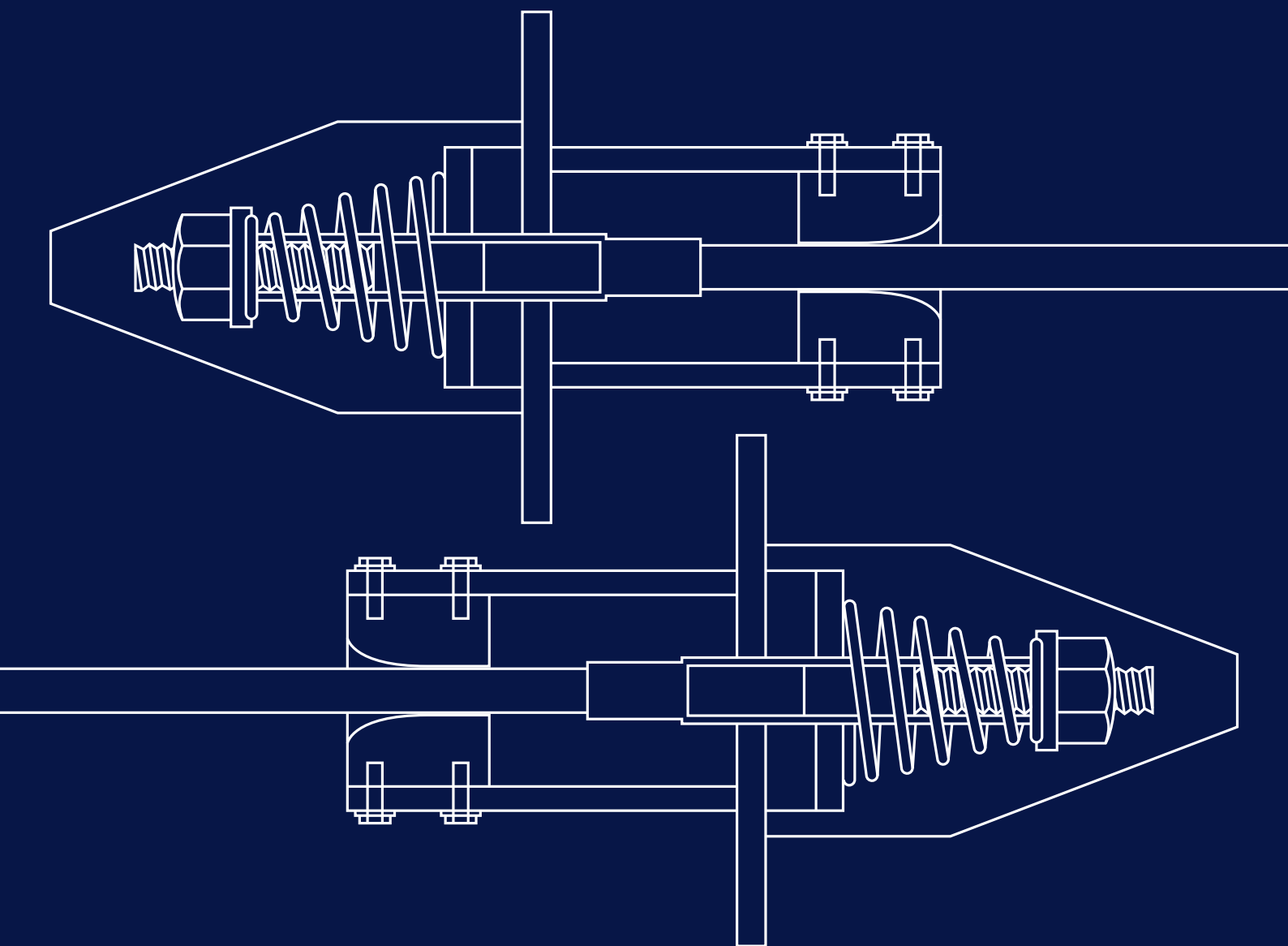


SEEE工法

「道路橋示方書」に基づくPCケーブルを用いた

# 落橋防止装置



# 「道路橋示方書」に基づいた新しい落橋防止装置

## 耐久性／緩衝性／柔軟性の連結ケーブル

連結ケーブルによる新しい落橋防止装置は、「道路橋示方書」(平成14年3月：日本道路協会)に基づく移動量の確保、衝撃的な地震力の緩和、橋軸直角方向への追従が可能な優れた落橋防止装置です。

### ■ 特 長

#### 1. 連結ケーブル

- ① (社)土木学会「PC工法設計施工指針」に規定された定着工法を採用しています。
- ② 連結ケーブルは、多重よりPC鋼より線に防錆油を塗布し、ポリエチレンコーティングを施した完全二重防錆型PCケーブルです。
- ③ 連結ケーブルは、両端にマンションを常温で圧着し、ねじ切り加工を施し、ナットにより定着されるものであり、フレキシブルで安全確実なPCケーブルです。
- ④ マンション部は錆代を考慮した断面で、吊り構造物、外ケーブル、橋梁の他、グラウンドアンカー、沈埋函用耐震連結装置、海洋構造物など各分野の防食ケーブルに数多くの使用実績を持ちます。

