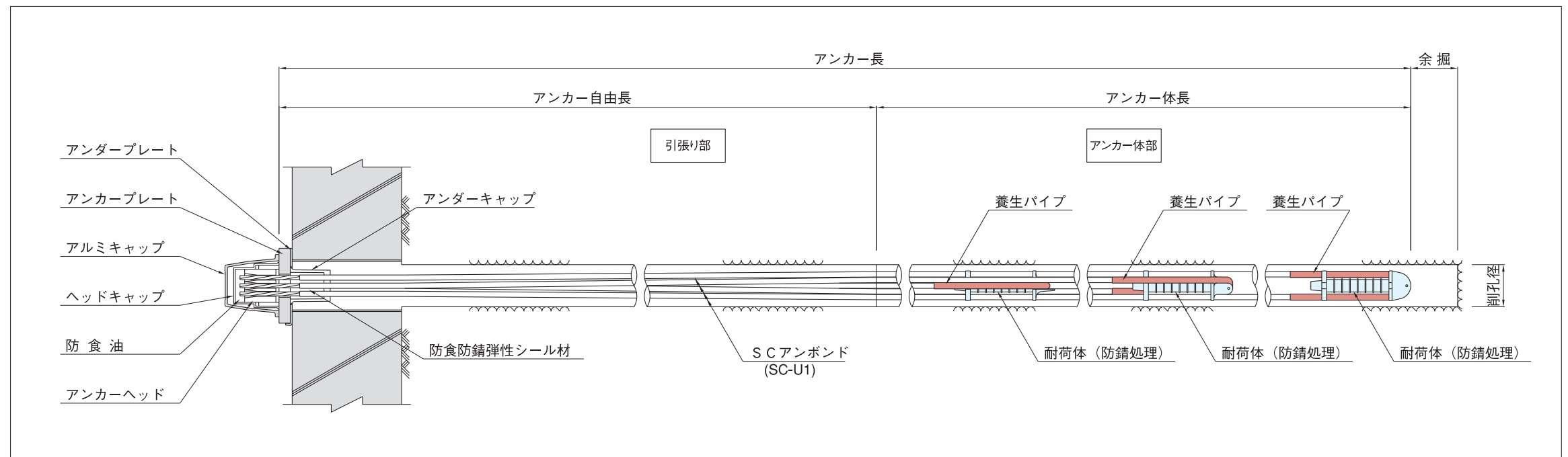
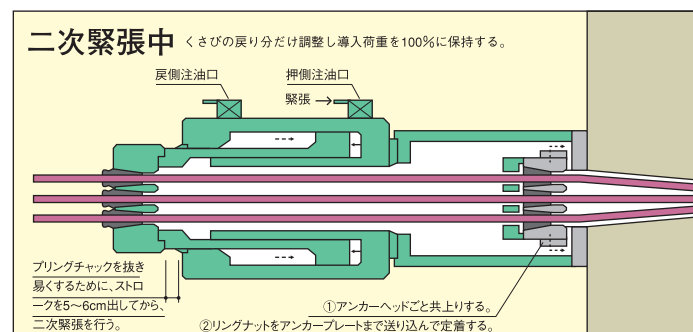
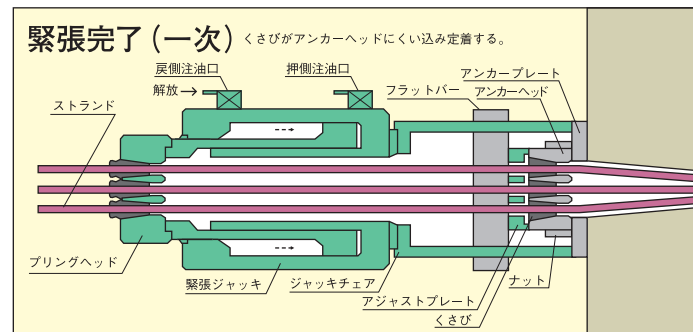
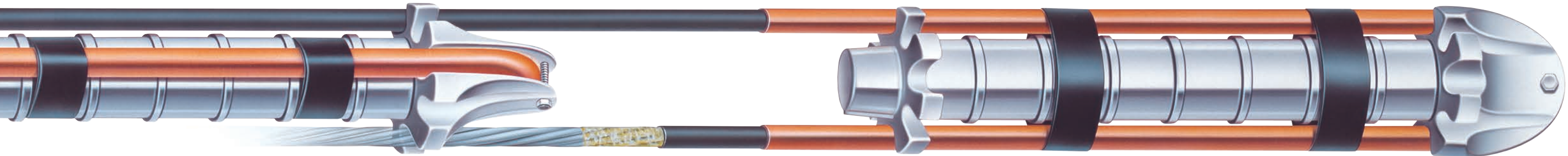
KTB工法の定着方法

KTB定着方法は、黒沢建設が開発した方法です。PC鋼より線を使用して、ねじ付きアンカーヘッドに各ストランドを、くさび定着、または圧着グリップによって固定し、さらにねじ付きアンカーヘッドをリングナット方式で定着させる方法で、KTB永久アンカー工法に用いたときに、次のような特長を持っています。

- 1) くさび定着の場合のセットロスを容易に解消できます。
- 2) 設計アンカー力に合わせ、ストランドの本数を選ぶことにより、確実に対応することができます。
- 3) アンカー地盤の状態に応じて、調尺切断ができます。
- 4) 再緊張が容易にできます。またテンドンの延長のための接続が容易にできます。
- 5) 緊張、定着時の導入荷重を確実に計画荷重に合わせることができます。



防食構造 (SC-U1)	
アンカー引張り部 (直線部)	アンカー体 (曲げ部)
エポキシ被膜	エポキシ被膜
充填材 (グリース、ワックス)	充填材 (グリース、ワックス)
ポリエチレンシース	ポリエチレンシース
グラウト	養生パイプ
	グラウト
4重防食	5重防食



KTB・荷重分散型永久アンカー工法の特長

アンカーの支持方式は、引張タイプ(摩擦方式)、圧縮タイプ(摩擦方式)、支圧方式、これらの複合方式、に分類されています。KTB・荷重分散型永久アンカー工法は、これまでになかった荷重分散という新しい範ちゅうに入るもので、“アンカーの常識”を覆した世界初の画期的な工法です。

荷重の分散を実現

地盤とのせん断抵抗は平均的に分散(最大5カ所)します。

グラウトのひび割れ防止

アンカー体に発生するひずみが概ね圧縮側となり、アンカー体を構成するグラウトの強度を有効に使えます。

アンカーの構造安全設計

アンカー引抜き力に対してアンカー体のひび割れ強度や破壊強度は通常の構造物と同じ扱いができます。

NETIS新技術情報システム登録

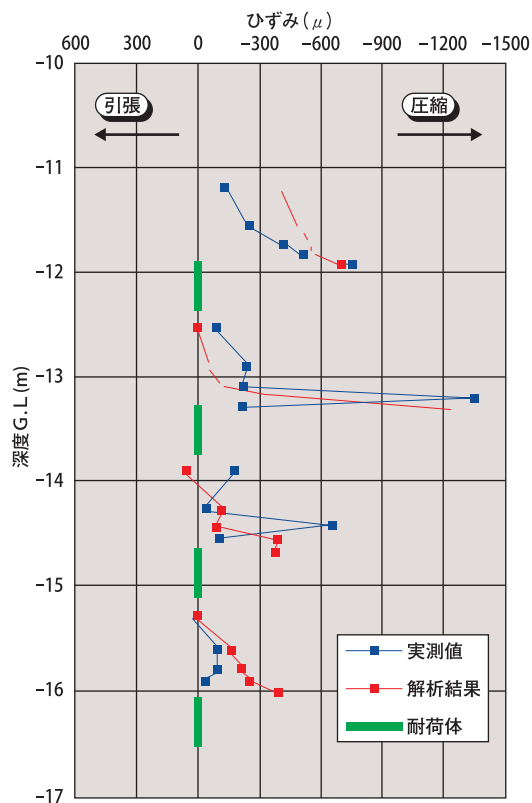
登録番号 No. KT-990136-V

荷重分散状況

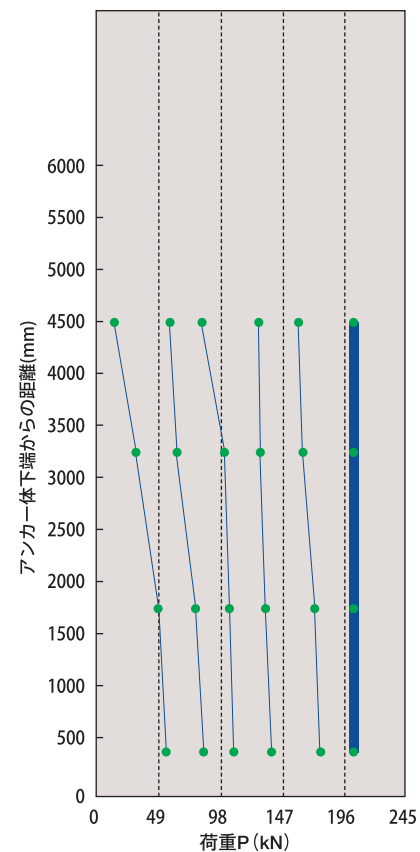
アンカー施工地点の地層と解析定数

深度(m)	層厚(m)	岩種	耐荷体配置 (アンカー長16.5m)	岩級	変形係数 E(N/mm ²)	ポアソン比 ν
0.8	0.8	表土		E	28	0.30
4.6	4.6	礫混じり ローム	アンカー自由長11.0m	E	28	0.30
5.4	1.1	強風化緑色片岩	アンカー一定長5.5m	D	50	0.30
6.5	1.0	弱風化緑色片岩		CL	200	0.25
10	5.9	強風化緑色片岩	耐荷体×4	D	50	0.30
13.4	1.6	緑色片岩		CH	800	0.20
20	10.0	弱風化緑色片岩		CL	200	0.25
25.0						
30						

