

KTB・本設鉛直地盤アンカー工法

「東京における緊急輸送道路沿道建築物の耐震化を推進する条例」
の施工に伴う耐震補強工事

人命を守るため、1棟も倒さない!



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

**KTB・本設鉛直地盤アンカー工法で震災時に
沿道建築物転倒による緊急輸送道路の閉塞を防ぐ!
[道路側には建築物を絶対に倒さない]**

KTB・本設鉛直地盤アンカー工法 地震による転倒防止の耐震工事 (幹線道路沿いの建築密集地帯での施工)

阪神・淡路大震災、東日本大震災と大震災が起こり、関東・東海地方にも大地震が発生することが懸念されている中、数多くの建築物に免震・耐震対策が施されるようになってきています。地震により緊急輸送道路など防災上重要な道路の沿道建築物が倒壊し、道路閉塞を起こした場合、避難や救急・消火活動に大きな支障を来し、甚大な被害を拡大させると共に地震発生後の緊急支援物資等の輸送や、復旧・復興活動を困難にさせることが懸念されます。

このため、都は平成23年4月「東京における緊急輸送道路沿道建築物の耐震化を推進する条例」を施行し、緊急輸送道路の沿道建築物の耐震化を重点的に促進しています。また平成26年4月に耐震改修促進計画を変更し、耐震改修促進法に基づき沿道建築物の耐震化を促進していくことを位置づけ、建物所有者に対する支援の拡充を図っています。建物所有者は地震被害の影響の広範さを鑑み、自らの社会的責任を認識して沿道建築物の耐震化を努めなければなりません。
(東京都耐震ポータルサイトより)

耐震化すべき沿道建築物

震災時に救急・救命活動や緊急支援物資の輸送など緊急輸送道路としての機能を確保するため、緊急輸送道路の沿道建築物のうち倒壊する危険性が高く、倒壊した場合に道路を閉塞する可能性が高い建築物を耐震化する必要があります。

幹線道路沿いの建築物密集地帯

幹線道路沿いに建築物が密集しており、地震による転倒によって緊急輸送道路が閉塞した場合、救急・救命活動に支障を来すなどその影響が大きくなります。



写真- 幹線道路沿い建物の倒壊による道路の閉塞

緊急輸送道路に敷地が接する建築物のうち、次のすべてに該当する建物の耐震化を推進することが東京都の条例で定められています。

- ◎新耐震基準(昭和56年6月1日施行)導入以前に建築された建築物。
- ◎高さが概ね道路幅員の1/2以上の建築物(下図参照)。



写真- 幹線道路沿いの建築物密集地帯

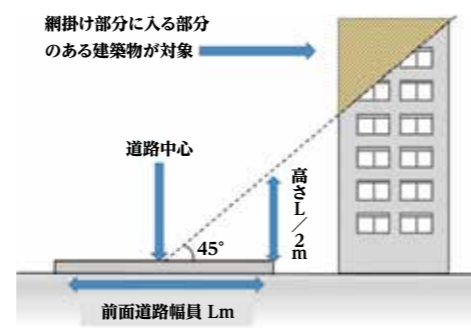


図- 沿道建築物における耐震化の要件

耐震化への問題点

沿道建築物の耐震化を奨めるに当たっての問題点として、都市部の緊急輸送道路の両側は建築物が密集しており、従来の免震・耐震技術では施工機械等が大型であるため、機材の搬入、施工エリアの確保等さまざまな問題が想定されています。

KTB・鉛直地盤アンカー工法の利点

建築物の耐震化は、これまで地上部分だけを補強することが一般的で、杭基礎部分を耐震化する補強は見過ごされてきました。建築物を鉛直アンカーで地盤に固定すれば、杭基礎部分の地震時における軸力変動、建築物の離間等が抑制され、基礎部分を守ることができます。また沿道建築物の転倒防止に対しても非常に有効です。KTB鉛直地盤アンカー工法で建築物の転倒防止、杭基礎部分補強の処置を施すことにより、耐震化施工計画の50%程度を進捗させることができると考えられます。

