NETIS登録番号：OK-170003-A

建設技術審査証明（砂防技術）
平成30年4月27日
技審証第1801号
（一財）砂防・地すべり技術センター

Fixr
グラウンド
アンカー工法

Fixr Ground Anchor System

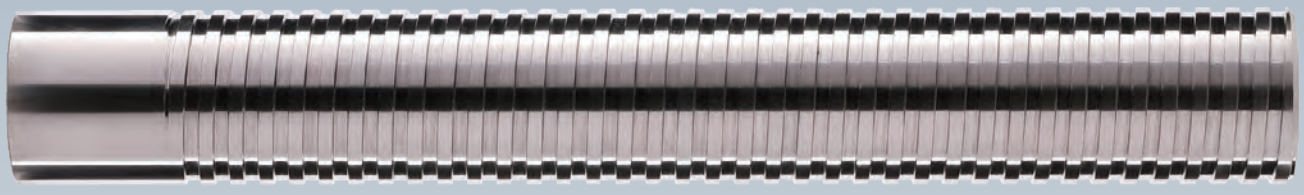
サンスイ・ナビコ 株式会社

Fixr（フィクサ）とは維持管理性・長期定着特性に優れた

高耐食・高耐力グラウンドアンカー工法

【ランクA：防食構造Ⅱ相当（地盤工学会基準）】

Fixr Ground Anchor System



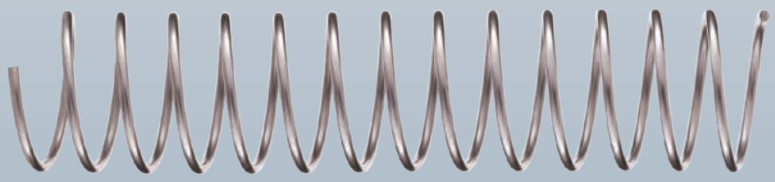
高耐食

防食から耐食へ

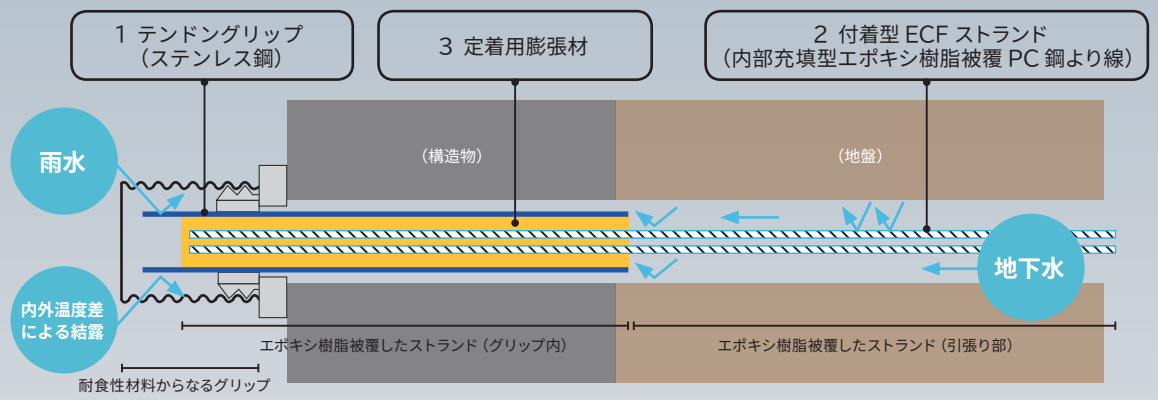
グラウンドアンカーの劣化は、水や空気などの環境因子と接触しやすいアンカー頭部に集中します。Fixrグラウンドアンカー（以下Fixrアンカー）は、耐食性材料のみで構成され、長寿命化とメンテナンスコストの最小化に寄与します。

高耐力

低強度な地盤に設置されたアンカー体はグラウトの付着割裂による進行性破壊モードとなる場合があります。Fixrアンカーはアンカー体部を拘束型スパイラルスペーサーで補強し、グラウトの割裂発達を抑制します。さらにスパイラルスペーサーにより、施工時のテンドンのエポキシ樹脂被覆の損傷を防ぐとともに、グラウトのかぶりを確保します。