解析定数の変更後の結果(ひずみ分布)



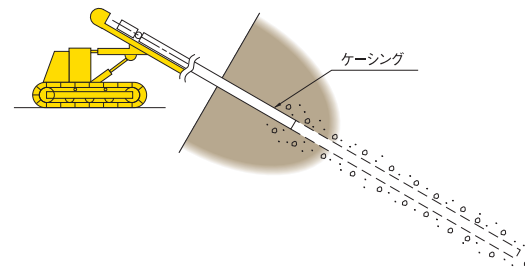
テンドン頭部変位から換算した荷重 全耐荷体



上図は、(財)砂防・地すべり技術センターの技術審査証明を得るために実施した現地実証試験の結果の一部です。耐荷体を4個使用し、地盤は緑色片岩の弱風化、普通、強風化したものの互層です。その結果は荷重の分散した状況が、発生した圧縮ひずみによって確認できました。なお、テンドン頭部の変位から換算した緊張力は各耐荷体にほぼ均等に分散していることがわかります。

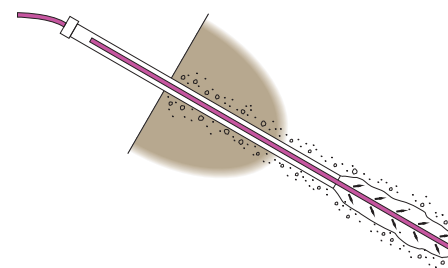
アンカー施工手順

1 削孔



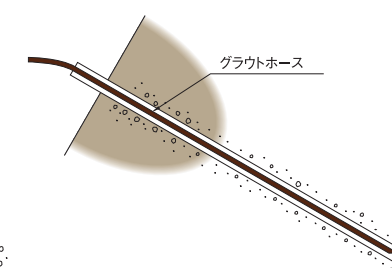
アンカーの削孔は計画された削孔径・削孔傾角で所定の削孔長まで削孔します。また、削孔終了時に孔内を清水で周囲の地盤を乱すことがないように洗浄します。

4 加圧注入



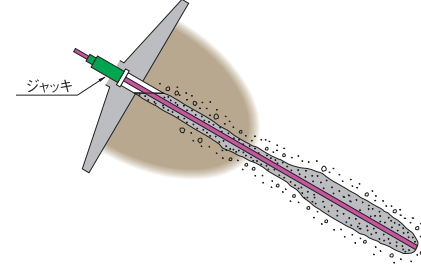
テンドン挿入後は加圧注入を原則とします。ドリルパイプ引抜き後、補充注入を行います。

2 グラウト注入



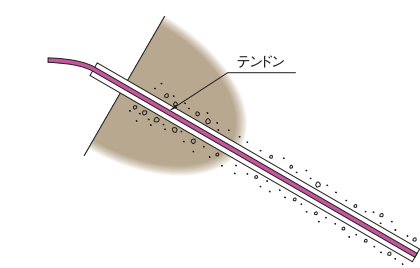
一次注入はテンドンを挿入する以前に、削孔水との置換えとグラウト充てんを目的として行うことを原則とします。グラウトと削孔水との完全な置換えが最も大切です。

5 緊張



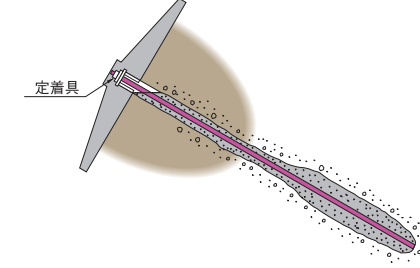
緊張は、グラウトが所定の強度に達した後、品質保証試験により変位特性を確認し、施工計画に示された定着時緊張力で定着します。

3 テンドン挿入



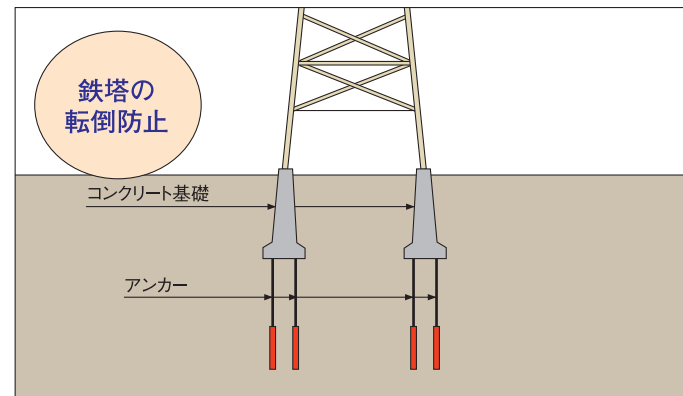
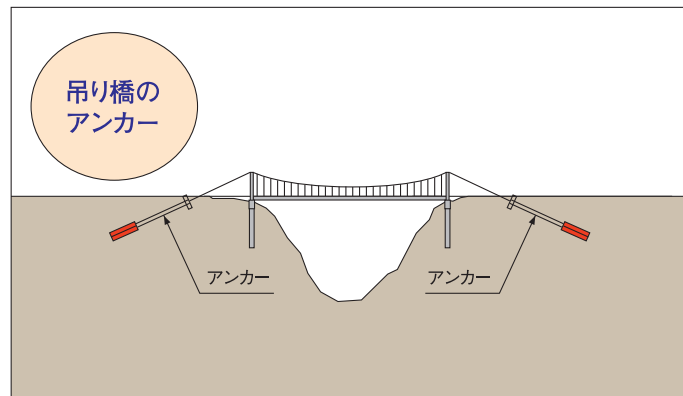
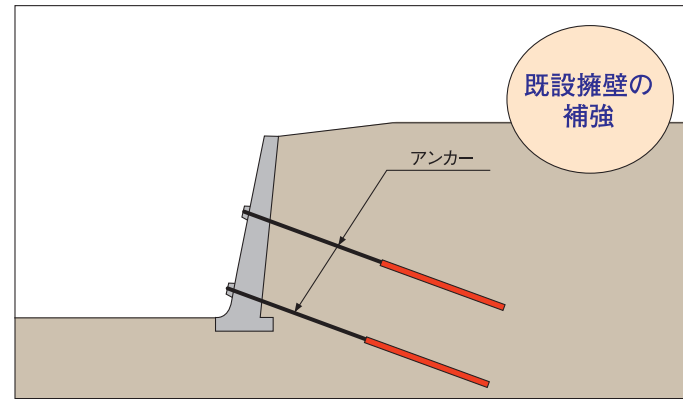
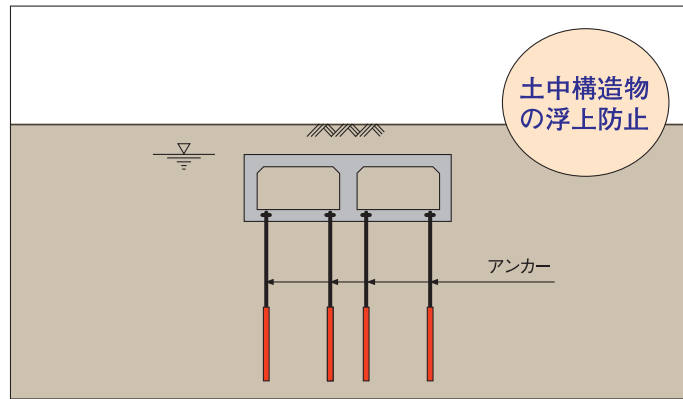
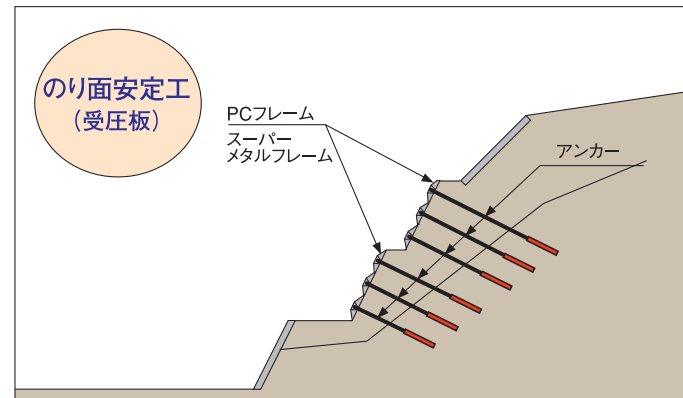
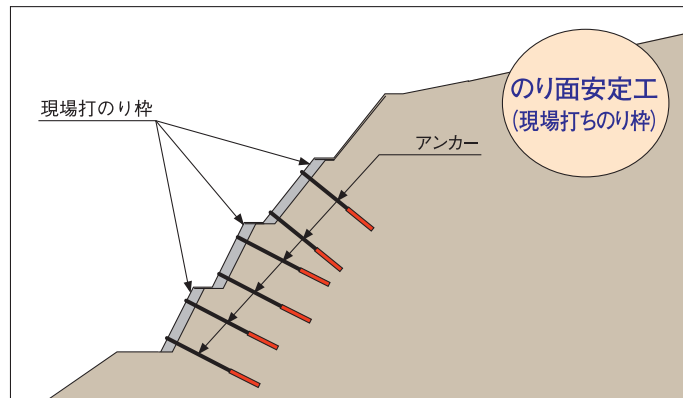
テンドンの挿入は、一次注入後速やかに行い、かつ、計画と合致するよう確認しながら行います。