#### 2. スプリング

- ① スプリングは円錐コイルばねで、地震時に想定される大きな移動量を確保します。
- ② スプリングがケーブルのたるみを吸収します。

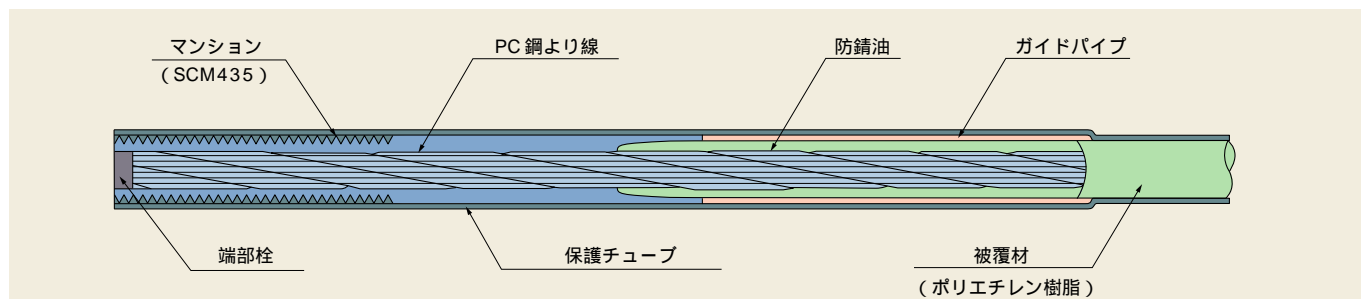
#### 3. 緩衝具

- ① クロロプレン製の緩衝ゴム(硬度 $55^{\circ} \pm 5^{\circ}$ )が衝撃力を緩和します。

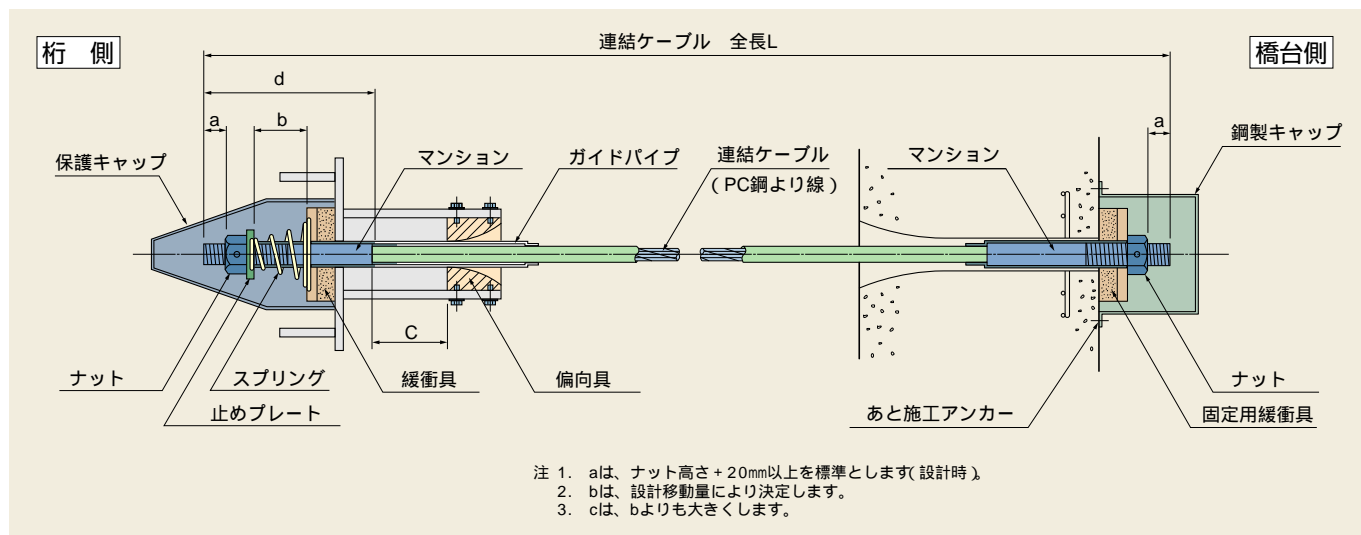
#### 4. 偏向具

- ① 地震力による全方向の曲げに対して、有効に作用します。
- ② 連結ケーブルに発生する局所的な曲げ応力を緩和させます。
- ③ 定着具に曲げ及びせん断力を生じさせません。

### ■ マンションの断面構造



### ■ 落橋防止装置標準図



# 連結ケーブルによる新しい落橋防止装置の設計例

この設計は、「道路橋の耐震設計に関する資料」(平成9年3月:日本道路協会)を参考にしています。

## 1. 設計条件

Rd:死荷重反力(kN)  
 SF:設計移動量(mm)  
 [ ゴム支承の許容せん断ひずみ量 SF 0.75 × SE ]  
 SF = ゴム支承を用いる場合には、ゴムの許容せん断ひずみ量に相当する移動量を確保することが望ましい。  
 SE:桁かかり長

## 2. 設計荷重

HF = 1.5 × Rd  
 HF: 落橋防止装置の設計地震力(kN)

## 3. 連結ケーブルの設計

- ① 連結ケーブルの許容耐力 Pa = Py  
 Pa: 許容耐力(kN)  
 Py: 降伏点荷重(kN)
- ② 連結ケーブルの決定 P = HF / n Pa  
 P: 連結ケーブル1本当りの設計地震力(kN)  
 n: 連結ケーブルの本数(本)

## 4. 緩衝材の照査

ba = 1.5 × 12 = 18N / mm<sup>2</sup>  
 ba: ゴムの許容支圧応力度(N / mm<sup>2</sup>)  
 $b = \frac{P}{A}$  ba = 18N / mm<sup>2</sup>  
 b: ゴムの支圧応力度(N / mm<sup>2</sup>)  
 A: 緩衝パッキン(ゴム)の支圧面積(mm<sup>2</sup>)

## 5. スプリング部のセット量の決定

b = SF / ns  
 b: スプリング1個当りのセット量(mm)  
 ns: ケーブル1本当りのスプリングの使用個数

## 6. スプリングの製作長の決定

$N = b + \delta_1 / ns + 2 \times \delta_2$   
 N: 製作長は50mm単位に切り上げて決定する。  
 $\delta_1$ : 温度による伸縮量(mm)  
 $\delta_2$ : スプリングの径(mm)  
 $\delta_2$ : 取付け時の最少圧縮量は、100mm程度とする。

## ■ケーブル構成表

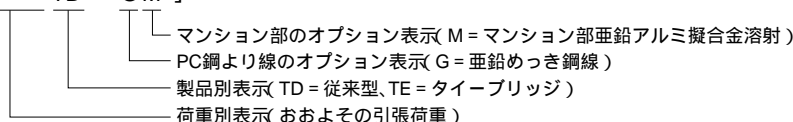
注: 許容耐力は「道路橋の耐震設計に関する資料」(平成9年3月:日本道路協会)に基づいています。