KTB鉛直地盤アンカー工法の主な特長

- 安定した引抜き耐力を保持
きわめて安全性の高い密実なアンカー体を形成し、設計アンカー力を地盤に確実に伝達し、建築物の転倒を防止します。特に道路側と反対方向により多くのアンカーを設置することにより、道路側には絶対に倒さない処置をとることが可能です。
- 卓越した防食性
鉛直地盤アンカーは防錆機能が最重要課題となっています。本工法は、テンドンに全素線二重防錆ストランド(Ducstアンボンド)を使用し完全防錆が図られており、全体にわたり多重防錆になっています。
- 地盤条件に合わせた施工性と経済性
敷地状況や地盤条件によってアンカー材を、工場でも、現場でも、容易に組立・加工できるシンプルな構造であり、大幅なコストダウンを実現しています。
- 維持・管理の容易さ
除荷重や再緊張が容易にできます。
- 小型の削孔機を使用することで、屋外、屋内を問わず施工可能
建築密集地帯でのさまざまな状況に合わせて対応可能です。(アンカー打設位置、緊張位置が建物状況に合わせて柔軟に対応)
- テナントへの利点
短い工期でテナントへの影響を極力少なくし、事業を継続しながら、或いは店舗等を使用しながらの施工が可能です。
- 技術審査証明取得の永久アンカー工法
(下記証明書をご参照ください)

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たが、多くの実績と信頼性が確立され、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、地盤特性、耐久性、疲労性能に応じて、これまで多くの使用実績を持ち、永久アンカー工法に関して下記の技術証明を取得しています。



資料- 建築技術性能証明書
(一財)日本総合建築試験所
GBRC 性能証明 第14-32号



資料- 建設技術審査証明
(一財)土木研究センター
建技審証 第0415号



資料- 建設技術審査証明
(一財)砂防・地すべり技術センター
技審証 第0403号



資料- 東京都港湾局登録
東京都港湾局港湾整備部
25港整技第169号

建築物密集地帯での施工方法 (アンカー削孔)