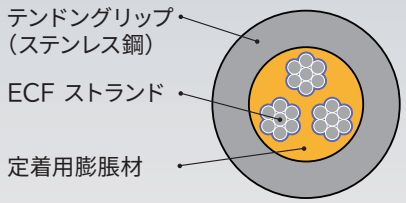


Fixr アンカーの耐食構造



1. ノングリスタイプのテンドングリップ

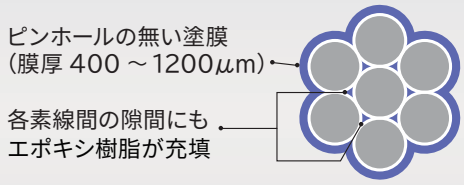
テンドングリップはステンレス鋼を用いたノングリスタイプです。
グリスが不要となることからメンテナンスコストの削減に寄与します。



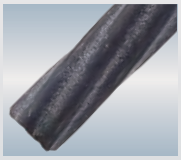
2. 高耐食性付着型ケーブル（テンドン）

ケーブルには付着型　ECFストランド（内部充填型エポキシ樹脂被覆PC鋼より線）を採用しています。高品質エポキシでPC鋼より線表面を被覆し、かつ各素線間の間隙部も充填され、卓越した耐食性を有しています。また、エポキシ樹脂の物質移動に対する高い抵抗性により、設計耐用100年間において内部の鋼材が腐食することはないと考えられています※。さらに、表面には硅砂が付着しており、セメントペーストとの付着性は裸PC鋼より線と同等以上となります。

※参考文献：エポキシ樹脂を用いた高機能 PC 鋼材を使用するプレストレストコンクリート設計施工指針（案）、土木学会、pp.18 ～19、2010 年

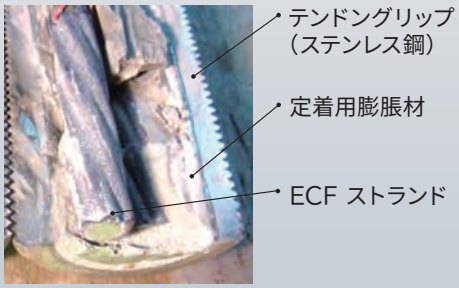


ECF ストランドの断面図



3. 定着用膨張材により把持部も防食

ECF　ストランドは、定着用膨張材を用いてテンドングリップに確実に定着されます。クサビ定着と異なり、把持部もエポキシ樹脂で被覆されるため、腐食する部分が存在しません。



特許第 6037253 号

エポキシ樹脂で被覆した PC 鋼より線を用いた金属製グラウンドアンカーの構造および製作方法と設置工法。
（特許権者：琉球大学、サンスイ・ナビコ（株）、他 3 者）