項目	呼名	F20TD	F40TD	F50TD	F60TD	F70TD	F100TD	F110TD	F130TD	F170TD	F200TD	F230TD	F270TD	F310TD	F360TD	F500TD
		(F20TD-G)	(F40TD-G)	(F50TD-G)		(F70TD-G)	(F100TD-G)		(F130TD-G)	(F170TD-G)	(F200TD-G)	(F230TD-G)	(F270TD-G)	(F310TD-G)	(F360TD-G)	(F500TD-G)
構成		1× 15.2	1× 17.8	1× 20.3	1× 21.8	7× 9.5	7× 11.1	7× 12.4	7× 12.7	7× 15.2	19× 9.5	19× 10.8	19× 11.1	19× 12.4	19× 12.7	19× 15.2
公称径(mm)		15.2 (15.6)	17.8 (18.3)	20.3 (20.8)	21.8 ( )	28.5 (28.5)	33.3 (33.3)	37.2 ( )	38.1 (38.1)	45.6 (45.6)	47.5 (47.5)	54.0 (54.0)	55.5 (55.5)	62.0 (62.0)	63.5 (63.5)	76.0 (76.0)
断面積(mm <sup>2</sup> )		138.7	208.4	270.9	312.9	383.9	519.3	650.3	691.0	970.9	1042.0	1323.9	1409.6	1765.1	1875.5	2635.3
単位質量(kg/m) (PC鋼より線)		1.10	1.65	2.15	2.48	3.04	4.09	5.13	5.45	7.75	8.77	11.10	11.78	14.80	15.70	20.96
ケーブル質量(kg/m) (PC鋼より線+ポリエチレン)		1.37	1.95	2.49	2.84	3.65	4.92	6.11	6.54	9.82	10.47	13.47	14.10	17.55	18.53	24.62
引張荷重Pu <sub>[tf]</sub> (kN)		261 [26.6]	387 [39.5]	495 [50.5]	573 [58.4]	714 [72.8]	966 [98.7]	1120 [114.1]	1281 [130.9]	1680 [171.5]	1938 [197.6]	2280 [231.8]	2622 [267.9]	3040 [309.7]	3477 [355.3]	4761 [485.5]
降伏点荷重Py <sub>[tf]</sub> (kN)		222 [22.6]	330 [33.6]	422 [43.0]	495 [50.5]	608 [62.0]	826 [84.0]	952 [97.3]	1092 [111.3]	1428 [145.6]	1649 [168.2]	1938 [197.6]	2242 [228.0]	2584 [264.1]	2964 [302.1]	4178 [426.0]
ケーブル部断面図																
注																
許容耐力Pa <sub>[tf]</sub> (kN)		222 [22.6]	330 [33.6]	422 [43.0]	495 [50.5]	608 [62.0]	826 [84.0]	952 [97.3]	1092 [111.3]	1428 [145.6]	1649 [168.2]	1938 [197.6]	2242 [228.0]	2584 [264.1]	2964 [302.1]	4178 [426.0]

( )内は亜鉛めっき鋼線を使用したケーブルを表します。めっき線の公称径、断面積及び質量は参考値となります。  
 F500TD-Gは特注品となりますので事前にご相談下さい。

## ケーブルの呼名について

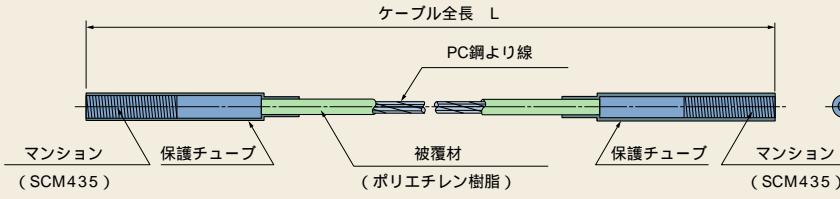
「 F TD - GM 」



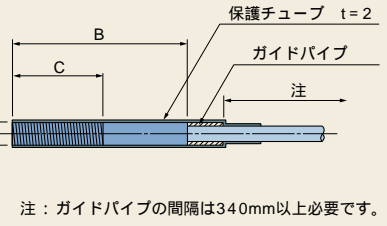
## 〔呼名例〕

- ・F TD : 従来型(緩衝具型)
- ・F TD-G : 従来型 亜鉛めっき鋼線仕様 (略称F TG)
- ・F TD-M : 従来型 マンション溶射処理仕様
- ・F TE : タイブリッジ型
- ・F TE-G : タイブリッジ型 亜鉛めっき鋼線仕様

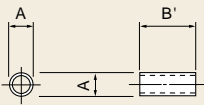
連結ケーブル



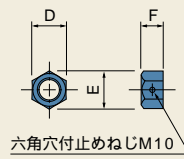
マンション (SCM435)



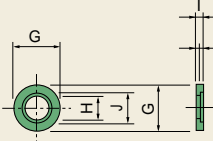
ガイドパイプ (ポリエチレン)



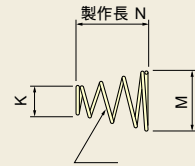
ナット (S45C:垂鉛メッキ)



止めプレート (SS400:垂鉛メッキ)

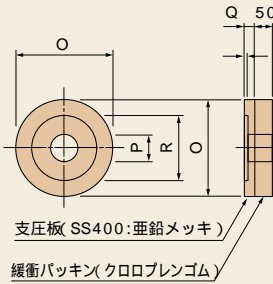


スプリング (SW-C:垂鉛メッキ、クロメート処理)

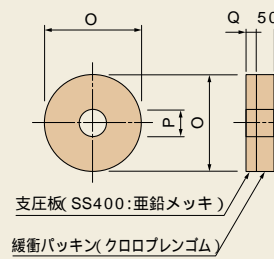


注：F500TD用は(SBPR:垂鉛メッキ、クロメート処理)となります。

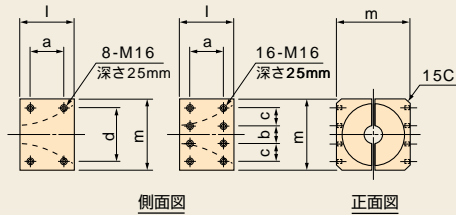
緩衝具 (支圧板+緩衝パッキン)



固定用緩衝具 (支圧板+緩衝パッキン)



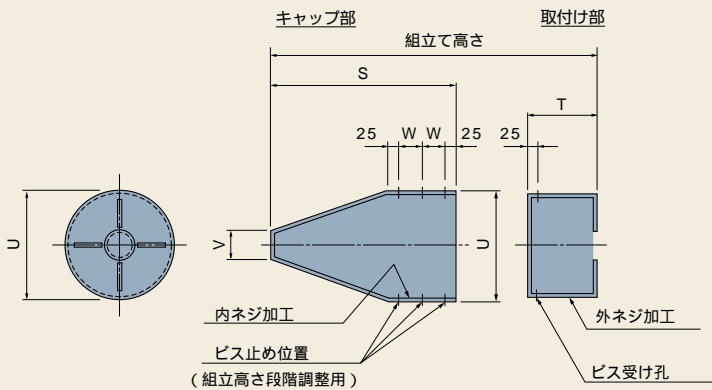
偏向具 (ポリエチレン)



取付けボルト：M16 (SS400相当品:垂鉛メッキワッシャー含む)

