

摩擦圧縮型・ナット定着グラウンドアンカーを用いた岸壁・護岸の耐震補強工法

岸壁・護岸耐震補強アンカー工法

二重防食 / 圧縮型 タイブルアンカーA型

港湾関連民間技術の確認審査・評価事業
認定番号 第21001号
新技術情報提供システム
旧NETIS登録番号 KTK-100010-A



タイプル

タイプルは、完全二重防錆型の万能引張ケーブルです。
フレキシブルでリングジョイントが不要で、ターンバックルも無く、
支保工もほとんど不要で施工は極めて容易です。
主索にはPC鋼より線を用いており、ポリエチレンコーティングを施した完全防錆型ケーブルです。
岸壁や護岸で使用されている引張材として多くの実績があります。



3次元モデル

BIM/CIM対応として、
製品モデルの3D化を実現しました。



SMATS

SMATSは、ICタグによるエスイー製品のトレサビリティの確保とグラウンドアンカーの維持管理を支援するシステムです。



SEC 株式会社 エスイー

営業本部 環境防災部 〒163-1342 東京都新宿区西新宿6-5-1 新宿アイランドタワー42階 TEL(03)5321-6515 FAX(03)5321-6519

●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。 <https://www.se-corp.com>

エスイーネットショップ

エスイーの製品がオンラインでご注文いただけます。
お見積書の発行にも対応!ぜひご利用ください。
※ご利用には会員登録が必要となります。

詳しくはこちらから <https://senetshop.com>



岸壁・護岸耐震補強アンカー工法

概要

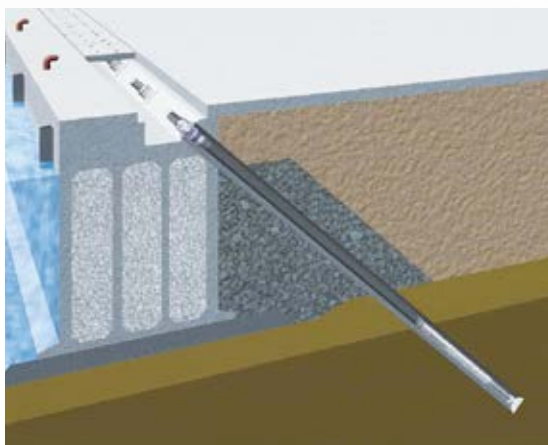
既設の重力式岸壁（ケーソン）および矢板式岸壁に、グラウンドアンカー「ダブルアンカーA型」を用いてプレストレス力を与えることにより、地震時の変位を抑制することが可能な耐震補強技術です。

特長

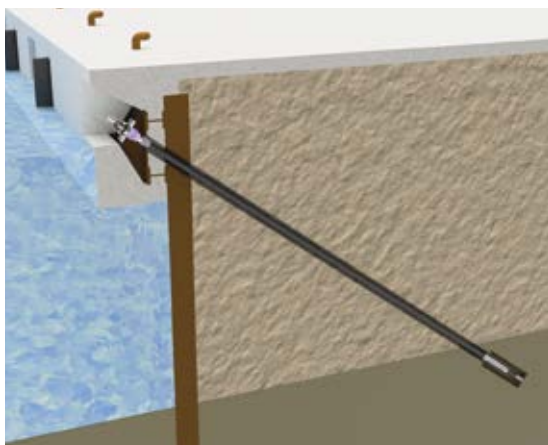
- ① 施工に必要な面積が小さく、岸壁の背面に施工の影響が及ばないため、既存施設を供用しながら施工することが可能です。
- ② 大規模な仮設が不要で、場合によっては陸上での施工も可能であることから、短期施工が可能です。

施工例

ケーソン岸壁の補強



矢板岸壁の補強



港湾関連民間技術の確認審査・評価

一般財団法人 沿岸技術研究センターにおける「港湾関連民間技術の確認審査・評価事業」にて評価を受け、平成21年5月29日に評価証を取得いたしました。その後多くの実績を重ね、令和3年9月に評価証が更新されました。