■アンカー削孔・打設

アンカー削孔・打設に関しては、建物の状況に応じて、下記の方法が考えられます。

①建物内でのアンカー削孔・打設

小型の削孔機を建物内に搬入して施工を行います。

削孔機の作業エリアが確保できれば施工方法は通常のものと同様のため施工が比較的容易です。

②屋上に削孔機を設置してアンカー削孔・打設

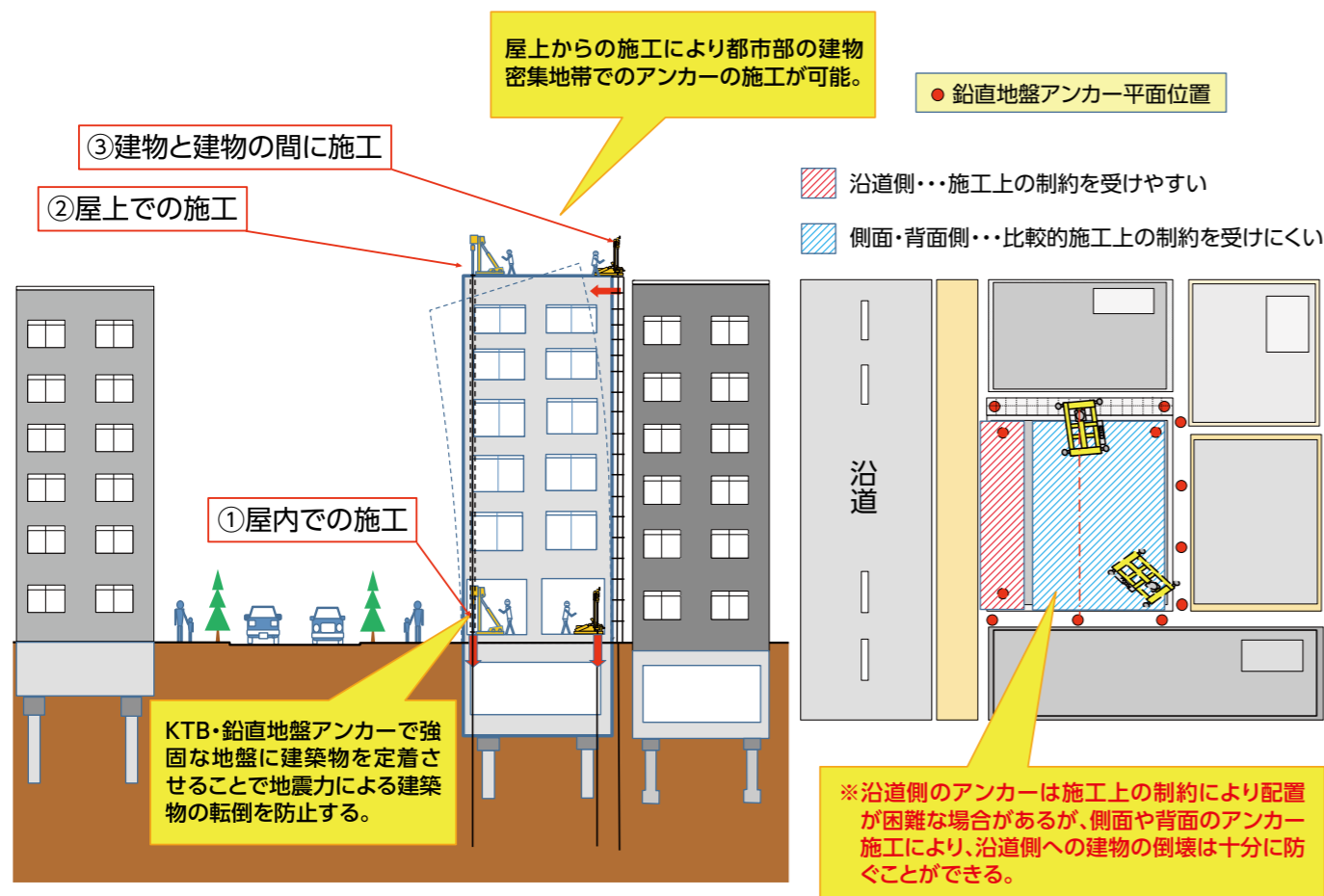
屋上にクレーンで削孔機を揚重して施工を行います。

建物内より施工スペースの制約が少なく削孔機の選定範囲が広がります。

③耐震化対象建物と、近接建物との間にアンカーを削孔・打設 (足場を使用して屋上からの施工)

張り出し足場を設置し近接建物との間にアンカーを施工します。

緊張レベルの選定範囲が広く建物の状況に柔軟に対応できます。



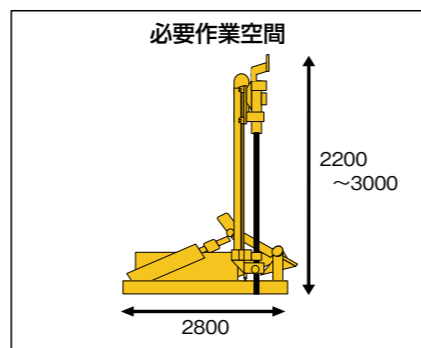
小型機械での屋内施工例



施工例- 削孔状況 (建物内に削孔機を搬入、据付)



施工例- 削孔状況 (建物内に削孔機を搬入、据付)



必要作業空間概略図
※機械改造により高さ方向2200程度まで対応可能

建築物密集地帯での施工方法 (アンカー緊張・定着)