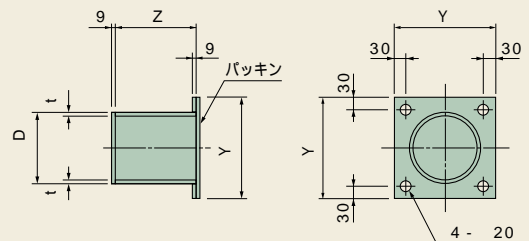
注1:製作寸法(m)は-2mmで製作しています。  
2:F20TD~F130TDは、8-M16とします。

保護キャップ (ポリエチレン)



注1:止めビス含みます。  
2:F20TD~F130TDは、ビス止め位置は8ヶ所とします。

鋼製キャップ (SS400,STK400:垂鉛メッキ)



注：あと施工アンカーM16は、別途ご用意ください。

■部材寸法表

(mm)

項目	呼名	F20TD	F40TD	F50TD	F60TD	F70TD	F100TD	F110TD	F130TD	F170TD	F200TD	F230TD	F270TD	F310TD	F360TD	F500TD
		連結ケーブル	Lmin 注1	800	840	950	950	950	1000	1080	1110	1590	1590	1630	1670	1730
マンション	A	36	42	48	50	55.4	62	68	68	78	82	90	94	103	110	140
	B 注2	270	290	300	300	320	370	420	440	530	530	550	570	600	610	1000
	C	150	150	200	200	200	250	250	250	260	270	280	300	320	370	500
	質量(kg)	1.8	2.7	3.3	3.8	4.9	6.8	9.1	9.3	14.8	15.7	19.1	22.0	27.8	33.2	85.2
ガイドパイプ	A	36	42	48	50	55.4	62	68	68	78	82	90	94	103	110	140
	B'	200mm～1000mmとする														
ナット	D	55	63	75	75	82	93	97	97	115	120	130	135	150	155	195
	E	63.5	73	86.5	86.5	94	107	112	112	133	139	150	156	173	179	225.2
	F	34	34	45	45	45	60	60	60	63	66	69	75	80	92	112
	質量(kg)	0.5	0.6	1.1	1.1	1.2	1.9	2.0	2.0	3.0	3.5	4.7	5.2	7.3	8.0	20.7
止めプレート	G	110	120	120	125	125	130	140	140	150	150	160	165	175	180	230
	H	43	49	55	57	63	69	75	75	85	89	97	101	110	117	147
	I	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	25
	J	60	69	69	77	77	85	93	93	105	109	120	124	135	144	183
	質量(kg)	1.1	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	3.6
スプリング	K	57	66	66	74	74	82	90	90	102	106	117	121	132	141	180
	M	140	155	155	165	165	170	180	180	190	195	220	225	240	250	340
		7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	13.0	13.0	17.0
	N	製作長は、200mm～450mm(50mm単位)450mmを超える場合は事前にお問い合わせください。														
	平均質量(kg)	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	1.5	1.5	1.7	1.8	2.4	2.6	3.1	3.4	10.0
緩衝具	O	160	190	190	200	230	260	300	300	340	360	390	420	450	480	590
	P	43	49	55	57	63	69	75	75	85	89	97	101	110	117	147
	Q	19	19	19	28	28	28	28	28	38	38	38	38	45	45	55
	R	142	157	157	167	167	172	182	182	192	197	222	227	242	252	343
	質量(kg)	3.1	4.5	4.5	6.9	10.1	13.3	17.0	17.0	29.2	33.1	38.5	45.7	60.4	68.5	116.5
偏向具	m	150	150	180	200	200	200	210	210	220	220	230	240	240	250	400
	l	100	100	130	150	150	150	160	160	170	170	180	190	190	200	300
	a	60	60	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	150
	b									50	50	50	50	50	50	100
	c									60	60	65	70	70	75	100
	d	110	110	135	150	150	150	160	160							
	質量(kg)	3.4	3.4	4.9	6.2	6.2	6.1	6.9	6.9	7.7	7.5	8.3	9.0	8.8	10.0	38.0
保護キャップ 取付け部	S	440	440	440	490	490	555	555	555	540	540	540	590	590	590	
	T	200	200	200	200	200	255	255	255	190	190	220	220	220	220	
	U	200	230	230	270	270	300	340	340	380	400	430	470	500	530	
	V	60	68	68	76	76	82	88	88	98	102	110	114	123	130	
	W	50	50	50	50	50	65	65	65	65	65	80	80	80	80	
鋼製キャップ (参考)	D	190.7	216.3	216.3	267.4	267.4	318.5	355.6	355.6	406.4	406.4	457.2	457.2	508.0	508.0	660.4
	t	5.3	5.8	5.8	5.8	5.8	6.0	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	Y	280	300	300	350	350	400	440	440	490	490	540	540	590	590	710
	Z	10mm単位														

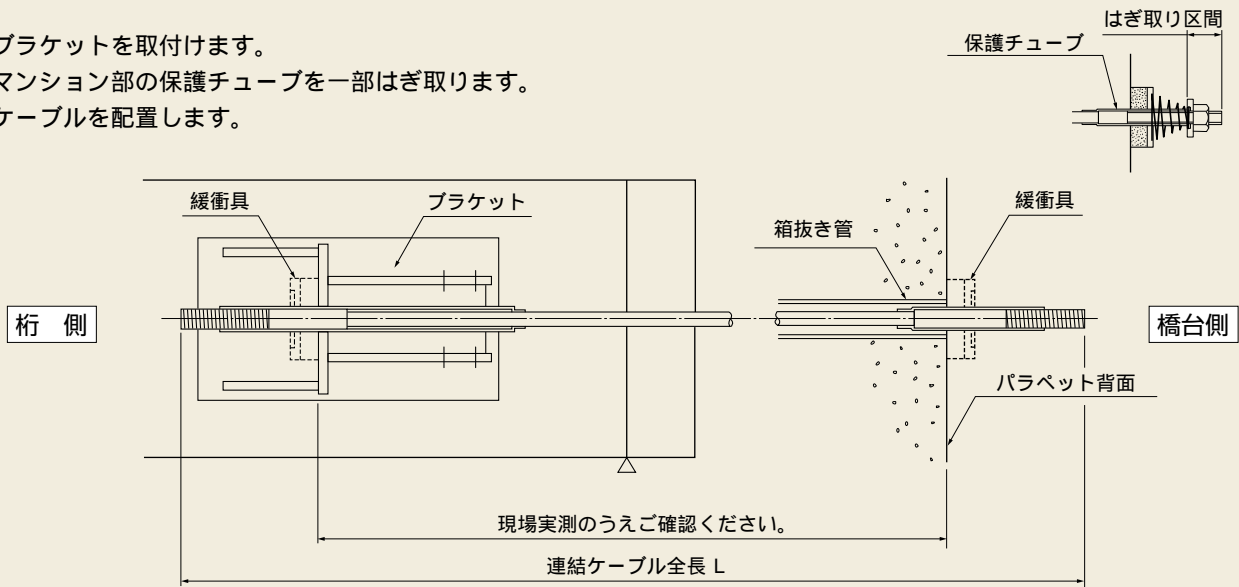
注1:全長Lminは、ガイドパイプ無しの最長です。

2:平成13年11月の規格変更に伴い、マンション長が短尺化されました。(旧規格品も引き続き製造可能ですので、弊社担当者までお問い合わせください。)

