

グラウンドアンカー 維持管理技術

GROUND ANCHOR
MAINTENANCE TECHNIQUE



KJS エンジニアリング株式会社

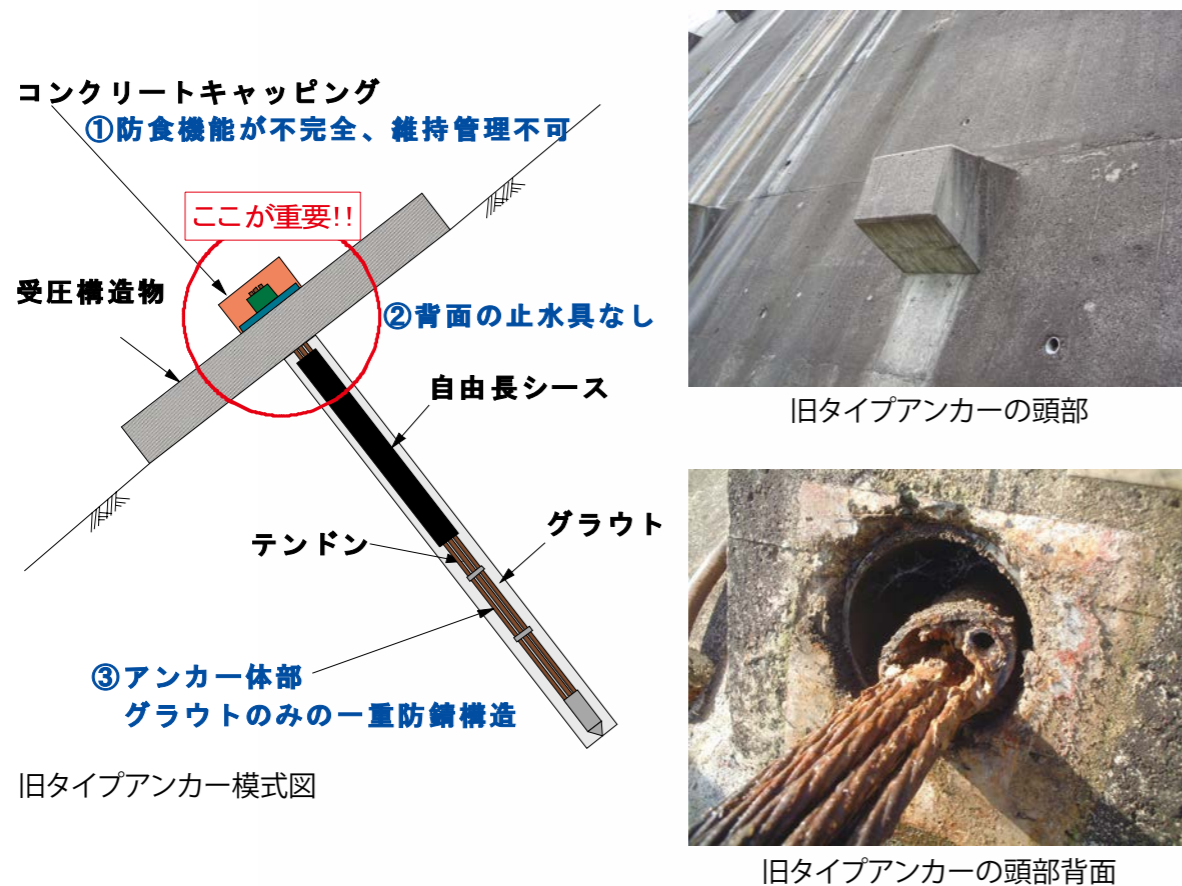
弘和産業株式会社

グラウンドアンカー補修の必要性

グラウンドアンカーが日本に導入され 50 年が経過し、グラウンドアンカーの老朽化による性能低下が確認されています。これらのグラウンドアンカーの多くは 1988 年に改訂された「グラウンドアンカー設計・施工基準 (JGS:D1-88)」以前に施工された「旧タイプアンカー」であり、現在の永久アンカーに比べると防食性能に問題があります。

そのため、旧タイプアンカーを点検・調査し、現在のアンカーと同等の防食性能まで向上させる技術が求められています。

グラウンドアンカーにおける不具合が発生する箇所の 90% 以上は頭部・頭部背面とされています。これらを補修する事で、現在のグラウンドアンカーと同等の防食性能まで向上させる事が可能です。