評価の結果

- 重力式岸壁（ケーソン）および矢板式岸壁の地震時変位量を抑制する機能を有している。
- 地震による衝撃荷重や繰返し荷重に対して、アンカー頭部のナット定着構造およびアンカー体の摩擦圧縮型の構造により、機能を維持できる。
- 地震時に構造物や地盤の変位によってアンカーの緊張力が増減した場合でも、アンカー頭部のナットを回転させることにより、初期の緊張力に戻すことができる。
- アンカー材全長を防錆油とポリエチレン被覆による二重防食構造とすることにより、港湾・沿岸環境において確実な防食機能を確保できる。

評価の方法および評価結果

確認項目	確認方法	評価基準	確認結果
重力式岸壁の変位量	・数値解析 (FLIP) ・遠心模型実験	変位量を抑制できること	変位量を抑制できることが確認できた。
鋼矢板式岸壁の変位量	・数値解析 (T-DAPⅢ)	変位量を抑制できること	変位量を抑制できることが確認できた。
頭部定着性能	・衝撃荷重載荷実験 ・岩手・宮城内陸地震の例	アンカー引張荷重の低下が殆どないこと	ナット定着方式は衝撃荷重に対してアンカー引張荷重の低下が殆どないことが確認された。
アンカー体の性能	・室内繰返し載荷試験 ・現地繰返し載荷試験 (宮崎港)	アンカー引張荷重の低下が殆どないこと	地震時設計荷重を繰返し載荷しても引張荷重の低下が殆どないことが確認された。
供用中のアンカーの緊張力調整	・マンションの仕様 ・緊張力調整施工例	初期の緊張力に再緊張できること	ナット定着方式は緊張力の調整機能があることが確認された。
アンカー材の引張荷重	・室内試験	初期の規格値を維持していること	16年経過したタイプの引張試験より、引張荷重は規格値を維持していることが確認された。
アンカー材の荷重 - 変位曲線	・現場試験	初期の特性を維持していること	25年前に建設された鋼矢板壁のタイプの目視調査およびリフトオフ試験より、タイプは健全であることが確認された。
材料劣化の有無	・室内試験	劣化していないこと	16年経過したポリエチレンの引張試験より、劣化がないことが確認された。

主な実績

港湾名	アンカー施工時期	発注者
神戸港ポートアイランド (第2期) 地区岸壁	2010年5月	国土交通省近畿地整 神戸港湾工事事務所
伏木富山港 (新湊地区) 港湾総合交付金堀岡船だまり波除堤補強	2011年9月	富山県 富山新港管理局
室蘭港築地地区岸壁 (西-9m) 改良工事	2012年11月	国土交通省北海道開発局 室蘭開発建設部
高松港港湾機能高度化施設整備工事 (ガントリークレーン基礎工) (朝日地区)	2013年6月	香川県 高松土木事務所
四日市地区15号岸壁 (-10m) 耐震強化岸壁整備工事	2014年6月	四日市港管理組合
平成27年度品川内買込頭岸壁 (-8.5m) 上部整備工事	2015年10月	東京都 港湾局東京港建設事務所
H28年度県債23港災第353-A01号千賀の浦観光物揚場災害復旧工事	2016年11月	宮城県 塩釜港湾事務所
三田尻中関港 (中関地区) 港湾改修 (防災安全対策) 工事 第1工区	2017年9月	山口県 防府土木建設事務所
新港ふ頭9号岸壁整備工事 (その13・下部工及び土留工)	2018年5月	神奈川県 横浜港湾局
平成31年度長崎港 (小ヶ倉柳地区) 岸壁 (-12m) (改良) 工事	2019年11月	国土交通省九州地整 長崎港湾・空港整備事務所
油津港 第10岸壁 岸壁改良工事 1工区	2020年9月	宮崎県 油津港湾事務所
平良港 (漲水地区) 岸壁 (-10m) (防波堤外) 築造工事	2021年11月	内閣府沖縄総合事務局 平良港湾事務所
小長井港社会統合補助工事 (船揚場改良)	2022年2月	長崎県 県央振興局