■アンカー緊張・定着

アンカー緊張・定着に関しては、建物の状況に応じて、下記の方法が考えられます。

①既存耐圧盤に緊張・定着する。

既存耐圧盤で緊張・定着を行います。緊張・定着レベルは限定されます。

②建物地下部基礎増設による緊張・定着

既存建物地下基礎部に増設し、緊張・定着を行います。

③建物地表部増設による緊張・定着

建物地表部にアンカー緊張端部を増設し、緊張・定着を行います。

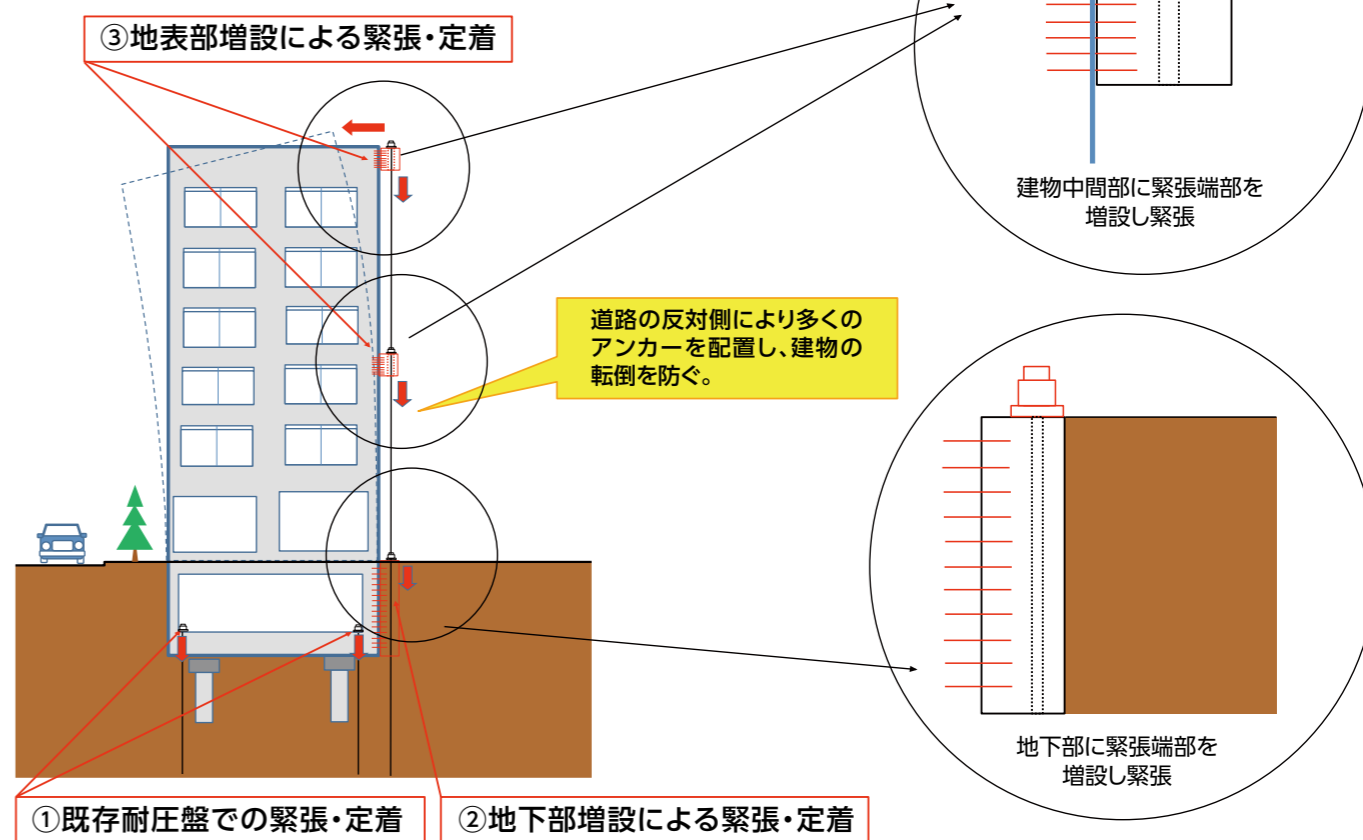
(緊張・定着レベルの選定範囲が広い)