旧タイプアンカー模式図

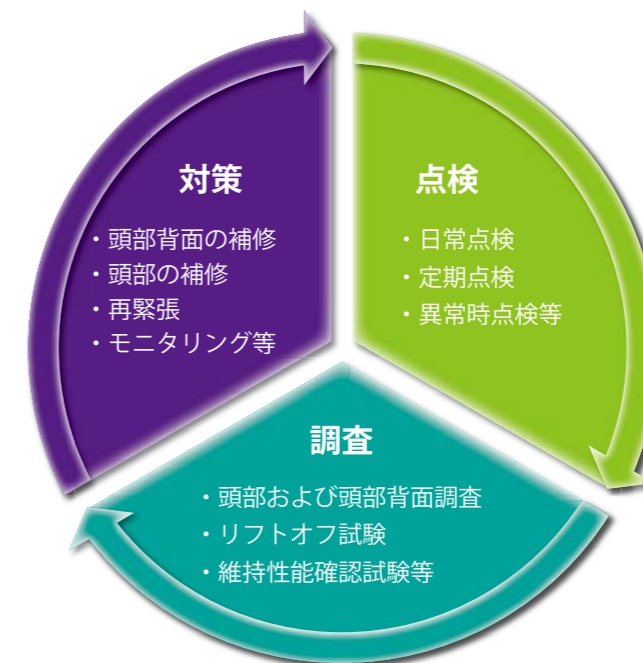
補修が困難なグラウンドアンカー

- ・ テンションが破断、アンカーが抜けている場合
- ・ テンションの断面欠損が著しく、破断する恐れがある場合
- ・ 過緊張状態にあり、荷重を解放する事ができない場合
- ・ 緊張余長が数 cm しかなく、カプラーが接続できない場合
- ・ ターンタイプのアンカーで、荷重解放すると先端部がずれる恐れがある場合

グラウンドアンカー維持管理の流れ

グラウンドアンカーの維持管理は「グラウンドアンカー維持管理マニュアル」(土木研究所、日本アンカー協会)に従って実施します。

維持管理は、点検・調査・対策の3つからなり、調査および対策を行うためには専用の部材が必要となります。



点検

グラウンドアンカーが設置された構造物を目視点検します。点検には、日常点検・定期点検・異常時点検等があります。

調査

点検で異常が確認された場合に実施します。

主な調査項目としては、頭部および頭部背面調査・リフトオフ試験・維持性能確認試験等があります。

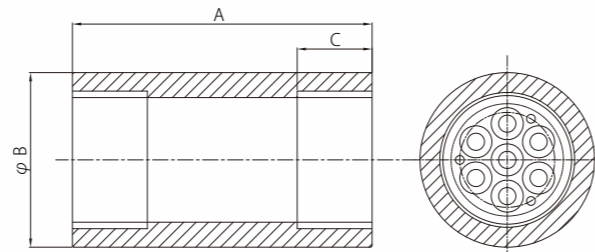
対策

調査結果、供用期間中に性能低下があると判断された場合、対策を実施します。対策としては、頭部および頭部背面の補修・再緊張・モニタリング等があります。

調査用部材 (鋼線カプラー)

マルチカプラー

使用目的：リフトオフ試験、維持性能確認試験、除荷
必要余長：150mm 以上

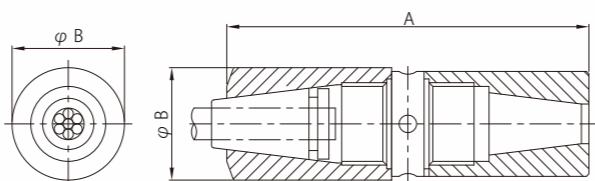


タイプ	A	B	C
φ 12.7mm × 4	240	114.3	60
φ 12.7mm × 7	240	139.8	70
φ 12.7mm × 12	240	190.0	70
φ 15.2mm × 7	240	190.0	70
φ 15.2mm × 12	240	232.0	70