ダブルアンカーA型

特 長

- ① テンドンはフレキシブルな構造で、二重防食加工を施しているため、耐久性に優れています。
- ② 圧縮型アンカーの特徴により、以下の安定した力学性状を有しています。
 - ・グラウト材が全長にわたり圧縮力を受けるためグラウトの進行性破壊が生じにくい。
 - ・引張特性、クリープ特性が安定している。
 - ・繰り返し荷重に対し安定している。
- ③ ナット定着方式なので、緊張定着が確実に行えます。再緊張、除荷といったメンテナンスも容易です。
- ④ アンカー部材は工場において製作・組立を行うので、高品質が確保されます。
- ⑤ 現場での防食加工がなく、省力化が図れます。
- ⑥ 港湾施設での実績が豊富です。

テンドンの構成

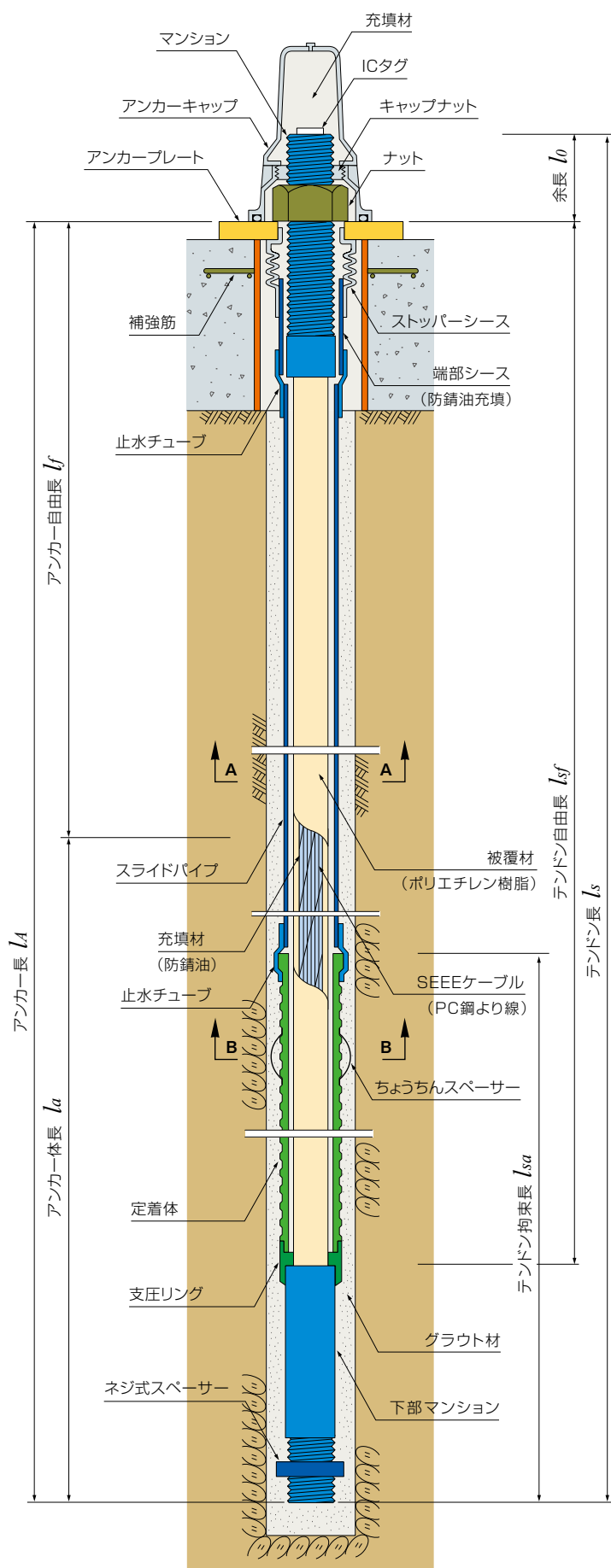
ダブルアンカーA型の主索であるテンドンは、JISに規定されている低リラクセーション材の7本もしくは19本よりのPC鋼より線、または7本よりPC鋼より線をさらにより合わせた多重よりPC鋼より線を用いています。アンカー設計荷重 $T_d=110.1\text{kN}\sim 1470.5\text{kN}$ ／本に対応できる14種類があります。