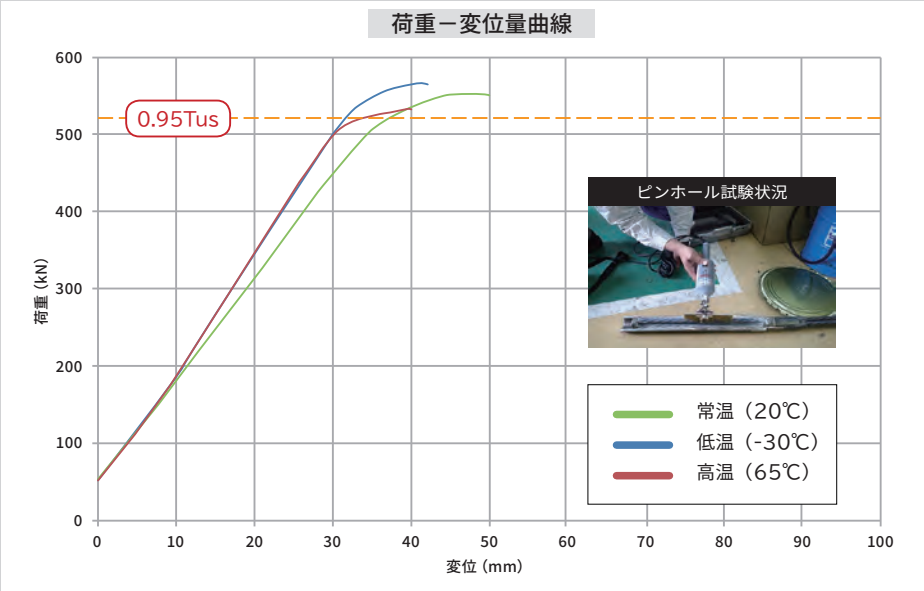
各種試験

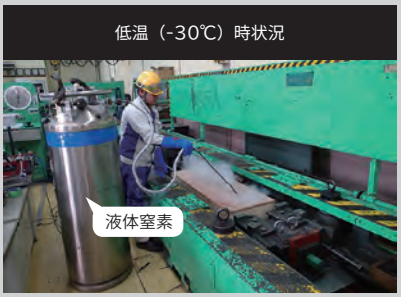
Fixr アンカーは開発に当たり、
各種性能確認試験を実施しています。

定着具温度特性試験

φ12.7×3 本　(Tus=549kN, Tys=468kN)
(設定温度　常温：20℃　低温：-30℃　高温：65℃)

常温、低温、高温度における引張試験を実施し、温度環境が定着具の性能に与える影響を確認しました。



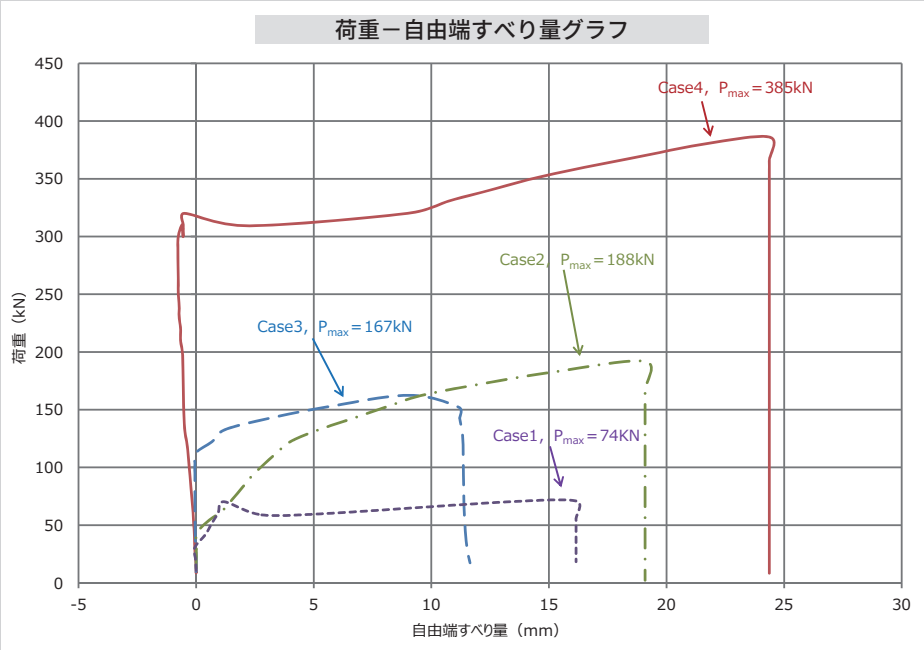


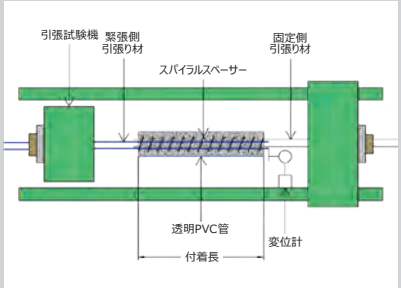
供用環境を想定し、定着用膨脹材によるテンドングリップ（定着具）の耐久性確認試験を実施しました。高・低温時でもテンドンの極限引張り力95%をクリアし、常温時と同等の性能が確認されました。また、全ての試験後供試体にピンホールは確認されませんでした。