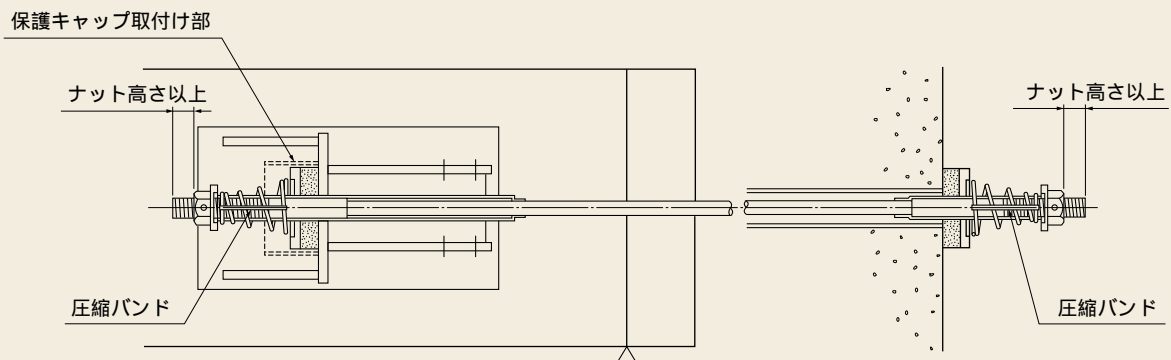
3:製品改良のため、予告なく規格・寸法等を変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