防食構造

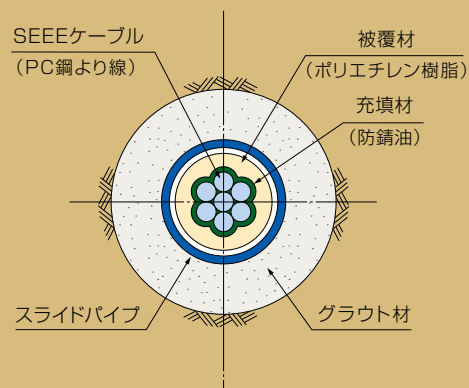
- ① アンカー頭部プレート前面
 - ・アンカーキャップと充填材で保護、防食されます。
- ② アンカー頭部プレート背面
 - ・ストッパーシース、端部シース、防錆油により、水や有害物質を遮断します。
 - ・マンション付根部は、マンションと被覆材（ポリエチレン樹脂）をラップさせ、圧着時の周圧力を作用させて高い防水性を確保し、テンドンを腐食から守ります。
 - ・マンションに金属溶射を行うことで、防錆能力を更に高めることも可能です。
- ③ 自由長部および定着長部
 - ・テンドンは防錆油を充填し、さらに十分な厚さのポリエチレン樹脂で全長をコーティングしたグレードの高い二重防食加工を施しています。
 - ・圧縮型アンカーの特性により、グラウトは全長にわたり圧縮力を受けます。そのためテンションクラックが生じず、グラウトが防食のひとつとして有効に働きます。