6 定着およびアンカー頭部処理



緊張および定着されたアンカー頭部を、設計図書に従って背面ならびに頭部の処理を行います。

- グラウンドアンカーは、切土、斜面崩壊のり面安定、地すべり防止や、構造物の転倒、浮力防止など、様々な分野に応用されています。
- そのなかで「KTB・荷重分散型永久アンカー工法」は、安定した力学性状を有する、耐久性に優れたアンカー工法として多くの実績を誇っています。



PCフレーム永久アンカー工法への応用例

信頼性の高いのり枠工<PCフレーム>

斜面を押さえるのり枠工には、高品質のプレストレストコンクリート版を使用しますのでアンカー力を確実に地山に伝えて、斜面を安定させます。工場製作されたプレストレストコンクリート版だから品質に優れ、耐久性があります。

合理的な設計・施工<逆巻き施工>

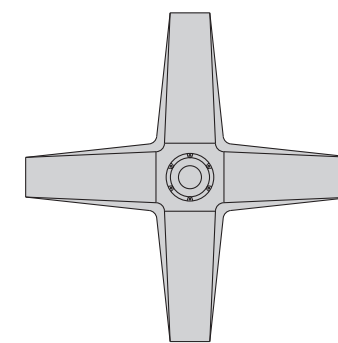
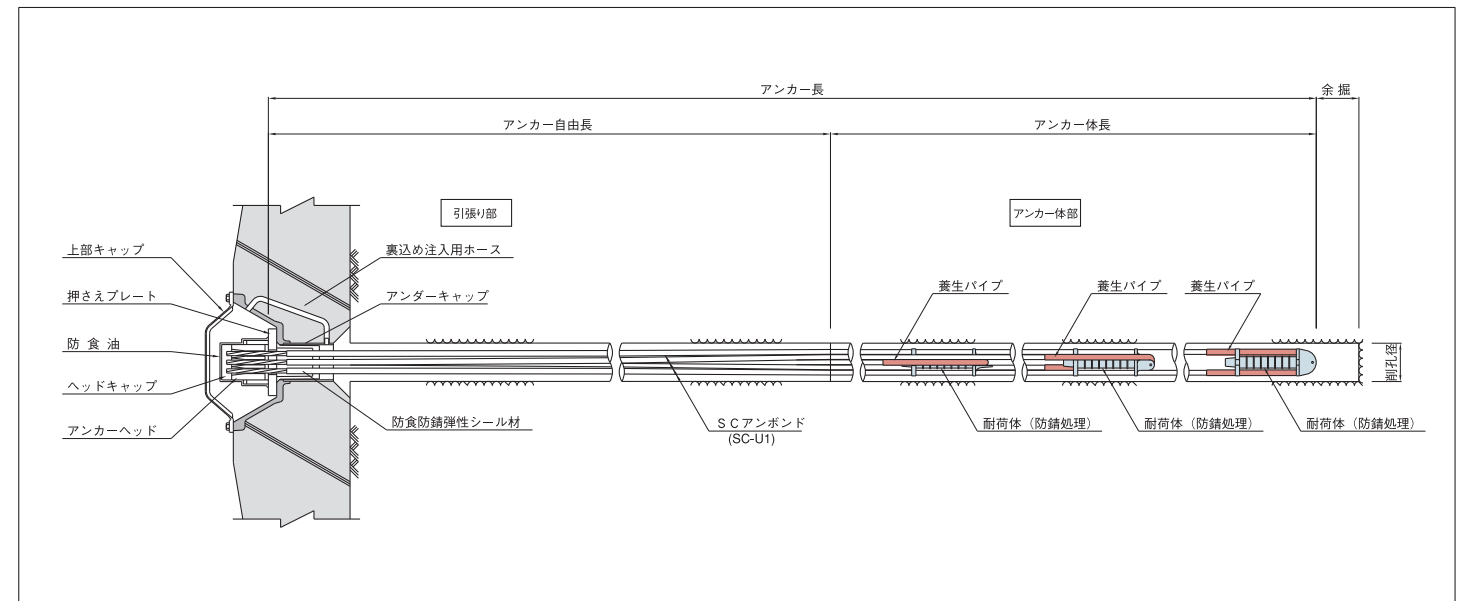
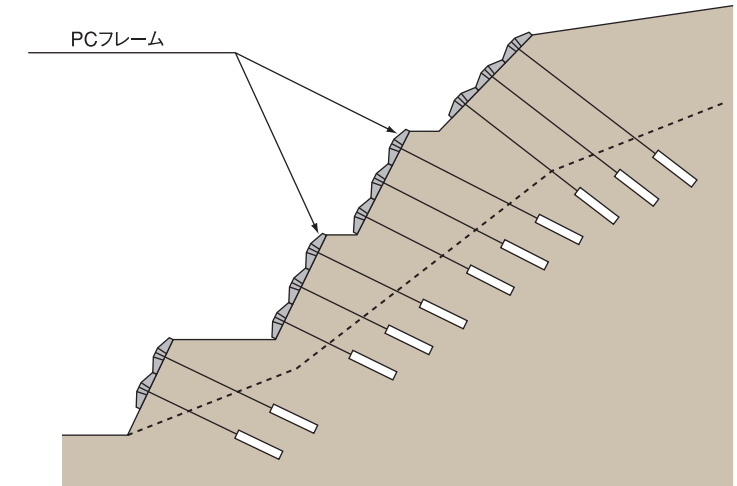
PCフレームはプレキャスト製品なので、斜面の上部より順次アンカー定着を完了させてゆく逆巻き施工が容易にできます。したがって、地山を長期間不安定な状態に放置することなく、常に設計条件を満足させるので極めて合理的です。

優れた耐久性<永久アンカー>

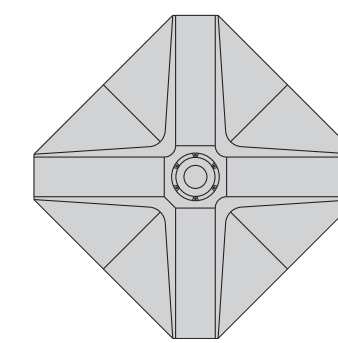
アンカー体の防食、地山のゆるみに対する再緊張など数々の工夫を凝らしており、PCフレームとの組み合わせですぐれた耐久性が得られます。永久アンカーとして構造的にも安定性があり、防食上でも安心してご利用いただけます。

美しい景観<シャープなデザイン>

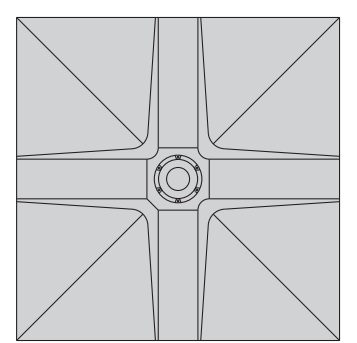
プレキャスト製品ならではのシャープなデザインが自然と調和して美しい景観が得られます。



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)

スーパーメタルフレームアンカー工法への応用例

スーパーメタルフレーム<KSシリーズ>は、ハイテク技術を駆使したガルバリウム疑似溶射鋼板フレームです。アルミ、亜鉛を異なる速度で溶射して形成する「ガルバリウム疑似溶射被膜」は、アルミの量を容積比で55%まで増量した「Al55%、Zn45%の疑似合金被膜」となり、亜鉛メッキ鋼板の6倍に及ぶ防錆・防食効果を可能にします。さらに、トップコート仕上げにより、スーパーメタルフレーム<KSシリーズ>は完全防錆され、超耐久性・超耐候性および多彩な色調を実現します。しかもこの鋼板フレームは中空密閉型で軽量です。