④既定着アンカーを延長して再度緊張・定着

既定着アンカーを延長して再度緊張・定着を行います。

接続用のカップラーを用いてアンカーを延長して緊張・定着を行います。

(既存アンカーの再利用や、定着レベルの再調整が可能。次頁参照)



緊張・定着状況 例

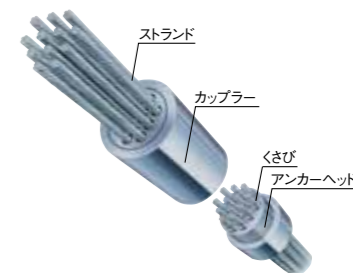


施工例- 緊張・定着状況

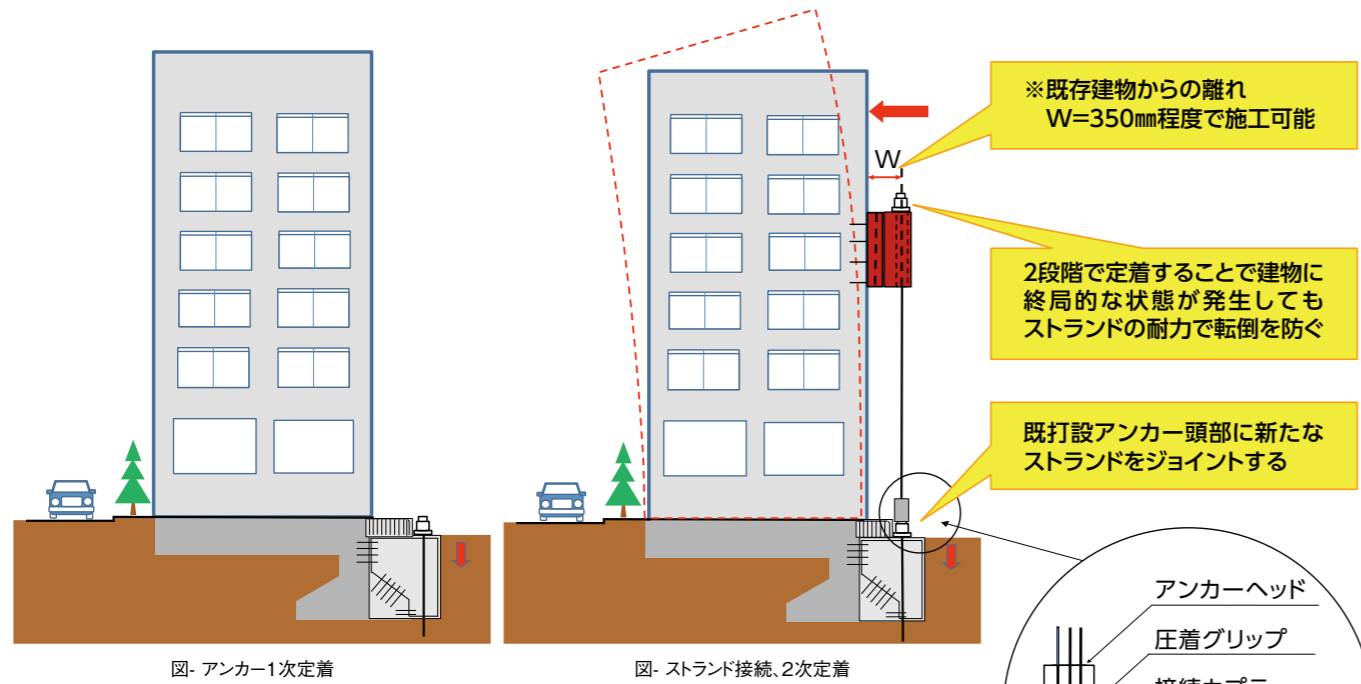


施工例- 緊張・定着完了 (頭部キャップ取付)