## ■落橋防止装置取付け手順

- ① ブラケットを取付けます。
- ② マンション部の保護チューブを一部はぎ取ります。
- ③ ケーブルを配置します。

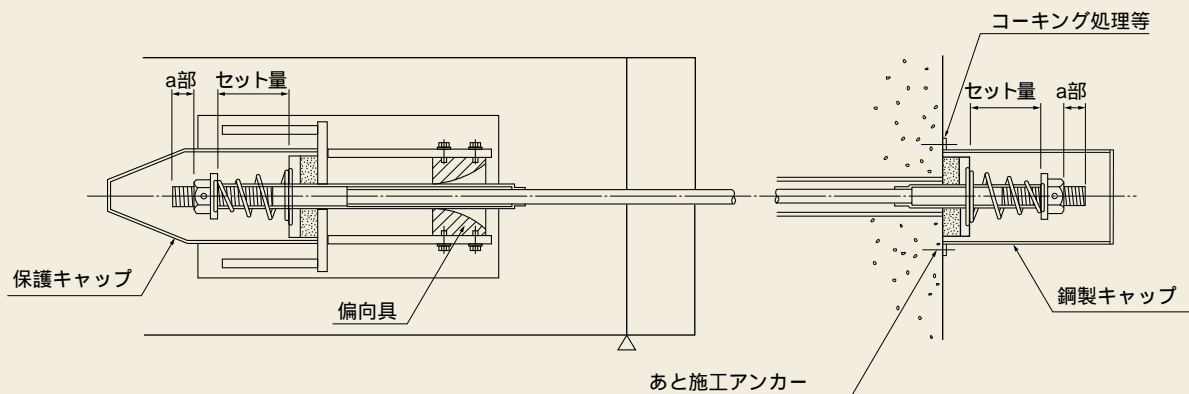


- ④ 保護キャップ取付け部を設置します。(保護キャップ使用の場合のみ)
- ⑤ 緩衝具、スプリング、止めプレート、ナットの順で設置します。

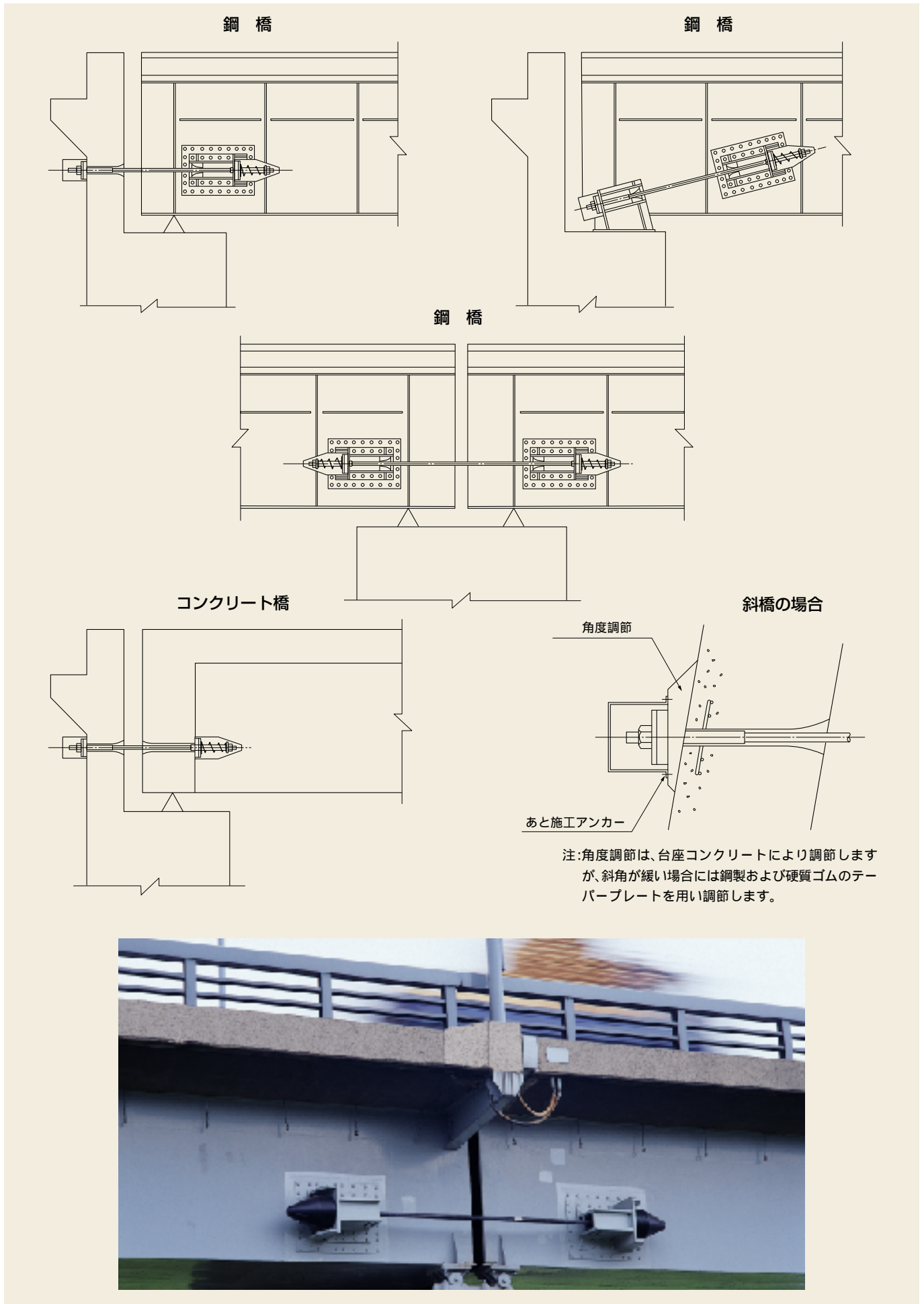


- ⑥ スプリングの圧縮バンドを切断します。(けがをしないよう注意する)
- ⑦ ナットを回転させ移動量の微調整をおこない六角穴付き止めネジを締めます。
- ⑧ 偏向具を取付けます。
- ⑨ 必要により、マンション先端部 (a部) に防錆処理をおこないます。
- ⑩ キャップを取付けます。

注：土中部に埋設される鋼製キャップは取付後にコンクリート面との接触部をコーキング処理等により止水処理を施してください。



## ■取付け例



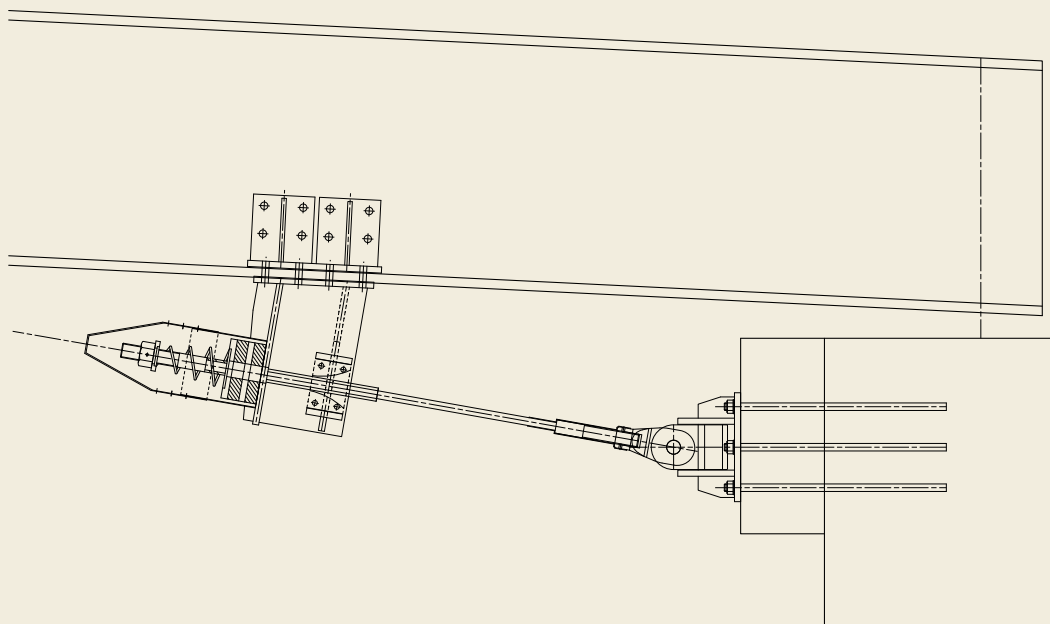
# ユニバーサルシステム [接続具]

ユニバーサルシステム [接続具] は、既設橋梁などで事例の多い、上部工と下部工躯体前面を連結する取付において、下部工側の取付ブラケット構造を首振り自在式構造とすることにより、コンパクトかつ軽量化し、コスト削減を実現するとともに、下部工側への負担を軽減した、「下部工にやさしい」[接続具]です。

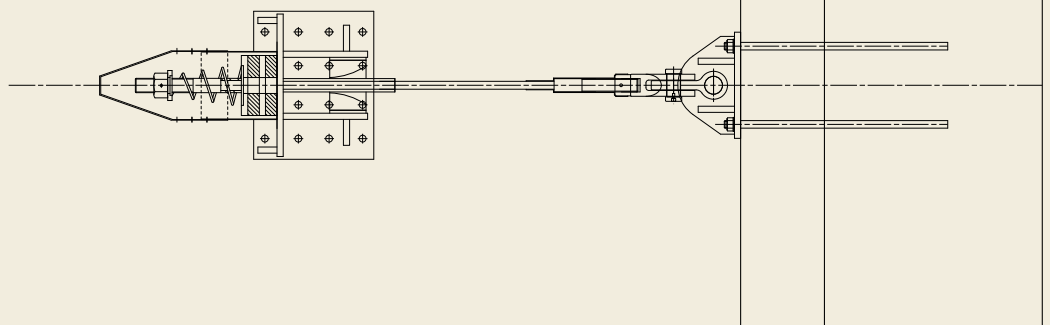
## ■ 特 長

- 下部工側定着部を首振り自在式にすることで、従来の偏向具、緩衝具を無くし、コンパクト化を実現しました。
- 下部工側定着部がコンパクトに軽量化され、コスト削減を実現しました。
- 下部工側定着部をコンパクト化することで、アンカーボルトの本数が少なくなり、既設下部構造物への負担を軽減しました。
- 首振り自在式のため、アンカーボルトの位置変更への対応が容易となり、施工性が向上しました。