軽量フレーム

完全密閉型のガルバリウム疑似溶射メタルフレームで、きわめて軽量です。大型の重機を必要とせず、狭いスペースでも軽々と施工できます。

優れた耐久性・耐候性

ガルバリウム疑似溶射にトップコート仕上げで完全防錆。耐熱性、耐候性、耐久性にも能力を発揮します。

景観の美しさ

多彩な色調が選択でき、自然と調和して美しい景観を得られます。



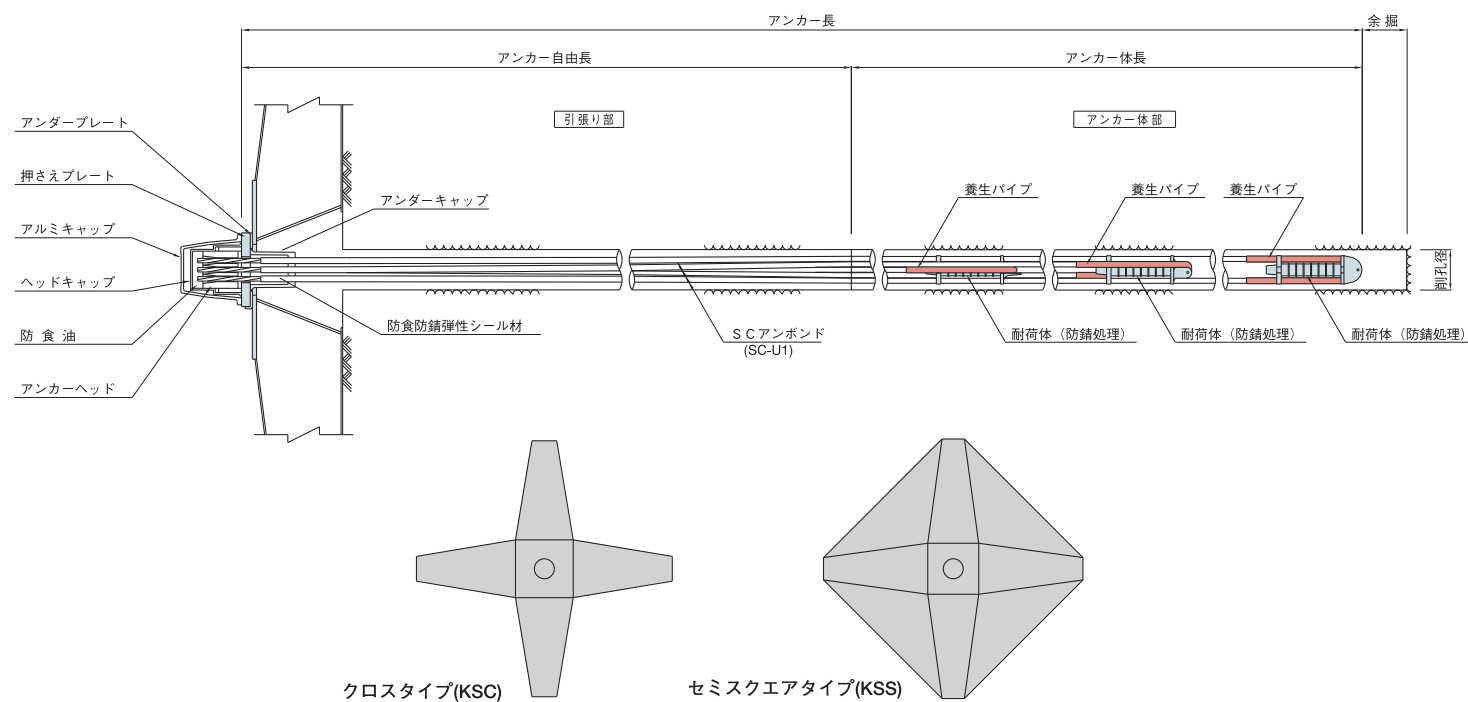
コンクリート色 グレー 土色

製品コストの縮減

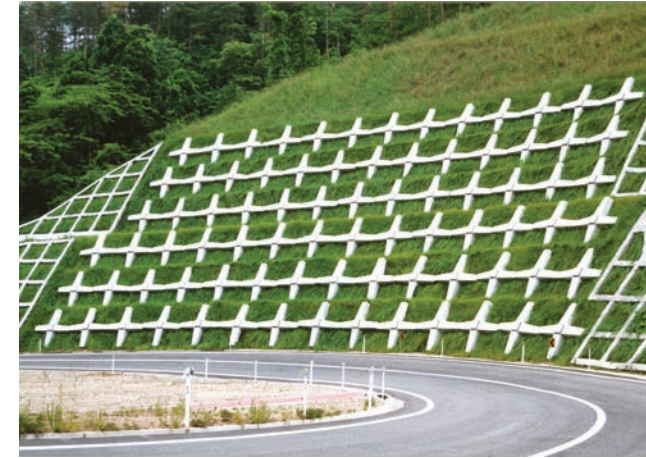
従来の鋼製フレームよりローコストを実現しました。

施工コストの軽減

小型重機で施工でき、きわめて合理的で経済的です。



施工例



PCフレーム 一般県道特殊改良工事(鳥取県)



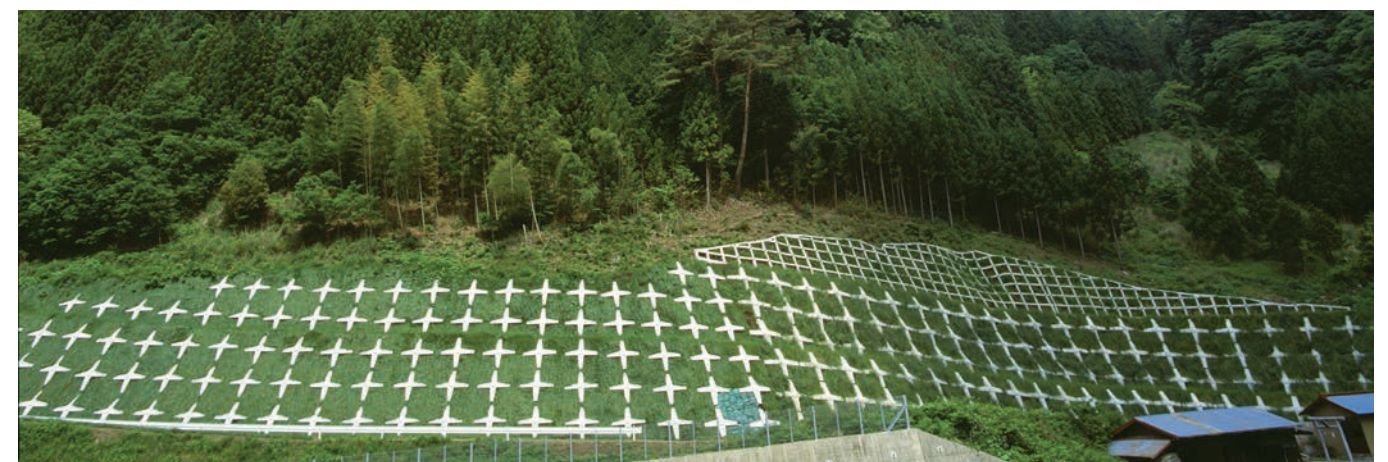
スーパーメタルフレーム 鴨川道路災害復旧工事(千葉県)



PCフレーム 東海北陸自動車道洞工(岐阜県)



スーパーメタルフレーム 第2東名工事(静岡県)

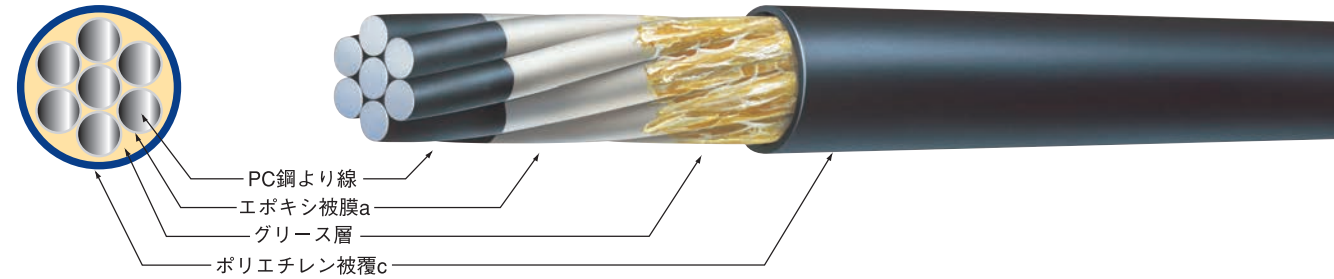


スーパーメタルフレーム(左) / PCフレーム(右) 三遠南信草木改良工事(静岡県)