スパイラルスペーサー性能確認試験

φ12.7×3本両引き　付着長1.0m

**スパイラルスペーサーがアンカー体部周囲グラウトに与える効果を確認するため、
疑似孔壁内にアンカー体部を再現し、引張試験を実施しました。**





試験体と載荷装置

Case	テンドン種別	スパイラルスペーサー
1	ＰＣストランド	無し
2		有り
3	ＥＣＦストランド	無し
4		有り

試験体仕様

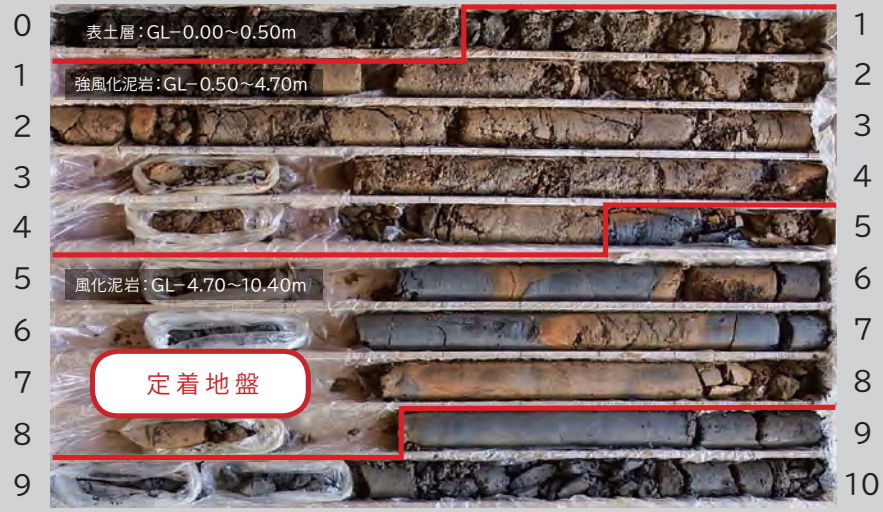
通常の PC ストランドと ECF ストランドを用いて比較した結果、いずれの Case においてもグラウトが放射状に割裂してテンドンの引抜けが生じましたが、PC ストランドではスパイラルスペーサーの有る Case2 が、無い Case1 に対して 2.54 倍の破壊荷重となりました。また、ECF 鋼線については同様に Case4 が Case3 の 2.31 倍となりました。

現場性能確認試験

試験アンカー諸元: φ12.7×3　試験最大荷重(Tp)=421kN　削孔径φ115mm　アンカー体長(La)= 6.0m
対象地盤：風化泥岩　N値＝平均25(アンカー体部)

実地盤で引抜き試験を実施し、アンカー性能を比較しました。

試験地コア写真

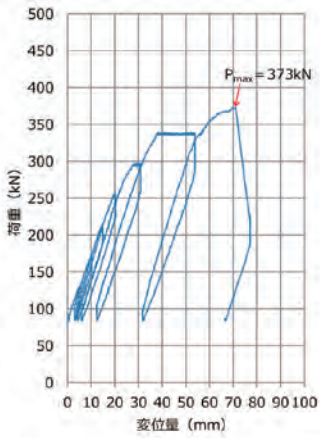


試験地の土質試験データ
定着地盤：風化泥岩（砂混じり粘土）

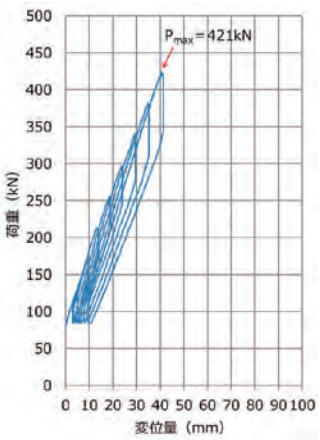
- ρt=2.060g/cm³, ρs=2.680g/cm³,
- 粒度：砂分8.4%, シルト分45.2%, 粘土分46.4%
- Wn=17.6%, e=0.59
- WL=46.6%, Wp=15.8%
- 三軸圧縮CU
  c=118.9kN/m², φ=16.2°
  c′=42.6kN/m², φ′=28.0°