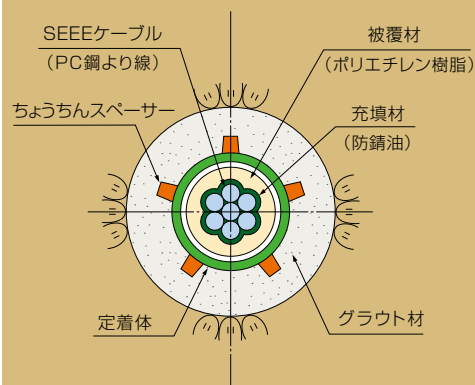
構造断面図



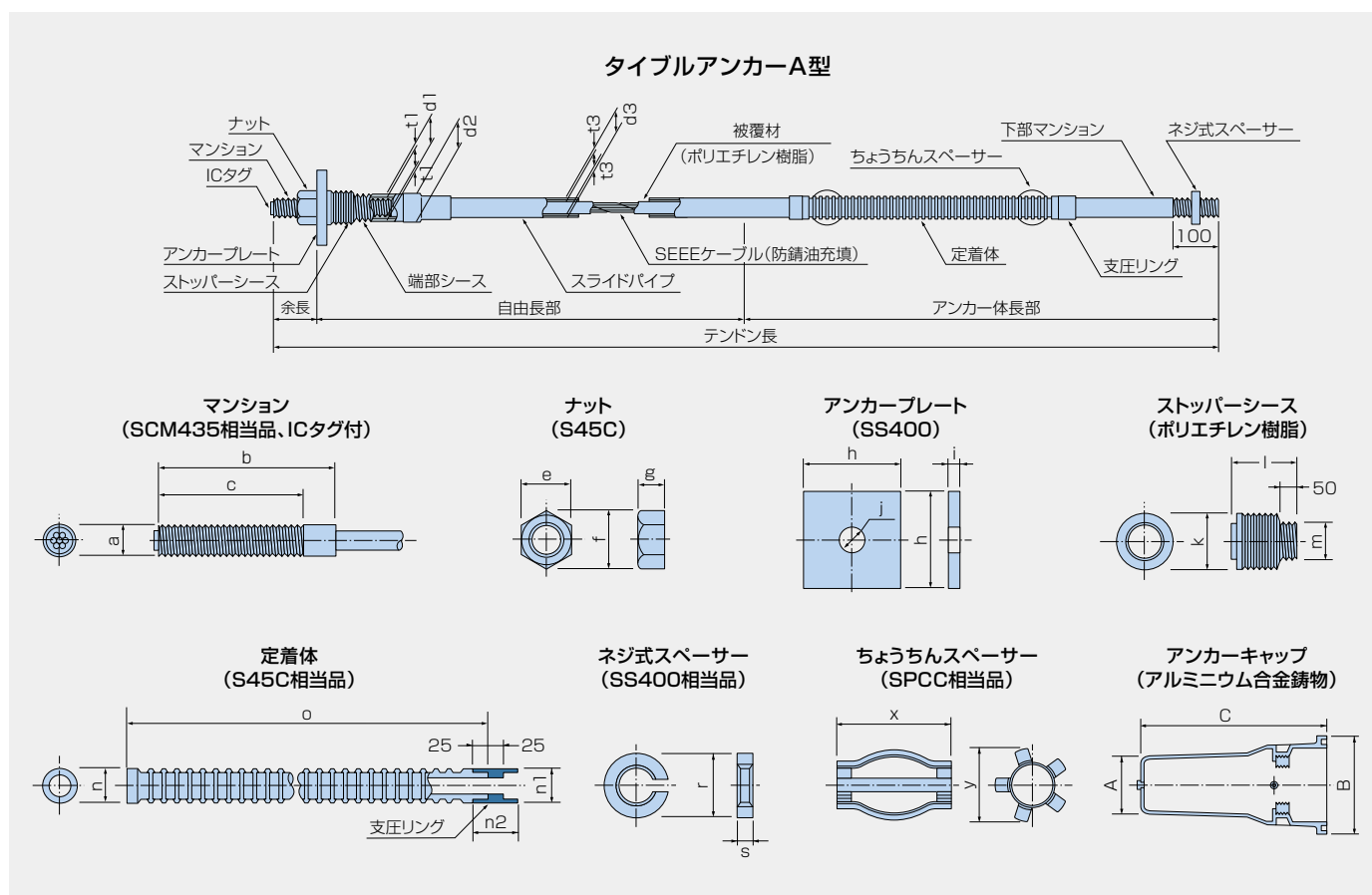
■ A-A 断面



■ B-B 断面



タイプルアンカー A 型のケーブル概要・部品図



ケーブル構成表

呼 名 項 目	F20TA	F40TA	F50TA	F60TA	F70TA	F100TA	F110TA	F130TA	F170TA	F200TA	F230TA	F270TA	F310TA	F360TA
構 成	1×φ15.2	1×φ17.8	1×φ20.3	1×φ21.8	7×φ9.5	7×φ11.1	7×φ12.4	7×φ12.7	7×φ15.2	19×φ9.5	19×φ10.8	19×φ11.1	7×φ12.4	7×φ12.7
公 称 径(mm)	15.2	17.8	20.3	21.8	28.5	33.3	37.2	38.1	45.6	47.5	54.0	55.5	62.0	63.5
断 面 積(mm ²)	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
単 位 質 量(kg/m)	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
タイプル質量(kg/m)	1.37	1.95	2.49	2.84	3.65	4.92	6.11	6.54	9.30	9.94	12.46	13.06	16.42	17.38
引張荷重Tus(kN)	261	387	495	573	714	966	1120	1281	1680	1938	2280	2622	3040	3477
降伏荷重Tys(kN)	222	330	422	495	608	826	952	1092	1428	1649	1938	2242	2584	2964
※注1 許容荷重 Tas(kN)	110.1	163.7	209.4	245.6	301.6	409.8	472.3	541.8	708.5	818.1	961.5	1112.3	1282.0	1470.5
	132.9	197.6	252.7	296.4	364.1	494.6	570.1	653.9	855.1	987.4	1160.5	1342.5	1547.3	1774.9
ケーブル断面図 (mm)	23.2 15.2 34.0	25.8 17.8 37.0	28.3 20.3 40.0	29.8 21.8 42.0	38.5 28.5 52.0	43.3 33.3 56.0	47.2 37.2 61.0	48.1 38.1 61.0	55.6 45.6 71.0	57.5 47.5 73.0	64.0 54.0 80.0	65.5 55.5 80.0	72.0 62.0 89.0	73.5 63.5 89.0