除荷カプラー

使用目的：余長が短いアンカーにおける除荷
必要余長：50mm 以上

特許第 3657567 号



タイプ	A	B
φ 12.7mm 用	145	45
φ 15.2mm 用	155	50

※エポキシ鋼線で使用する場合、エポキシ塗装を剥がす必要があります。

選定の目安

必要長 = 接続長 (80mm) + 伸びの戻り長 + 取り外し長 (50mm)
 伸びの戻り長 = (残存引張力 × 自由長) / (鋼材断面積 × 弾性係数)
 余長 > 必要長 → 鋼線カプラー
 余長 < 必要長 → 除荷カプラー

対策用部材

頭部背面止水具

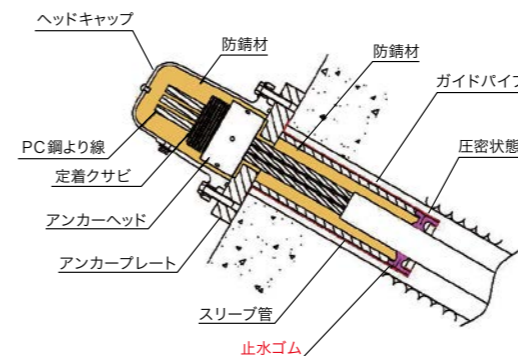
頭部背面はグラウンドアンカーで最も損傷例が多い箇所です。そのため、水密性を有した背面止水具に交換することが重要です。

設置されたアンカータイプや背面の状況により適切なタイプを選定します。

背面止水具選定表

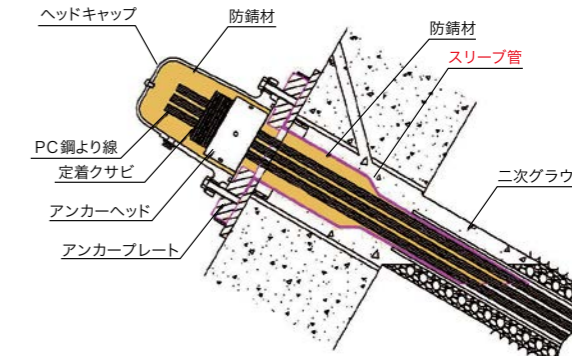
タイプ	適用シースタイプ	止水方法	適用例
1. アウタータイプ	ポリシース	止水ゴムとシースの密着	VSL, SHS, SEEE 等の旧タイプ
2. インナータイプ	ポリシース	スリーブ管をシースに挿入	VSL, SHS 等の旧タイプ
3. アンボンドタイプ	アンボンドシース	止水ゴムとシースの密着	EHD, VSL, KTB 等の現行タイプ
4. パッカータイプ	ポリシース	パッカーとシースの密着	孔内に水がある場合

1. アウタータイプ



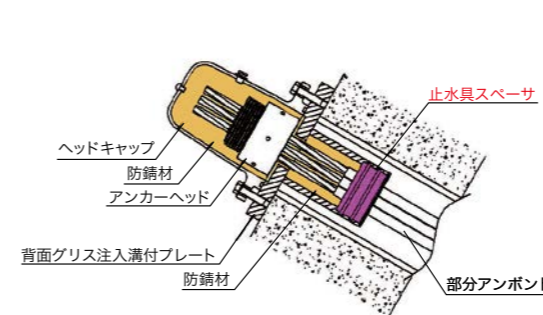
(特許 4387380号)

2. インナータイプ



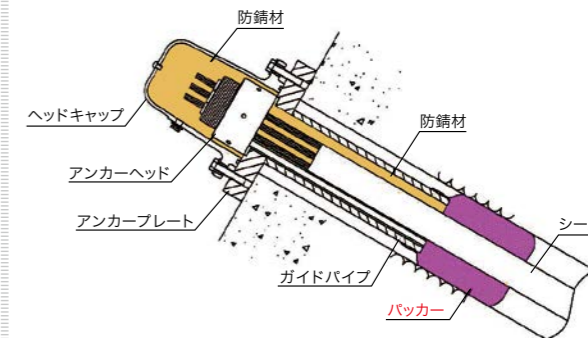
(特許 4361571号)

3. アンボンドタイプ



(特許 3827519号)