荷重―変位量曲線

［スパイラルスペーサー無し］



［Fixr アンカー］

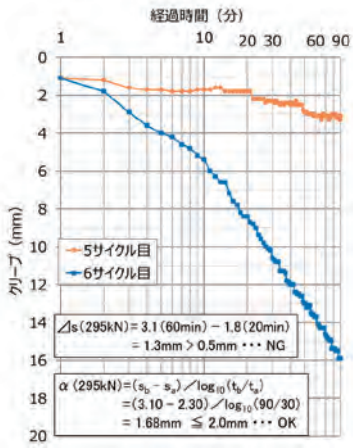


極限引き抜き力

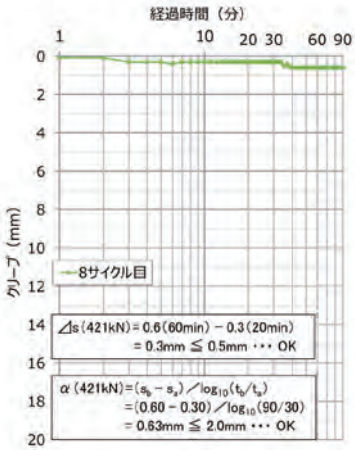
スパイラルスペーサーの無いアンカーは、5 サイクル以降徐々に変位量が増加し、7 サイクル載荷途中の 373kN で引抜けに至りました。この時の極限周面摩擦抵抗はτ_u=0.17 N/㎟ でした。一方、Fixr アンカーの変位量 - 荷重関係は直線的に推移し、試験計画最大荷重の 421kN に至っても引き抜けは起こりませんでした。