アンカー主要部材

1. テンドン

SCアンボンド(SC-U1) 特許第2055731号

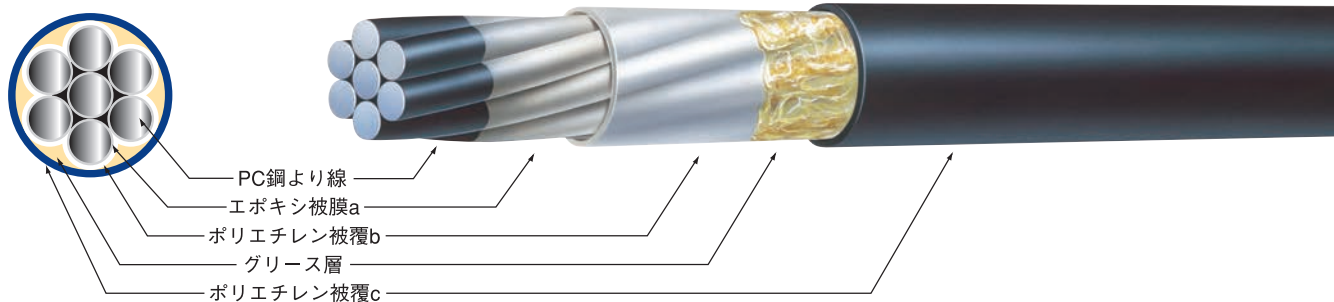


SCアンボンド(SC-U1)
(ポリエチレン1重被覆)

PC鋼より線			防錆被膜または被膜仕様			
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (mm)	被膜または 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

注:1.標準外径とはPC鋼より線外径+標準被膜厚さaの6倍+標準被覆厚さcの2倍+充填材塗布厚さ0.5mmの2倍とする。

SCアンボンド(SC-U2) 特許第2552604号



SCアンボンド(SC-U2)
(ポリエチレン2重被覆)

PC鋼より線			防錆被膜または被膜仕様			
JIS 記号	呼び名	単位 質量 (g/m)	標準 外径 (mm)	被膜または 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

注:1.標準外径とはPC鋼より線外径+標準被膜厚さaの6倍+標準被覆厚さb・cの2倍+充填材塗布厚さ0.5mmの2倍とする。

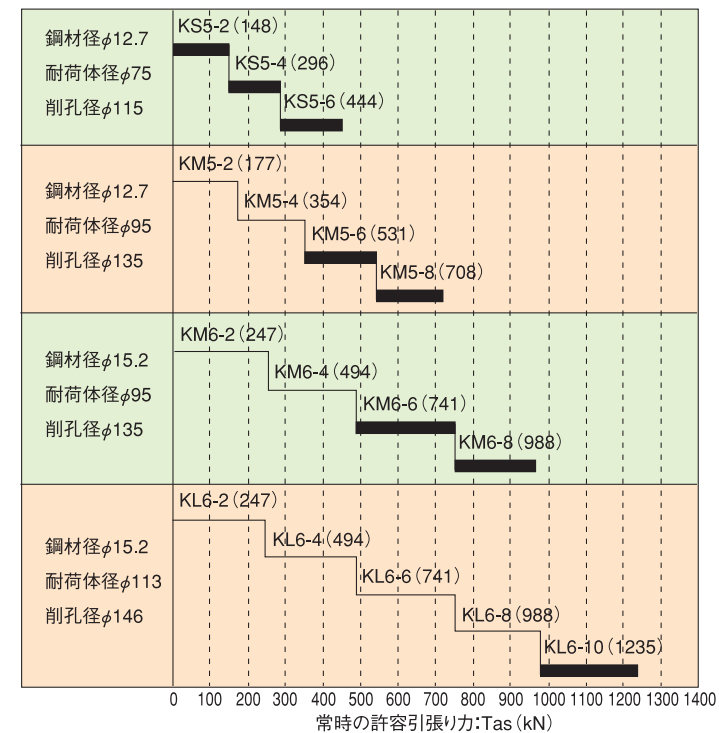
PC鋼より線の規格(JIS G 3536)

記号	SWPR7B	SWPR7B
呼び名	7本より12.7mm	7本より15.2mm
引張試験	0.2%永久伸びに対する荷重:Tys (kN)	156以上
	引張荷重:Tus (kN)	183以上
伸び(%)	3.5以上	3.5以上
公称断面積(mm ²)	98.71	138.7
単位質量(kg/m)	0.774	1.101

PC鋼より線の規格(KTB:Uターン加工)

記号	SWPR7B		SWPR7B	
呼び名	7本より12.7mm		7本より15.2mm	
KTBシリーズ	KS5	KM5	KM6	KL6
0.2%永久伸びに対する荷重:Tys (kN/対)	209	251	350	
引張荷重:Tus (kN/対)	246以上	295以上	412以上	
公称断面積(mm ² /対)	197.42		277.4	
単位質量(kg/m/対)	1.548		2.202	
使用耐荷径(mm)	φ75	φ95	φ95	φ113
削孔径(mm)	φ115	φ135	φ135	φ146

Uターンテンダンの常時の許容引張力と削孔径



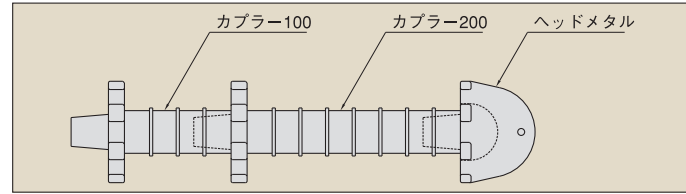
注) ()内数値は、常時の許容引張力:Tas(kN)を示す。
太線は、標準仕様を示す。

永久アンカー-Uターンテンダンの種類

ユ ニ ット シ リ ー ズ	鋼材本数 直径	P C 鋼材 断面積	単 位 質 量	引 張 荷 重	降 伏 荷 重	許 容 荷 重			耐 荷 径 削 孔 径								
						試 験 時	常 時	地 震 時									
						0.90×Tys	0.60×Tus	0.90×Tys									
K5-3 KS5-2	2	197.4	1.548	246	209	188	148	188	75	115							
	12.7																
	4										394.8	3.096	492	418	376	296	376
	6										592.3	4.644	738	627	564	444	564
K5-3 KM5-2	2	197.4	1.548	295	251	226	177	226	95	135							
	12.7																
	4										394.8	3.096	590	502	452	354	452
	6										592.3	4.644	885	753	678	531	678
8	789.7	6.192	1180	1004	904	708	904										
								12.7									
K6-3 KM6-2	2	277.4	2.202	412	350	315	247	315	95	135							
	15.2																
	4										554.8	4.404	824	700	630	494	630
	6										832.2	6.606	1236	1050	945	741	945
8	1109.6	8.808	1648	1400	1260	988	1260										
								15.2									
K6-3 KL6-2	2	277.4	2.202	412	350	315	247	315	113	146							
	15.2																
	4										554.8	4.404	824	700	630	494	630
	6										832.2	6.606	1236	1050	945	741	945
8	1109.6	8.808	1648	1400	1260	988	1260										
								15.2									
10	1387.0	11.01	2060	1750	1575	1235	1575										
								15.2									

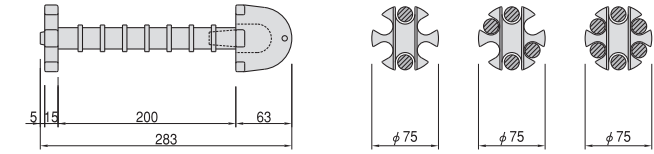
注) 1対当たりの荷重を基準にして、2対は2倍、3対は3倍、4対は4倍、5対は5倍にした。
※許容荷重は、引張荷重、降伏荷重を基準にして、各々の安全係数を掛けて、小数点以下を四捨五入した。
※地震時は 0.9×Tys又は 0.8×Tusの小さい方で決定する。

2. 耐荷体

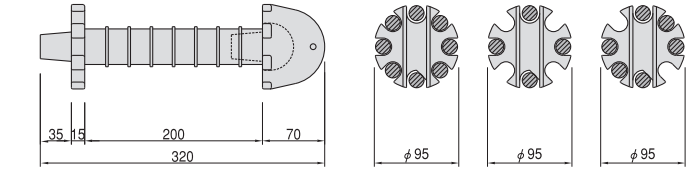


■耐荷体の組合せ

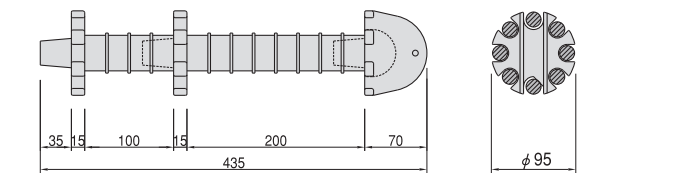
KS 5 用 (φ12.7mm)
No.1~No.3ストランド用



KM 5 用 (φ12.7mm)
No.1~No.3ストランド用

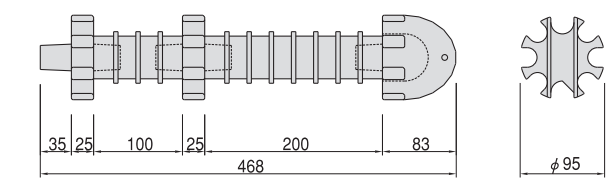


No.4ストランド用

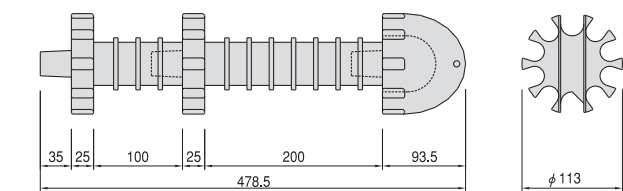


※ 地盤の周面摩擦抵抗 (τ値) に関係なく同一組合せとする。

KM 6 用 (φ15.2mm)