4. パッカータイプ

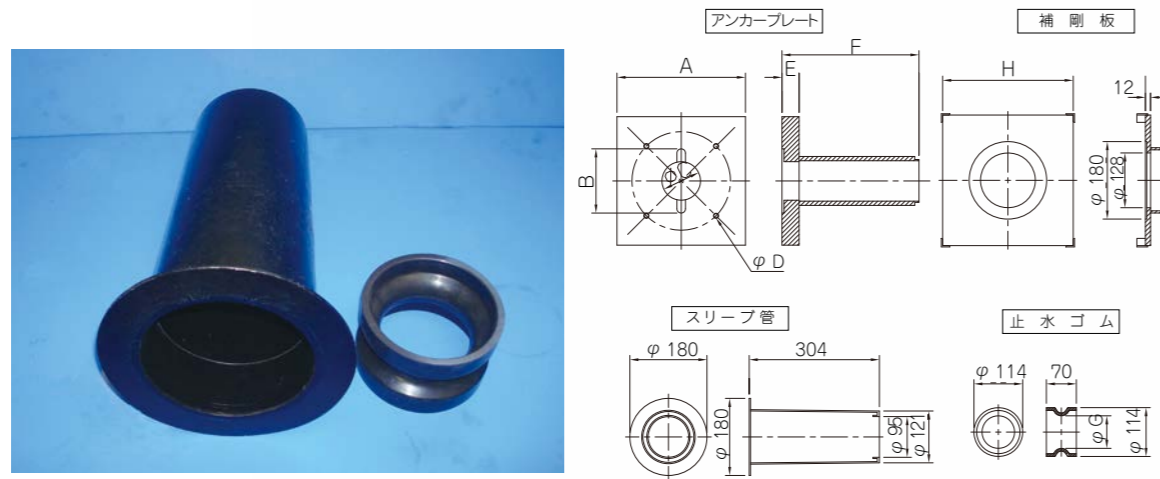


(特許 4822270号)

1. アウタータイプ (ゴム圧縮タイプ)

特許第 4387380 号

頭部背面からシースまでの距離：250mm 以内



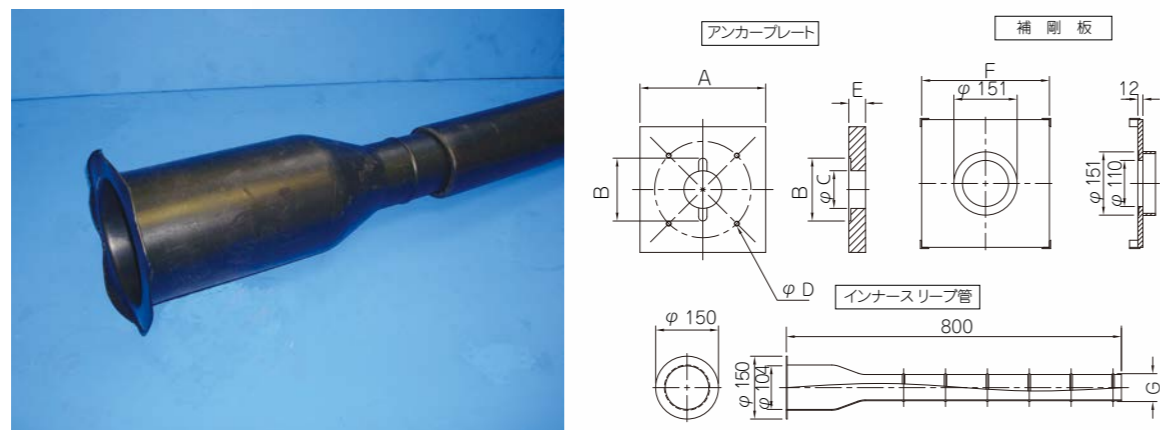
最大荷重	寸法	A (mm)	B (mm)	φ C (mm)	φ D (mm)	E (mm)	F (mm)	φ G (mm)	H (mm)
φ 12.7mm × 4		280	100	57	170	28	308	60	285
φ 12.7mm × 7		350	115	76	190	30	310	76	355
φ 12.7mm × 12		450	155	106	230	36	316	76	455

※プレートサイズは反力や設計アンカー力で異なります。

2. インナータイプ (スリーブ管タイプ)