④接続カップラーによるアンカー延長 (例)



建築物密集地帯での施工方法 (アンカー緊張・定着 2段階定着)



既定着アンカーを再緊張 (2段階定着)

① アンカー1次緊張・定着

既存基礎フーチングに基礎を増設し1次定着を行います。
(地震時の引抜き耐力に対するの補強)

② ストランド接続・2次定着

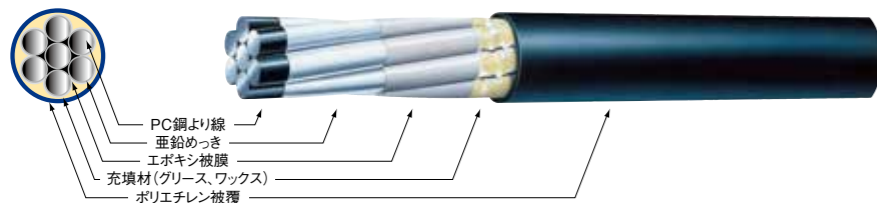
想定外の地震に対して、建物が終局的な破壊を生じることを想定して、既定着アンカーに新たにストランドをジョイントして建物外部で2次定着を行います。
(定着時のストレスはかけずに、ストランド自体の耐力で建物の転倒・破壊に対して抵抗させます)

完全防錆 tendon を使用

[全素線二重防錆アンボンドストランド]

■Ducstアンボンド (Duc-U1) 特許第2055731号

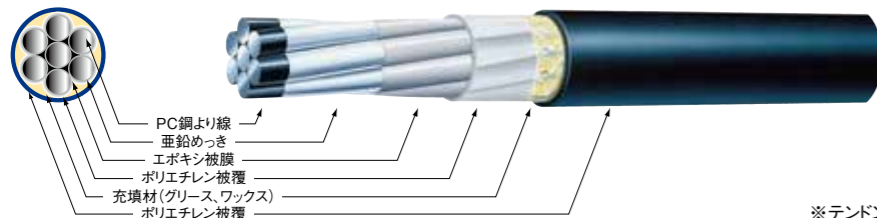
五重防錆 亜鉛めっき エポキシ被膜 充填材 ポリエチレン被覆 外グラウト



◎全素線を亜鉛めっき被膜 (一次防錆層) とエポキシ樹脂被膜 (二次防錆層) にて防錆した、世界初の全素線二重防錆 PC鋼より線。さらにアンボンド加工して完全防錆。

■Ducstアンボンド (Duc-U2) 特許第2552604号

六重防錆 亜鉛めっき エポキシ被膜 ポリエチレン被覆 充填材 ポリエチレン被覆 外グラウト

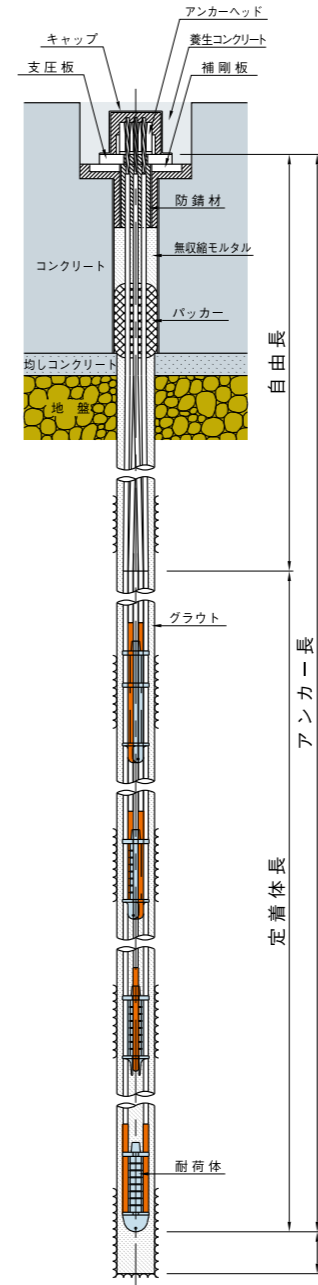


◎全素線を亜鉛めっき被膜 (一次防錆層) とエポキシ樹脂被膜 (二次防錆層) にて防錆した、世界初の全素線二重防錆 PC鋼より線。さらに二重にアンボンド加工して完全防錆。