KL 6 用 (φ15.2mm)



※ 地盤の周面摩擦抵抗 (τ値) を考慮し組合せを変える。

■地盤の周面摩擦抵抗を考慮した組合せ

K 6 用

0.3N/mm ² ≤ τ < 0.4N/mm ²		0.7N/mm ² ≤ τ < 0.9N/mm ²	
No.1		No.1	
No.2		No.2	
No.3		No.3	
No.4		No.4	
No.5		No.5	
0.4N/mm ² ≤ τ < 0.5N/mm ²		0.9N/mm ² ≤ τ < 1.0N/mm ²	
No.1		No.1	
No.2		No.2	
No.3		No.3	
No.4		No.4	
No.5		No.5	
0.5N/mm ² ≤ τ < 0.7N/mm ²		1.0N/mm ² ≤ τ	
No.1		No.1	
No.2		No.2	
No.3		No.3	
No.4		No.4	
No.5		No.5	

※ No.5はKL6-10に使用する場合。

耐荷体

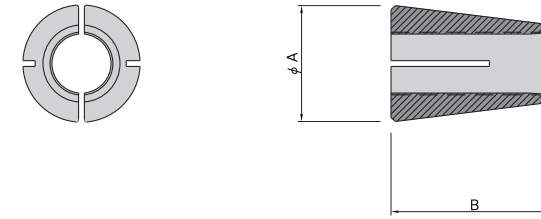
種別	部材記号
KS5用	DS5-6
KM5用	DM5-8
KM6用	DM6-8
KL6用	DL6-10

養生パイプ

PC鋼材種類	部材記号	外径×内径	長さ (mm)
φ12.7	CP5	20×18	700~1000
φ15.2	CP6	23×21	1000

3. アンカー頭部

■くさび

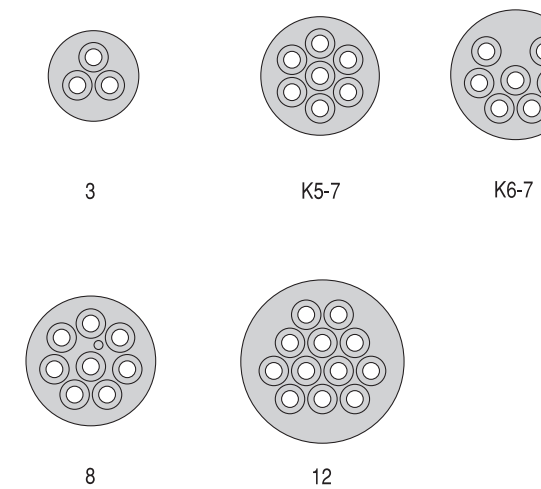
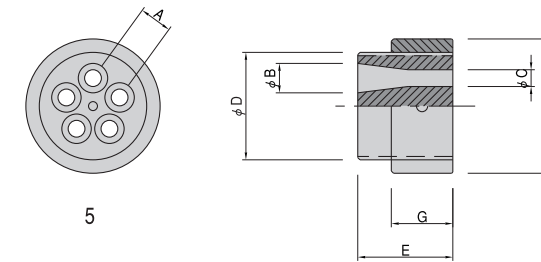


くさびの形状寸法

[単位: mm]

PC鋼材種類	部材記号	A	B
φ12.7mm	K5-W	25.9	37.0
φ15.2mm	K6-W	28.9	45.0

■アンカーヘッド・ナット



アンカーヘッド・ナットの形状寸法 (LL型)

[単位: mm]

ユニット	耐荷体数	PC鋼材本数	部材記号	アンカーヘッド					ナット	
				A	B	C	D	E	F	G
K5-3	1	2	K5-3LL	29	26.0	16	81	75	101	50
K5-5	2	4	K5-5LL	29	26.0	16	96	85	120	55
K5-7	3	6	K5-7LL	29	26.0	16	106	100	130	65
K5-8	4	8	K5-8LLG	29	26.0	16	116	105	139	70
K6-3	1	2	K6-3LL	33	29.3	18	96	85	120	55
K6-5	2	4	K6-5LL	33	29.3	18	116	95	139	60
K6-7	3	6	K6-7LL	33	29.3	18	136	125	177	80
K6-8	4	8	K6-8LLG	33	29.3	18	136	125	177	80
K6-12	5	10	K6-12LL	33	29.3	18	166	140	219	85

注) K5-8, K6-8には防食材注入孔と8Aガスネジ穴がある。

アンカーヘッド・ナットの形状寸法 (L型)

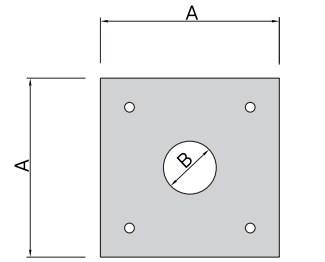
[単位: mm]

ユニット	耐荷体数	PC鋼材本数	部材記号	アンカーヘッド					ナット	
				A	B	C	D	E	F	G
K5-3	1	2	K5-3L	29	26.0	16	81	60	101	30
K5-5	2	4	K5-5L	29	26.0	16	96	60	120	35
K5-7	3	6	K5-7L	29	26.0	16	106	60	130	43
K5-8	4	8	K5-8LG	29	26.0	16	116	60	139	46
K6-3	1	2	K6-3L	33	29.3	18	96	60	120	35
K6-5	2	4	K6-5L	33	29.3	18	116	60	139	45
K6-7	3	6	K6-7L	33	29.3	18	136	80	177	55
K6-8	4	8	K6-8LG	33	29.3	18	136	80	177	60
K6-12	5	10	K6-12L	33	29.3	18	166	80	219	70

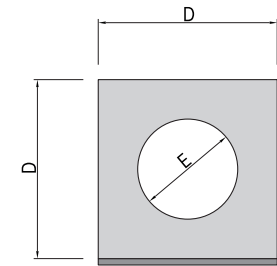
注) K5-8, K6-8には防食材注入孔と8Aガスネジ穴がある。

■ 支圧板(アンカープレート)・アンダープレート

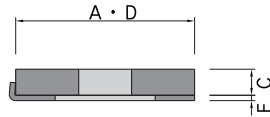
○ 現場打ちのり枠を使用する場合



支圧板(アンカープレート)



アンダープレート

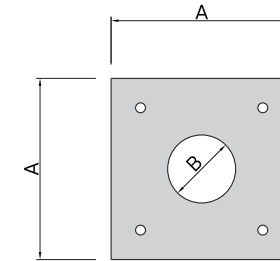


支圧板(アンカープレート)、アンダープレート形状寸法

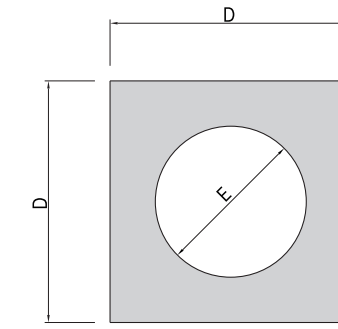
1) コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=15N/mm^2$ [単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	支圧板(アンカープレート)			アンダープレート				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	AP21-50-28M	210	50	28	UP21-122-6M	210	122	6
	K5-5	KS5-4	AP25-65-32M	250	65	32	UP25-122-6M	250	122	6
	K5-7	KS5-6	AP29-74-36M	290	74	36	UP29-122-6M	290	122	6
	K5-3	KM5-2	AP22-50-32M	220	50	32	UP22-122-6M	220	122	6
	K5-5	KM5-4	AP27-65-36M	270	65	36	UP27-122-6M	270	122	6
	K5-7	KM5-6	AP31-74-40M	310	74	40	UP31-122-6M	310	122	6
	K5-8	KM5-8	AP35-84-45M	350	84	45	UP35-140-6M	350	140	6
	φ15.2mm	K6-3	KM6-2	AP24-56-28M	240	56	28	UP24-122-6M	240	122
K6-5		KM6-4	AP30-74-36M	300	74	36	UP30-122-6M	300	122	6
K6-7		KM6-6	AP35-94-36M	350	94	36	UP35-140-6M	350	140	6
K6-8		KM6-8	—	—	—	—	—	—	—	—
K6-3		KL6-2	AP24-56-28M	240	56	28	UP24-122-6M	240	122	6
K6-5		KL6-4	AP30-74-36M	300	74	36	UP30-122-6M	300	122	6
K6-7		KL6-6	AP35-94-36M	350	94	36	UP35-140-6M	350	140	6
K6-8		KL6-8	—	—	—	—	—	—	—	—
K6-12		KL6-10	—	—	—	—	—	—	—	—