特許第 4361571 号

頭部背面からシースまでの距離：200 ~ 600mm



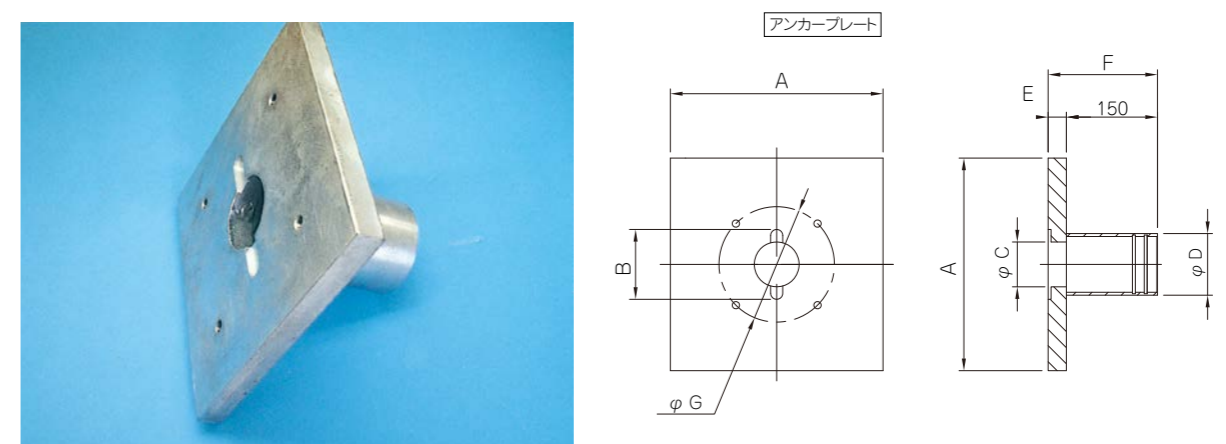
最大荷重	寸法	A (mm)	B (mm)	φ C (mm)	φ D (mm)	E (mm)	F (mm)	φ G (mm)
φ 12.7mm × 4		280	100	57	170	28	285	52.5
φ 12.7mm × 7		350	115	76	190	30	355	66.5
φ 12.7mm × 12		450	155	106	230	36	455	66.5

※プレートサイズは反力や設計アンカー力で異なります。

3. アンボンドタイプ

特許第 3827519 号

頭部背面からシースまでの距離：100mm 以内



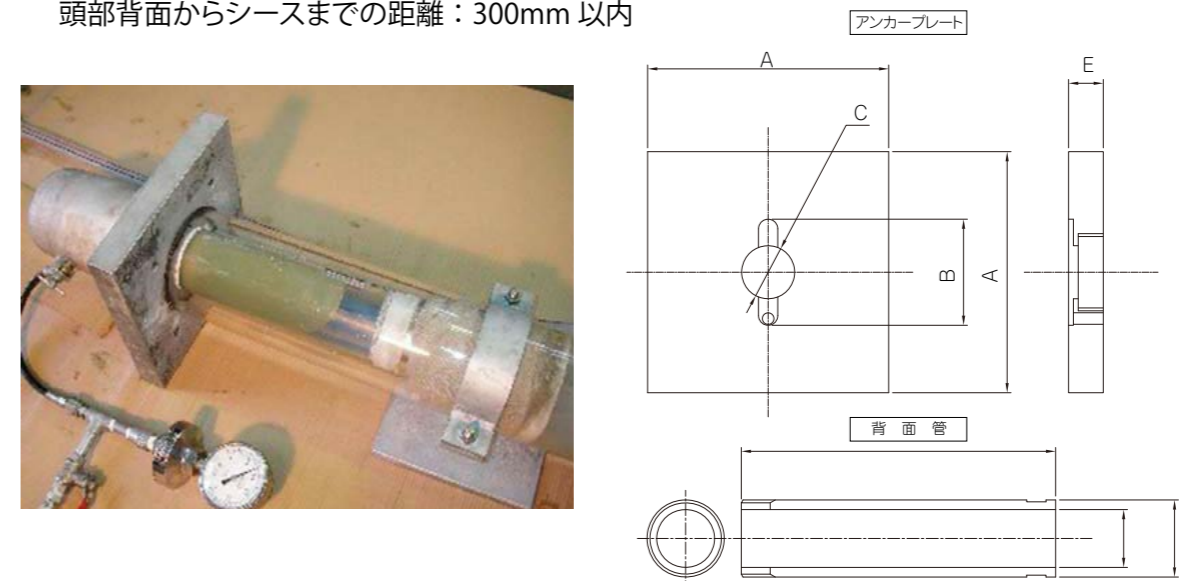
最大荷重	寸法	A (mm)	B (mm)	φ C (mm)	φ D (mm)	E (mm)	F (mm)	PCD φ G (mm)
φ 12.7mm × 4		280	100	57	101.6	28	178	170
φ 12.7mm × 7		350	115	76	101.6	30	180	190
φ 12.7mm × 12		450	155	106	130	36	186	230