時間―クリープ変位量曲線

［スパイラルスペーサー無し］



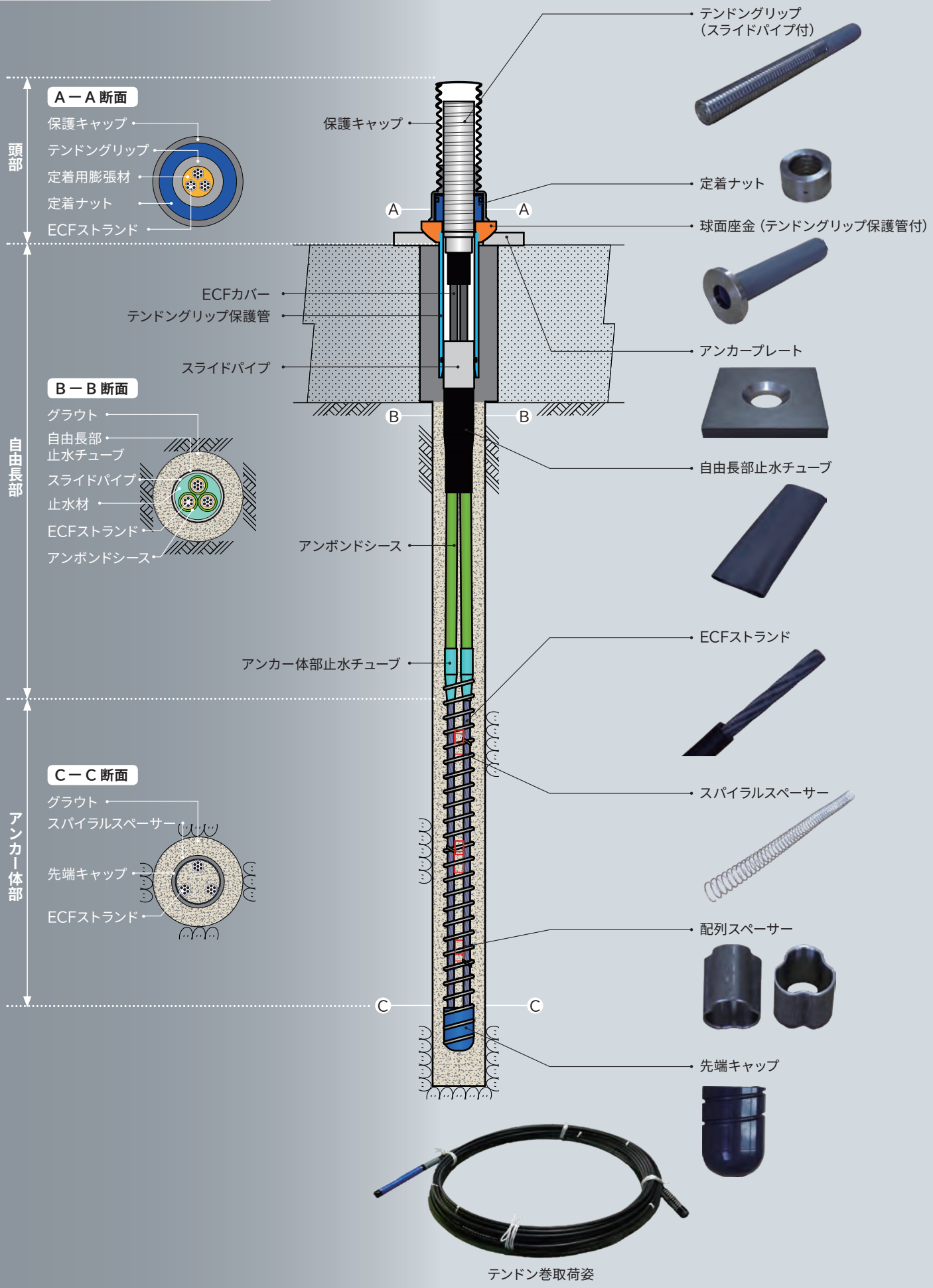
［Fixr アンカー］



クリープ特性

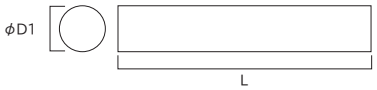
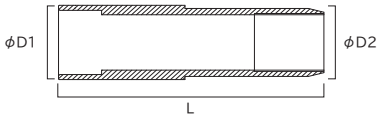
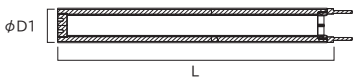
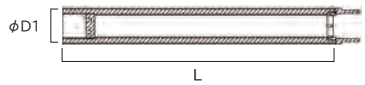
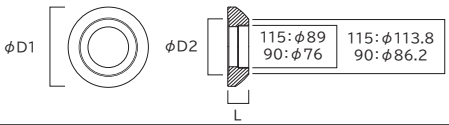
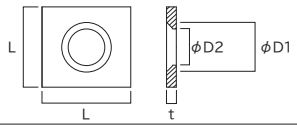
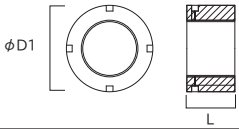
スパイラルスペーサーの無いアンカーは、5 サイクル 295kN 時のクリープ量が大きく、アンカーとして荷重を保持できるほぼ限界荷重と判断されます。一方、Fixr アンカーは 8 サイクル 421kN 時においてもクリープ量は小さく、スパイラルスペーサーの無いアンカーと比較して 1.43 倍以上の荷重範囲においても安定的なクリープ特性を示しました。

構造・構成部材


頭部
自由長部
アンカー体部
A－A 断面
保護キャップ
テンドングリップ
定着用膨張材
定着ナット
ECFストランド
B－B 断面
グラウト
自由長部
止水チューブ
スライドパイプ
止水材
ECFストランド
アンボンドシース
C－C 断面
グラウト
スパイラルスペーサー
先端キャップ
ECFストランド
保護キャップ
ECFカバー
テンドングリップ保護管
スライドパイプ
アンボンドシース
アンカー体部止水チューブ
A
A
B
B
C
C
テンドングリップ
（スライドパイプ付）
定着ナット
球面座金（テンドングリップ保護管付）
アンカープレート
自由長部止水チューブ
ECFストランド
スパイラルスペーサー
配列スペーサー
先端キャップ
テンドン巻取荷姿

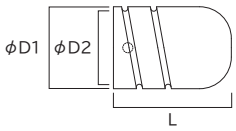
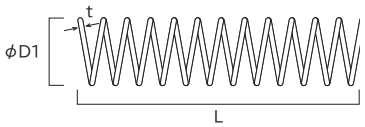
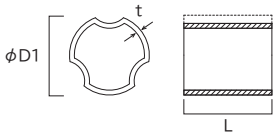
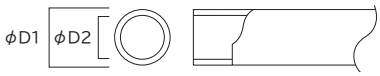
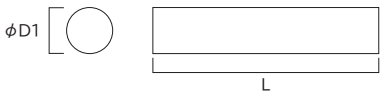
構成部材（自由長部・頭部部材）

（単位：mm）

部材図	呼名	区分	φD1	φD2	L	t	材質	備考
	自由長部 止水チューブ （収縮前）	Fixr22/33 共通	60	—	300	—	EPM	
		Fixr44/55 共通	80	—	300	—		
	スライド パイプ	Fixr22/33 共通	59	57	291	—	PVC	
		Fixr44/55 共通	79	77	291	—		
	テンドン グリップ	Fixr22/33 共通	59	—	430	—	SUS329J4L	アウターネジ仕様
		Fixr44/55 共通	79	—	510	—		
	テンドン グリップ	Fixr22/33 共通	59	—	470	—	SUS329J4L	インナーネジ仕様
		Fixr44/55 共通	79	—	563	—		
	テンドン グリップ 保護管	Fixr22/33 共通	76	60	380 ～ 680	—	PVC または ABS	
		Fixr44/55 共通	96.5	80	460 ～ 760	—		
	球面座金 0～5°補正	Fixr22/33 共通	144	93	40	—	S45C	HDZ55 ナット面 絶縁処理
		Fixr44/55 共通	164	118	40	—		
	アンカー プレート 0～5°補正	Fixr22/33 共通	133.8	93	250	28	SS400	HDZ55
		Fixr44/55 共通	152.9	113	300	32		
	定着ナット	Fixr22/33 共通	90	—	50	—	SUS329J4L	
		Fixr44/55 共通	115	—	50	—		