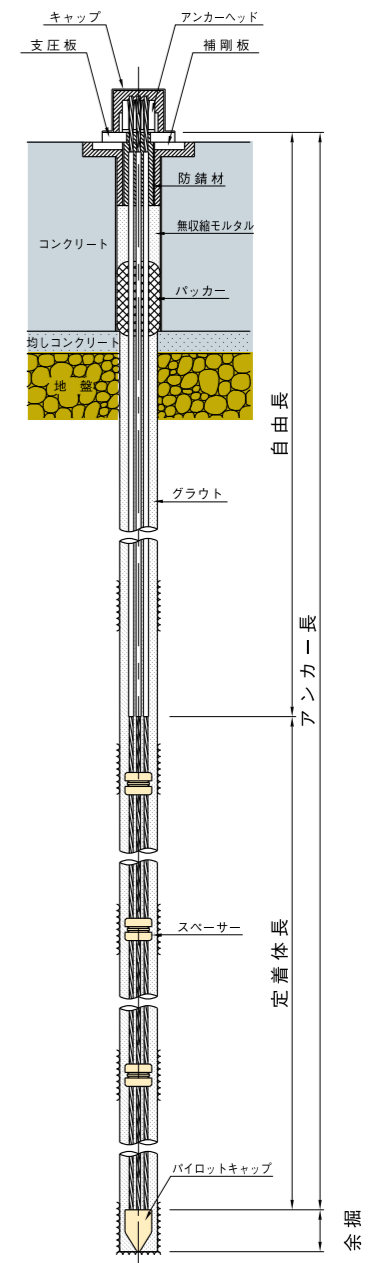
※ tendon を保護する外グラウトも防錆効果の一つとして換算します。

KTB永久アンカー工法の選択

その1 ■KTB荷重分散型永久アンカー工法



その2 ■KTB引張型永久アンカー工法



ストランドの構成 (KTB荷重分散型永久アンカーの場合)

シリーズ	PC鋼より線	引張荷重 (kN) 降伏荷重 (kN)		許容引張力 (kN)		
		Tsu	Tsy	Tsy	0.85・Tsy	0.80・Tsy
KX6-2Z	2	470	400	400	340	320
KX6-4Z	4	940	800	800	680	640
KX6-6Z	6	1,410	1,200	1,200	1,020	960
KX6-8Z	8	1,880	1,600	1,600	1,360	1,280
KX6-10Z	10	2,350	2,000	2,000	1,700	1,600
KX6-12Z	12	2,820	2,400	2,400	2,040	1,920

ストランドの構成 (KTB引張型永久アンカーの場合)

シリーズ	PC鋼より線	引張荷重 (kN) 降伏荷重 (kN)		許容引張力 (kN)		
		Tsu	Tsy	Tsy	0.85・Tsy	0.80・Tsy
K6-1Z	1	261	222	222	189	178
K6-2Z	2	522	444	444	377	355
K6-3Z	3	783	666	666	566	533
K6-4Z	4	1,044	888	888	755	710
K6-5Z	5	1,305	1,110	1,110	944	888
K6-6Z	6	1,566	1,332	1,332	1,132	1,066
K6-7Z	7	1,827	1,554	1,554	1,321	1,243
K6-8Z	8	2,088	1,776	1,776	1,510	1,421
K6-9Z	9	2,349	1,998	1,998	1,698	1,598
K6-10Z	10	2,610	2,220	2,220	1,887	1,776
K6-11Z	11	2,871	2,442	2,442	2,076	1,954
K6-12Z	12	3,132	2,664	2,664	2,264	2,131

PC鋼より線13本以上は別途