※プレートサイズは反力や設計アンカー力で異なります。

4. パッカータイプ

特許第 4822270 号

頭部背面からシースまでの距離：300mm 以内



※現場状況に応じてサイズを選定すること。

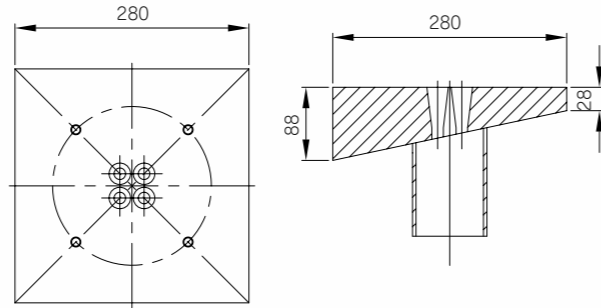
最大荷重	寸法	A (mm)	B (mm)	φ C (mm)	φ D (mm)	E (mm)
φ 12.7mm × 4		280	100	57	170	28
φ 12.7mm × 7		350	115	76	190	30
φ 12.7mm × 12		450	155	106	230	36

※プレートサイズは反力や設計アンカー力で異なります。

定着部材 (定着プレート：アンカーヘッド一体型支圧板)

① 一体式定着プレート

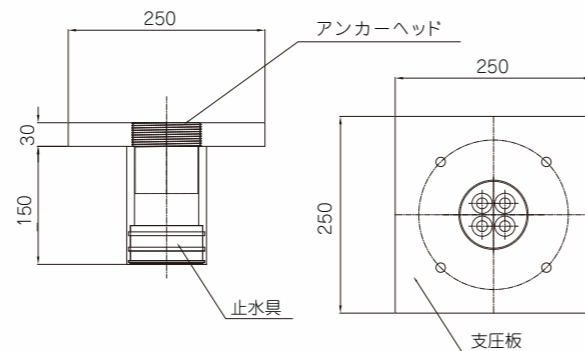
支圧板に直接くさび穴が開けてあります。角度調整が必要な場合や鋼線本数が多い場合に使用します。



一体式定着プレートの加工例

② ネジ式定着プレート

ネジ加工された支圧板にアンカーヘッドが設置されています。支圧板厚を薄くしたい場合、鋼線本数が少ない場合に使用します。



ネジ式定着プレートの加工例

※定着プレートは現場条件に応じて設計します。

選定の目安

必要余長 = アンカーヘッド高さ + 定着ラムチェア長 (20 ~ 40mm) + 接続長 (80mm)

余長 > 必要余長 → 通常のアンカーヘッド

余長 < 必要余長 → 定着プレート

頭部保護部材

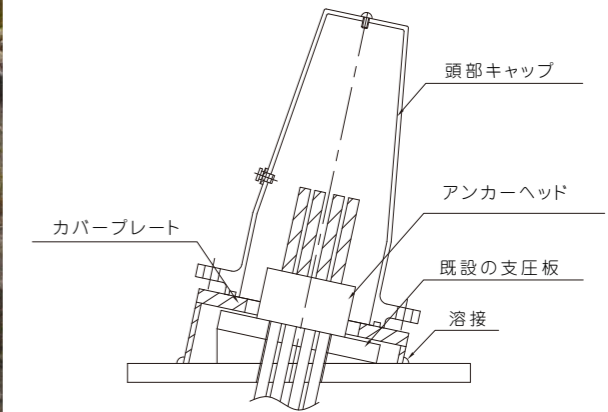
アンカー頭部は頭部キャップで保護します。ネジ穴のないプレートでもカバープレートを取り付ける事で、頭部キャップに換装することが可能です。現場条件に応じて適切な手法を選定し、サイズは個別に決定します。