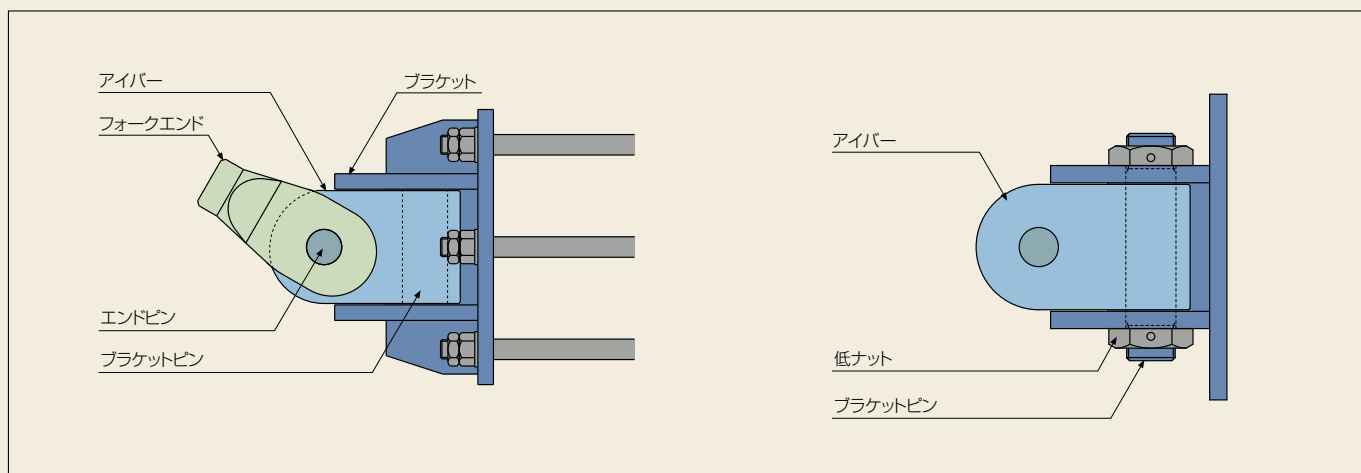
[正面図]



[下面図]



## ■ 基本構造



## ■ 取付例



# NCRテーパプレート

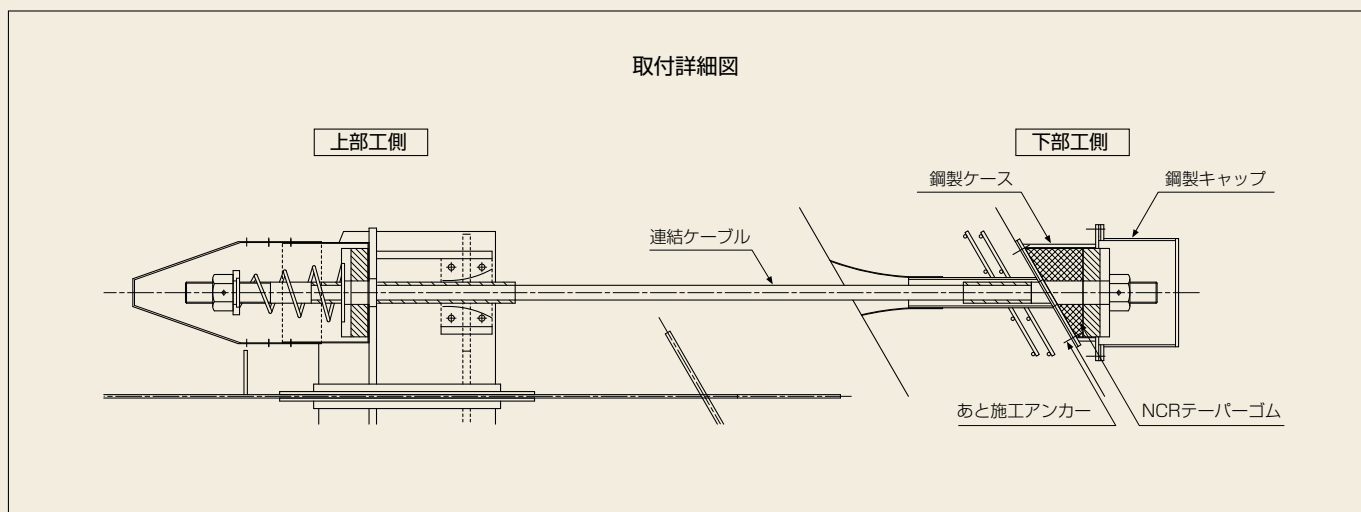
NCRテーパプレートは、優れた施工性と機能に加え、高い経済性に配慮した落橋防止装置用テーパプレートです。

## ■ 特長

- 従来型鋼製品と比較し、約60%（当社比）の軽量化を実現しました。
- 調整角度は、最大45度まで可能です。
- 完全工場加工製品で、高品質を保証します。
- 取付面が調整角度に平行なことから、施工性が良好です。



取付詳細図

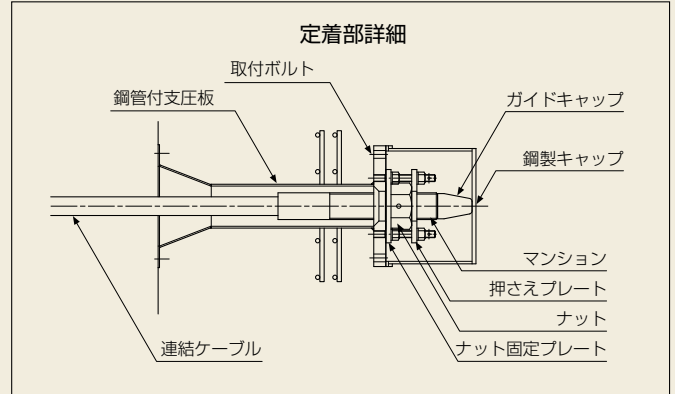


# 落橋防止装置 あと施工ユニット

落橋防止装置 あと施工ユニットは、優れた施工性で、維持管理をも考慮した落橋防止装置用新ユニットです。

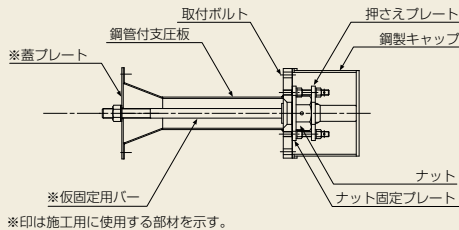
## ■ 特 長

- 桁架設時の施工上の制約を改善しました。
  - ・ 施工上、橋台背面を桁架設前に埋め戻す場合に最適です。
  - ・ 鋼橋とコンクリート橋の掛け違い部において、コンクリート橋側を先行施工し、かつ落橋防止装置を埋め込む必要がある場合に最適です。
- 供用後におけるPCケーブルの交換が可能です。
  - ・ 橋台背面を掘り起こす必要がありません。
  - ・ 鋼橋とコンクリート橋の掛け違い部において、コンクリート橋に埋め込まれた定着部を再利用することが可能で、新たに落橋防止装置を設置し直す必要がありません。