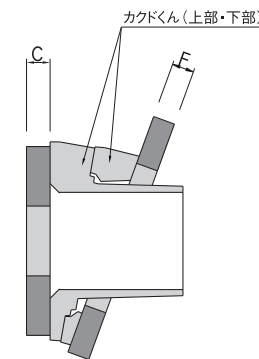
○ 現場打ちのり枠を使用する場合 (角度調整台座「カドくん」を使用)



押さえプレート



支圧板(アンカープレート)



支圧板(アンカープレート)、アンダープレート形状寸法

2) コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=18N/mm^2$ [単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	支圧板(アンカープレート)			アンダープレート				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	AP20-50-25M	200	50	25	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KS5-4	AP24-65-28M	240	65	28	UP24-122-6M	240	122	6
	K5-7	KS5-6	AP27-74-32M	270	74	32	UP27-122-6M	270	122	6
	K5-3	KM5-2	AP21-50-28M	210	50	28	UP21-122-6M	210	122	6
	K5-5	KM5-4	AP25-65-32M	250	65	32	UP25-122-6M	250	122	6
	K5-7	KM5-6	AP29-74-36M	290	74	36	UP29-122-6M	290	122	6
	K5-8	KM5-8	AP32-84-40M	320	84	40	UP32-140-6M	320	140	6
	φ15.2mm	K6-3	KM6-2	AP23-56-25M	230	56	25	UP23-122-6M	230	122
K6-5		KM6-4	AP28-74-32M	280	74	32	UP28-122-6M	280	122	6
K6-7		KM6-6	AP33-94-28M	330	94	28	UP33-140-6M	330	140	6
K6-8		KM6-8	AP37-94-40M	370	94	40	UP37-140-6M	370	140	6
K6-3		KL6-2	AP23-56-25M	230	56	25	UP23-122-6M	230	122	6
K6-5		KL6-4	AP28-74-32M	280	74	32	UP28-122-6M	280	122	6
K6-7		KL6-6	AP33-94-28M	330	94	28	UP33-140-6M	330	140	6
K6-8		KL6-8	AP37-94-40M	370	94	40	UP37-140-6M	370	140	6
K6-12		KL6-10	—	—	—	—	—	—	—	—

支圧板(アンカープレート)、アンダープレート形状寸法

3) コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=21N/mm^2$ [単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	支圧板(アンカープレート)			アンダープレート				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	AP20-50-25M	200	50	25	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KS5-4	AP23-65-25M	230	65	25	UP23-122-6M	230	122	6
	K5-7	KS5-6	AP26-74-28M	260	74	28	UP26-122-6M	260	122	6
	K5-3	KM5-2	AP20-50-25M	200	50	25	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KM5-4	AP24-65-28M	240	65	28	UP24-122-6M	240	122	6
	K5-7	KM5-6	AP27-74-32M	270	74	32	UP27-122-6M	270	122	6
	K5-8	KM5-8	AP30-84-36M	300	84	36	UP30-140-6M	300	140	6
	φ15.2mm	K6-3	KM6-2	AP22-56-22M	220	56	22	UP22-122-6M	220	122
K6-5		KM6-4	AP27-74-28M	270	74	28	UP27-122-6M	270	122	6
K6-7		KM6-6	AP31-94-25M	310	94	25	UP31-140-6M	310	140	6
K6-8		KM6-8	AP34-94-32M	340	94	32	UP34-140-6M	340	140	6
K6-3		KL6-2	AP22-56-22M	220	56	22	UP22-122-6M	220	122	6
K6-5		KL6-4	AP27-74-28M	270	74	28	UP27-122-6M	270	122	6
K6-7		KL6-6	AP31-94-25M	310	94	25	UP31-140-6M	310	140	6
K6-8		KL6-8	AP34-94-32M	340	94	32	UP34-140-6M	340	140	6
K6-12		KL6-10	AP38-120-28M	380	120	28	UP38-163-6M	380	163	6

押さえプレート、支圧板(アンカープレート)形状寸法

1) コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=15N/mm^2$ [単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	押さえプレート			支圧板(アンカープレート)				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	PP20-50-16M	200	50	16	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-5	KS5-4	PP20-65-19M	200	65	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-7	KS5-6	PP20-74-19M	200	74	19	KAP29-145-16M	290	145	16
	K5-3	KM5-2	PP20-50-19M	200	50	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-5	KM5-4	PP20-65-19M	200	65	19	KAP27-145-16M	270	145	16
	K5-7	KM5-6	PP20-74-19M	200	74	19	KAP31-145-16M	310	145	16
	K5-8	KM5-8	PP25-84-28M	250	84	28	KAP35-170-16M	350	170	16
	φ15.2mm	K6-3	KM6-2	PP20-56-16M	200	56	16	KAP26-145-16M	260	145
K6-5		KM6-4	PP25-74-16M	250	74	16	KAP30-145-16M	300	145	16
K6-7		KM6-6	PP25-94-19M	250	94	19	KAP35-170-16M	350	170	16
K6-8		KM6-8	—	—	—	—	—	—	—	—
K6-3		KL6-2	PP20-56-16M	200	56	16	KAP26-145-16M	260	145	16
K6-5		KL6-4	PP25-74-16M	250	74	16	KAP30-145-16M	300	145	16
K6-7		KL6-6	PP25-94-19M	250	94	19	KAP35-170-16M	350	170	16
K6-8		KL6-8	—	—	—	—	—	—	—	—
K6-12		KL6-10	—	—	—	—	—	—	—	—

押さえプレート、支圧板(アンカープレート)形状寸法

2) コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=18N/mm^2$ [単位: mm]

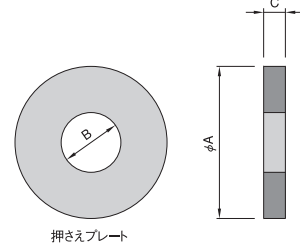
PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	押さえプレート			支圧板(アンカープレート)				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	PP20-50-16M	200	50	16	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-5	KS5-4	PP20-65-19M	200	65	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-7	KS5-6	PP20-74-19M	200	74	19	KAP27-145-16M	270	145	16
	K5-3	KM5-2	PP20-50-19M	200	50	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-5	KM5-4	PP20-65-19M	200	65	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-7	KM5-6	PP20-74-19M	200	74	19	KAP29-145-16M	290	145	16
	K5-8	KM5-8	PP25-84-28M	250	84	28	KAP32-170-16M	320	170	16
	φ15.2mm	K6-3	KM6-2	PP20-56-16M	200	56	16	KAP26-145-16M	260	145
K6-5		KM6-4	PP25-74-16M	250	74	16	KAP28-145-16M	280	145	16
K6-7		KM6-6	PP25-94-19M	250	94	19	KAP33-170-16M	330	170	16
K6-8		KM6-8	PP25-94-25M	250	94	25	KAP37-170-19M	370	170	19
K6-3		KL6-2	PP20-56-16M	200	56	16	KAP26-145-16M	260	145	16
K6-5		KL6-4	PP25-74-16M	250	74	16	KAP28-145-16M	280	145	16
K6-7		KL6-6	PP25-94-19M	250	94	19	KAP33-170-16M	330	170	16
K6-8		KL6-8	PP25-94-25M	250	94	25	KAP37-170-19M	370	170	19
K6-12		KL6-10	—	—	—	—	—	—	—	—

押さえプレート、支圧板(アンカープレート)形状寸法

3) コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=21N/mm^2$ [単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	押さえプレート			支圧板(アンカープレート)				
			部材名称	A	B	C	部材名称	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	PP20-50-16M	200	50	16	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-5	KS5-4	PP20-65-19M	200	65	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-7	KS5-6	PP20-74-19M	200	74	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-3	KM5-2	PP20-50-19M	200	50	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-5	KM5-4	PP20-65-19M	200	65	19	KAP26-145-16M	260	145	16
	K5-7	KM5-6	PP20-74-19M	200	74	19	KAP27-145-16M	270	145	16
	K5-8	KM5-8	PP25-84-28M	250	84	28	KAP31-170-16M	310	170	16
	φ15.2mm	K6-3	KM6-2	PP20-56-16M	200	56	16	KAP26-145-16M	260	145
K6-5		KM6-4	PP25-74-16M	250	74	16	KAP27-145-16M	270	145	16
K6-7		KM6-6	PP25-94-19M	250	94	19	KAP31-170-16M	310	170	16
K6-8		KM6-8	PP25-94-25M	250	94	25	KAP35-170-19M	350	170	19