構成部材（アンカー体部・自由長部）

（単位：mm）

部材図	呼名	区分	φD1	φD2	L	t	材質	備考
	先端キャップ	Fixr22/33 共通	57	50.8	82	—	PVC	
		Fixr44/55 共通	70	64	96.5	—		
	スパイラル スペーサー	Fixr22/33 共通	59	—	設計 アンカー 体長	4	SUS304	
		Fixr44/55 共通	79	—		7		
	配列スペーサー	Fixr22/33 共通	27.2	—	30	1.65	STKM	アンカー体長 1個 / m
		Fixr44/55 共通	48.6	—	30	1.6		
	アンボンドシース	ECF ストランド φ12.7共通	21.5	17.0	設計 テンドン 自由長	—	PE	テンドン 自由長部用
	アンカー体部 止水チューブ （収縮前）	ECF ストランド φ12.7共通	25	—	300	—	EPM	
	ECFカバー （収縮前）		14.4	—	1100	—	FPO	
	結束材	共通	—	—	142	—	ナイロン	アンカー体長 3個 / m

※部材の形状及び材質については予告なしに変更する場合があります。また、各部材で示している数値は規格値を示すものではありませんので予め、ご了承ください。

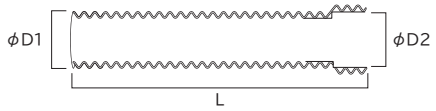
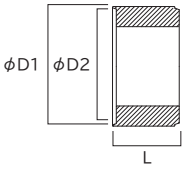
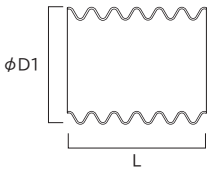
仕様・規格

呼名	テンドン構成	断面積 (mm²)	極限引張り力 Tus(kN)	降伏引張り力 Tys(kN)	許容引張り力Tas(kN)		最小削孔径 (mm)
					常時 0.6Tus	地震時 0.9Tys	
Fixr-22	12.7×2	197.4	366	312	219	281	90
Fixr-33	12.7×3	296.1	549	468	329	421	90
Fixr-44	12.7×4	394.8	732	624	439	562	115
Fixr-55	12.7×5	493.5	915	780	549	702	115
Fixr-66	12.7×6	592.2	1,098	936	658	842	135
Fixr-77	12.7×7	690.9	1,281	1,092	768	983	135
Fixr-88	12.7×8	789.6	1,464	1,248	878	1,123	135

は販売準備中です。

保護キャップ・オプション・共通部材

（単位:mm）

	部材図	呼名	区分	φD1	φD2	L	材質
		保護キャップ	Fixr22/33 共通	93～95	98	480 (現場調整可)	PE
			Fixr44/55 共通	130 ～ 132	146	560 (現場調整可)	
		オプション余長調整用シムカラー	Fixr22/33 共通	95	91	53	S45C HDZ55
			Fixr44/55 共通	120	116	52	
		オプションシムカラー用キャップ	Fixr22/33 共通	127.8	—	余長調整長による	PE
			Fixr44/55 共通	162	—		

※緊張余長が不足する場合は、グリップエクステンションセットをご用命ください。

共通部材①

コーキング材

※部材の形状及び材質については予告なしに変更する場合があります。また、各部材で示している数値は規格値を示すものではありませんので予め、ご了承ください。
※許容引張り力（Tas）は、地盤工学会基準「グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説」（JGS4101-2012）に基づいたものです。

https://www.snse.co.jp

製造・販売元　**サンスイ・ナビコ株式会社**
〒103-0025　東京都中央区日本橋茅場町 2-7-1　2F
TEL:03-5623-3600　FAX:03-5623-5554

4-5(2020.10)