カバープレートの種類

タイプ	手法	防 錆
溶接タイプ	既設支圧板に溶接	防錆スプレー、防錆材、頭部キャップ
接着タイプ	既設支圧板に接着	亜鉛めっき、防錆材、頭部キャップ
額縁タイプ	反力構造物にネジ止め	亜鉛めっき、防錆材、頭部キャップ
ネジ溶接タイプ	ボルトやナットを溶接	防錆スプレー、防錆材、頭部キャップ

① カバープレート (溶接タイプ)

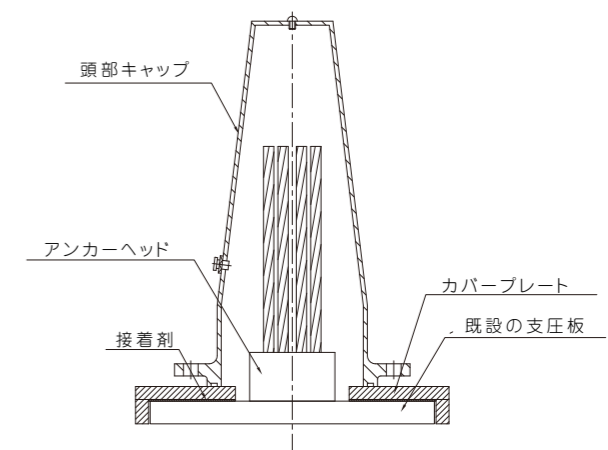
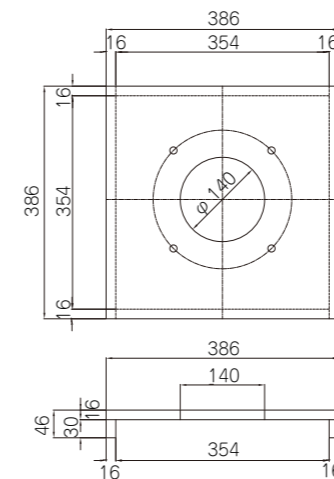
既設の支圧板とカバープレートを溶接にて固定します。



使用例 (三国川ダム等で採用)

② カバープレート (接着タイプ)

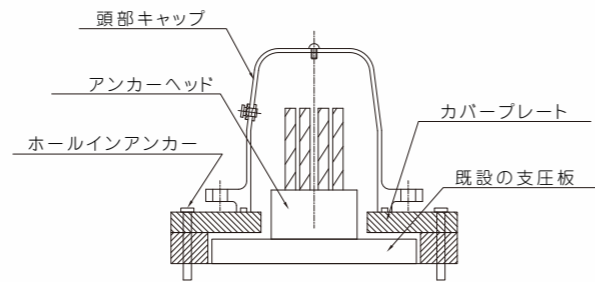
既設の支圧板とカバープレートを金属用接着剤で接着し固定します。



使用例 (月山ダム等で採用)

③カバープレート（額縁タイプ）

法枠等の反力にホールインアンカーを打設し、カバープレートを固定します。



使用例（玉川ダム等で採用）

④ネジの溶接

支圧板にネジを溶接し、キャップを固定します。



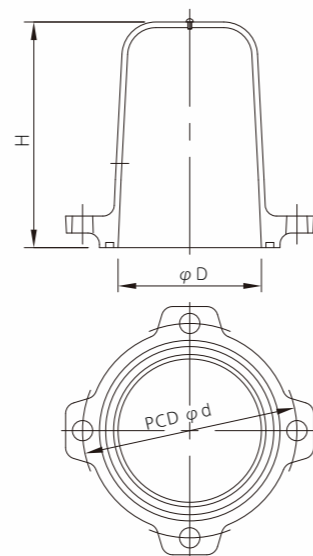
使用例（大渡ダム等で採用）

⑤頭部キャップ

頭部キャップは一般にアルミ製を用います。

アルミ製頭部キャップの寸法

タイプ	D	H	PCD φ d
J5-4	100	300	170
J5-7	122	300	190
J5-12	167.5	350	230
J5-4R	127	200	190
J5-7R	155	200	230
J5-12R	210	200	285