○ PCフレーム (Hシリーズ) を使用する場合



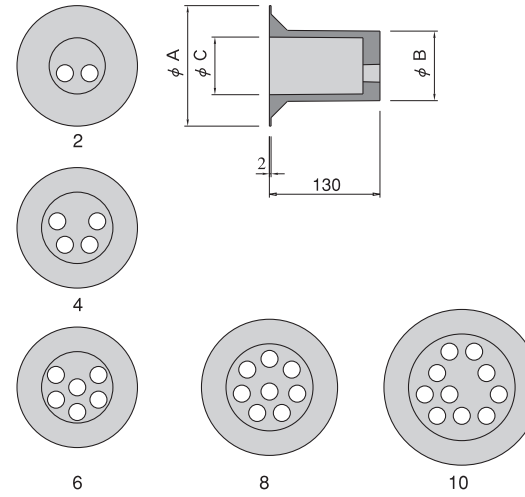
押さえプレート形状寸法

コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=50N/mm^2$

[単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	押さえプレート			
			部材記号	A	B	C
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	PP20-50-16M	200	50	16
	K5-5	KS5-4	PP20-65-16M	200	65	16
	K5-7	KS5-6	PP20-74-16M	200	74	16
	K5-3	KM5-2	PP20-50-16M	200	50	16
	K5-5	KM5-4	PP20-65-16M	200	65	16
φ15.2mm	K5-7	KM5-6	PP20-74-19M	200	74	19
	K5-8	KM5-8	PP26-84-22M	260	84	22
	K6-3	KM6-2	PP20-56-16M	200	56	16
	K6-5	KM6-4	PP20-74-16M	200	74	16
	K6-7	KM6-6	PP26-94-19M	260	94	19
	K6-8	KM6-8	PP26-94-25M	260	94	25
	K6-12	KL6-10	PP26-120-25M	260	120	25

■ アンダーキャップ

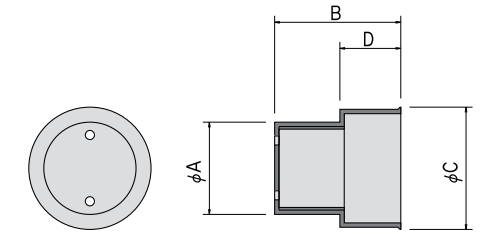


アンダーキャップの形状寸法

[単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	アンダーキャップ			
			部材記号	A	B	C
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	UC5-2	141.6	81.7	67.7
	K5-5	KS5-4	UC5-4	141.6	99.6	85.6
	K5-7	KS5-6	UC5-6	141.6	99.6	85.6
	K5-3	KM5-2	UC5-2	141.6	81.7	67.7
	K5-5	KM5-4	UC5-4	141.6	99.6	85.6
φ15.2mm	K5-7	KM5-6	UC5-6	141.6	99.6	85.6
	K5-8	KM5-8	UC5-8	160.0	118.0	104.0
	K6-3	KM6-2	UC6-2	141.6	81.7	67.7
	K6-5	KM6-4	UC6-4	141.6	99.6	85.6
	K6-7	KM6-6	UC6-4	160.0	118.0	104.0
	K6-8	KM6-8	UC6-8	160.0	118.0	104.0
	K6-12	KL6-10	UC6-10	183.0	141.0	127.0

■ ヘッドキャップ

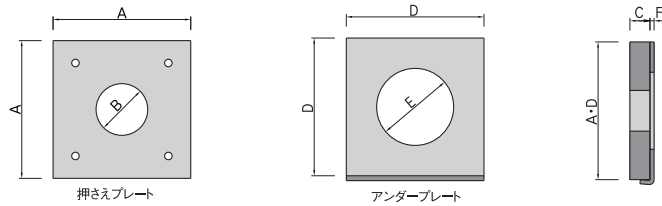


ヘッドキャップ形状寸法 (LL型)

[単位: mm]

ユニット	PC鋼材本数	部材記号	ヘッドキャップ			
			A	B	C	D
K5-3	2	HC5-3 LL	91	145	121.5	65
K5-5	4	HC5-5 LL	106	145	140.5	70
K5-7	6	HC5-7 LL	116	145	150.5	80
K5-8	8	HC5-8 LL	126	155	159.5	80
K6-3	2	HC6-3 LL	106	145	140.5	70
K6-5	4	HC6-5 LL	126	155	159.5	80
K6-7	6	HC6-7 LL	145	175	199.0	90
K6-8	8	HC6-8 LL	145	175	199.0	90
K6-12	10	HC6-12 LL	179	250	253.0	100

○ スーパーメタルフレーム (KSシリーズ) を使用する場合



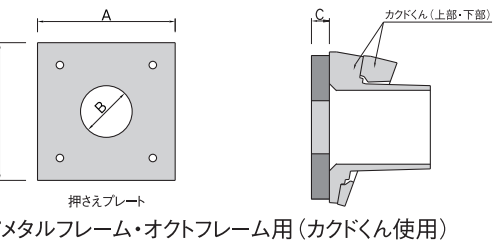
スーパーメタルフレーム・オクトフレーム用

押さえプレート、アンダープレート形状寸法

(角度調整がない場合: 押さえプレート+アンダープレートを使用)
(角度調整がある場合: カクドくん+押さえプレートを使用)

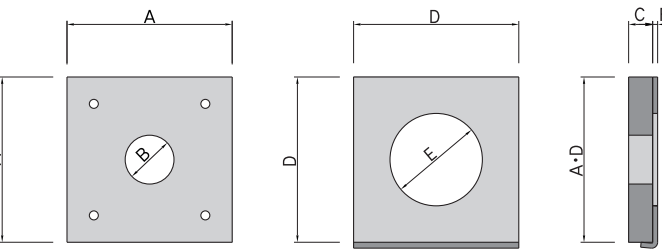
[単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	押さえプレート			アンダープレート				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	PP20-50-16M	200	50	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KS5-4	PP20-65-19M	200	65	19	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-7	KS5-6	PP20-74-19M	200	74	19	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-3	KM5-2	PP20-50-19M	200	50	19	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KM5-4	PP20-65-19M	200	65	19	UP20-122-6M	200	122	6
φ15.2mm	K5-7	KM5-6	PP20-74-19M	200	74	19	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-8	KM5-8	PP25-84-28M	250	84	28	UP25-140-6M	250	140	6
	K6-3	KM6-2	PP20-56-16M	200	56	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K6-5	KM6-4	PP25-74-16M	250	74	16	UP25-122-6M	250	122	6
	K6-7	KM6-6	PP25-94-19M	250	94	19	UP25-140-6M	250	140	6
	K6-8	KM6-8	PP25-94-25M	250	94	25	UP25-140-6M	250	140	6
	K6-12	KL6-10	PP30-120-25M	300	120	25	UP30-163-6M	300	163	6



スーパーメタルフレーム・オクトフレーム用 (カクドくん使用)

○ PCフレーム (Tシリーズ) を使用する場合



支圧板 (アンカープレート)

アンダープレート

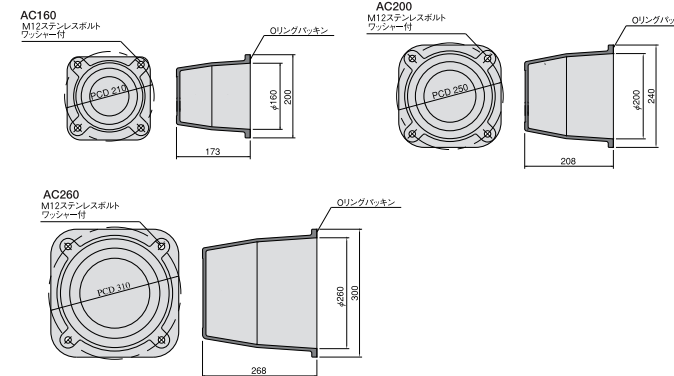
支圧板 (アンカープレート)、アンダープレート形状寸法

コンクリートの設計基準強度 $f'_{ck}=50N/mm^2$

[単位: mm]

PC鋼材種類	ユニット	シリーズ	支圧板 (アンカープレート)			アンダープレート				
			部材記号	A	B	C	部材記号	D	E	F
φ12.7mm	K5-3	KS5-2	AP20-50-16M	200	50	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KS5-4	AP20-65-16M	200	65	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-7	KS5-6	AP20-74-16M	200	74	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-3	KM5-2	AP20-50-16M	200	50	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-5	KM5-4	AP20-65-16M	200	65	16	UP20-122-6M	200	122	6
φ15.2mm	K5-7	KM5-6	AP20-74-19M	200	74	19	UP20-122-6M	200	122	6
	K5-8	KM5-8	AP25-84-22M	250	84	22	UP25-140-6M	250	140	6
	K6-3	KM6-2	AP20-56-16M	200	56	16	UP20-122-6M	200	122	6
	K6-5	KM6-4	AP25-74-16M	250	74	16	UP25-122-6M	250	122	6
	K6-7	KM6-6	AP25-94-19M	250	94	19	UP25-140-6M	250	140	6
	K6-8	KM6-8	AP25-94-25M	250	94	25	UP25-140-6M	250	140	6
	K6-12	KL6-10	AP30-120-25M	300	120	25	UP30-163-6M	300	163	6

■ アルミキャップ



ユニットとアルミキャップ

PC鋼材種類	ユニット	部材記号	PC鋼材種類	ユニット	部材記号
φ12.7mm	K5-3	AC160	φ15.2mm	K6-3	AC160
	K5-5	AC160		K6-5	AC200
	K5-7	AC160		K6-7	AC200
	K5-8	AC200		K6-8	AC200
				K6-12	AC260

4.防食材料

■ 防食材



写-1 ノンコロージョン

■ 防食油



写-2 キューダスHC