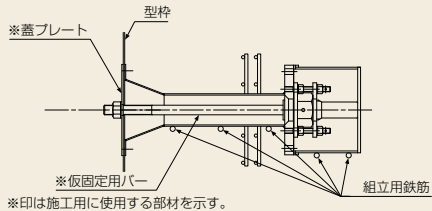


### 先施工側取付要領図

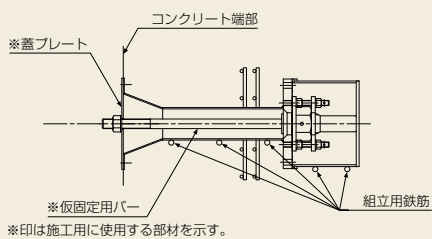
1. メーカー工場にて下図のとおり組立て現場に搬入します。



2. 現場にて型枠に固定し、コンクリートを打設します。

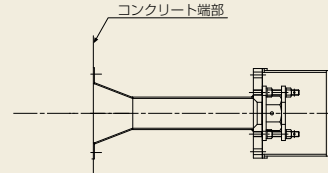


3. コンクリート硬化後、型枠を撤去し、蓋をします。

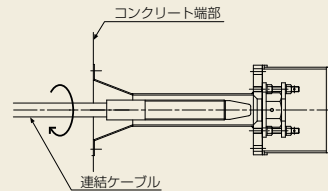


### 後施工時取付要領図

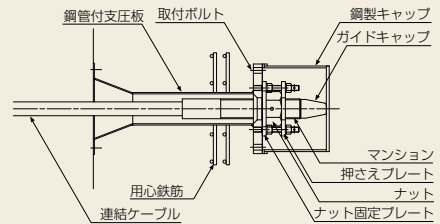
4. 蓋プレート及び仮固定バーを撤去します。



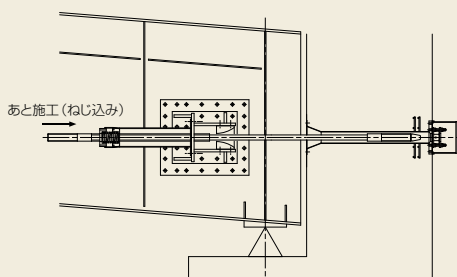
5. ケーブルを挿入、回転させながらねじ込みます。



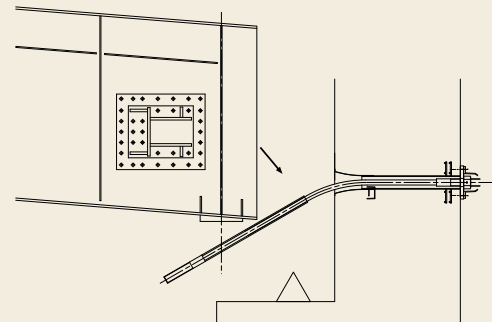
6. ケーブル先端がキャップに突き当たり、取付完了です。(引き続き、コントロールパイプ他を組立て)



### あと施工型使用



### 従来型使用



# 製品紹介

SEEE工法の製品は、多種多様な分野で使用されております。

SEEEケーブル { F 型 } PC 橋梁全般、各種タンク、サイロ、建築構造物、グラウト型外ケーブル、  
{ F U T 型 } 沈埋トンネル、PCバージ、海洋構造物、ボックスカルバート

斜材ケーブル { F-PH型 } 超大型斜材、外ケーブル、各種吊材  
{ FUT-H型 }  
{ F-TS型 } 中小型斜材、各種吊材

外ケーブル { F-TS型 } 各種新設橋梁、各種橋梁の補強、各種構造物の防錆引張材  
{ F-PH型 } 吊屋根構造物の吊材、落石防止柵  
{ FUT型 }

アンボンドケーブル — F-WU型 — PCタンク、サイロ、圧力容器

連結ケーブル { F-TD型 } 落橋防止装置用  
{ F-TE型 } エネルギー吸収型落橋防止装置  
{ F-T型 } 沈埋トンネル耐震連結装置

本カタログ掲載製品の詳細につきましては、弊社までお問い合わせください。規格・寸法等は、予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。

 株式会社 **エスイー**



環境認証範囲は山口工場と本社部門

本社	〒163-1343 東京都新宿区西新宿6丁目5番1号(新宿アイランドタワー)	TEL(03)3340-5529	FAX(03)3340-5545
東京支店	〒163-0714 東京都新宿区西新宿2丁目7番1号(小田急第一生命ビルディング)	TEL(03)3340-1801	FAX(03)3340-1805
大阪支店	〒541-0058 大阪市中央区南久宝寺町4丁目1番2号(御堂筋ダイヤビル)	TEL(06)6245-0921	FAX(06)6245-4250
九州支店	〒812-0011 福岡市博多区博多駅前3丁目5番7号(博多センタービル)	TEL(092)473-0191	FAX(092)473-1421
東北支店	〒980-0022 仙台市青葉区五橋1丁目6番2号(KJビルディング)	TEL(022)225-5801	FAX(022)211-0136
名古屋支店	〒450-0002 名古屋市中村区名駅5丁目31番10号(リンクス名駅ビル)	TEL(052)588-3501	FAX(052)588-3513
中国支店	〒730-0051 広島市中区大手町3丁目2番31号(損保ジャパン広島大手町ビル)	TEL(082)546-1861	FAX(082)546-1865
四国営業所	〒760-0017 香川県高松市番町1丁目6番6号(番町ツボイビル)	TEL(087)826-0481	FAX(087)826-2057
北陸営業所	〒950-0965 新潟市中央区新光町11番7号(新潟光ビル)	TEL(025)285-7581	FAX(025)285-0381
北海道営業所	〒060-0807 札幌市北区北7条西2丁目6番地(37山京ビル)	TEL(011)717-5811	FAX(011)717-5815
山口工場・試験研究所	〒754-0894 山口県山口市佐山3番42号(山口テクノパーク)	TEL(083)989-6666	FAX(083)989-6667
厚木工場・試験研究所	〒243-0023 神奈川県厚木市戸田2514番地	TEL(046)228-2151	FAX(046)228-7145

● 当社の詳しい情報はインターネットでご覧いただけます。 <http://www.se-corp.com>