部品寸法表

(mm)

項 目	呼 名	F20TA	F40TA	F50TA	F60TA	F70TA	F100TA	F110TA	F130TA	F170TA	F200TA	F230TA	F270TA	F310TA	F360TA
マンション	a	36	42	48	50	55.4	62	68	68	78	82	90	94	103	110
	b	430	480	550	600	600	750	750	750	900	900	900	900	950	950
	c	340	390	460	510	510	620	620	620	620	620	620	620	620	620
	質量 (kg)	2.9	4.4	5.6	7.7	9.7	13.8	16.3	15.8	25.1	26.7	31.3	34.8	44.1	51.7
ナット	e	55	63	75	75	82	93	97	97	115	120	130	135	150	155
	f	63.5	73	86.5	86.5	94	107	112	112	133	139	150	156	173	179
	g	34	34	45	45	45	60	60	60	63	66	69	75	80	92
	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
アンカープレート (標準寸法) ※注2	h	200	220	240	250	260	280	300	320	350	400	420	445	470	490
	i	25	28	30	30	36	36	36	38	40	45	50	50	55	55
	j	46	52	58	60	65	71	78	78	88	94	100	105	112	120
	質量 (kg)	7.5	10.2	12.9	14.1	18.2	21.0	24.1	29.1	36.6	54.1	66.2	72.6	91.0	98.8
ストッパー シース	k	64	70	75	77	85	95	100	100	110	110	120	125	130	140
	l	165	165	165	165	170	210	255	255	270	270	295	295	320	320
	m	47.4	54.4	31.4	63.4	68.8	75.4	81.4	81.4	91.4	95.4	103.4	107.4	116.4	123.4
端部 シース	d1	40	47	54	56	61	68	74	74	84	88	96	100	109	116
	t1	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	d2	42	50	57	59	64	71	77	77	87	91	99	103	112	119
スライド パイプ	d3	34	37	40	42	52	56	61	61	71	73	80	80	89	89
	t3	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5
定着体	n	38.1	45.0	48.6	50.8	60.5	65.0	70.0	73.0	85.0	95.0	105.0	105.0	114.3	120.0
	※注3	1200	1500	1700	1900	1900	2400	2600	2800	3200	3300	3500	4000	4200	4700
	※注4	1800	2200	2600	2900	3100	3800	4100	4500	—	—	—	—	—	—
支圧リング	n1	42.0	50.0	57.0	59.0	68.0	74.0	78.0	79.0	90.0	95.0	105.0	105.0	114.3	120.0
	n2	90	90	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110	110	110
ネジ式 スペーサー	r	56	62	68	70	76	82	88	88	98	102	110	114	123	130
	s	20	20	20	20	20	20	25	25	25	30	35	35	40	45
ちょうちん スペーサー	x	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
	y	66	66	83	83	83	83	103	103	103	120	131	131	131	131
アンカー キャップ ※注5	A	81	81	75	75	75	110	1140	110	110	140	140	140	140	140
	B	145	145	145	145	145	190	190	190	240	240	240	240	240	240
	C	205	205	305	305	305	355	355	355	355	405	405	405	405	405
削孔径	参考	115	135	135	135	146	146	146	146	165	216	216	216	216	216

※注1. 許容荷重は、日本港湾協会「港湾の施設の技術上の基準・同解説 (H30年)」に基づく。

2. アンカープレートの寸法は、 $f_{ck}=21\text{N/mm}^2$ の場合の標準寸法を示しています。

3. 標準の定着体寸法 (地盤の拘束力が大きい場合)

4. 長尺の定着体寸法 (地盤の拘束力が小さい場合)

5. 頭部伸び量に応じ、アンカーキャップの高さを検討する必要があります。