※カバープレートを使用する場合、1サイズ大きくなる場合があります。
※ワンオフで製作する事も可能です。

新設用維持管理部材

アンカー頭部および頭部背面の防錆材を確認する事で、内部の状況を推測する事が可能です。

防錆材の色変化と原因

色変化	状況	原因
白濁	軟化	水分の浸入による乳化現象・空気の挟み込み
赤褐色	軟化	錆の発生
赤褐色・黒色	硬化	熱による劣化物生成

※グラウンドアンカー維持管理マニュアルより抜粋

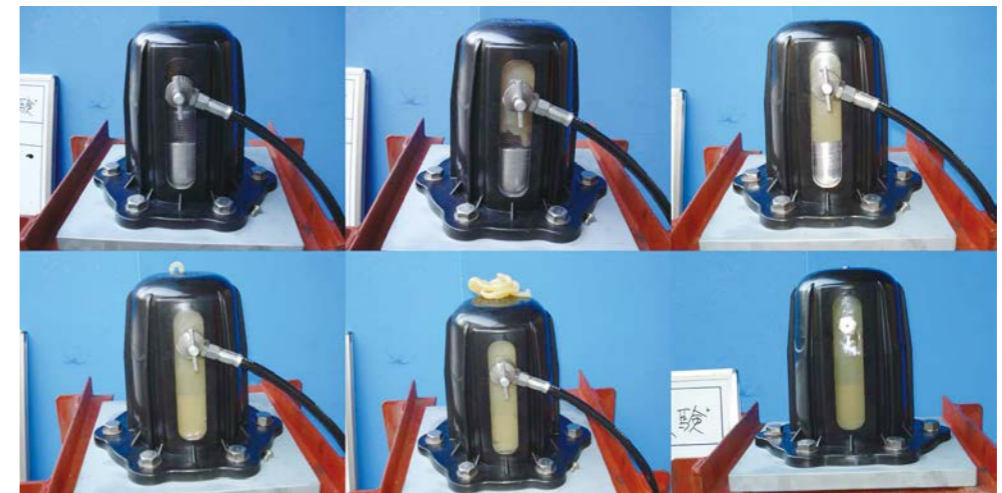


白濁

赤褐色

黒色

充填状況確認



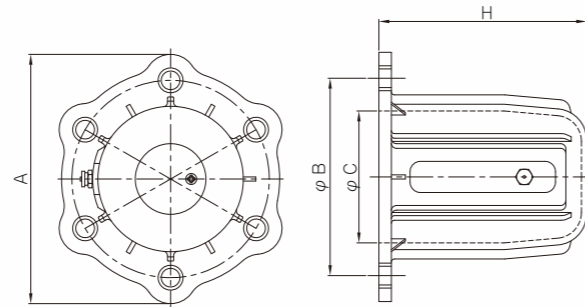
色変化確認



窓付頭部キャップ

特許第 4793952 号

頭部キャップ内の防錆材充填状況・劣化状況を確認できる窓付きの頭部キャップです。



規格	寸法	H (mm)	A (mm)	PCD φ B (mm)	φ C (mm)
Type-S		200	240	190	127
Type-M		200	280	230	155

窓付止水具

特許第 4793955 号

従来、支圧板の下部にあった背面止水具を支圧板の上部に設置できるようにし、さらに確認窓を設けることで、防錆材の充填状況・劣化状況を確認することが可能です。



確認窓は透明パイプが設置されています。
緊張力で透明パイプを密着させ水密性が得られます。

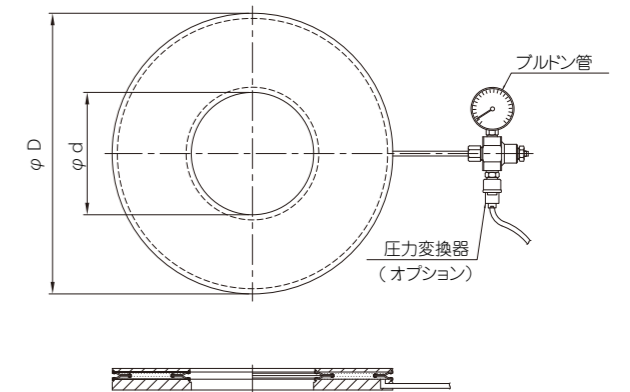
モニタリング部材 (ディスクセンサー)

ディスクセンサーの特徴

- 薄い：余長が短くても設置可能、高さを低く抑えられる
- 優れた耐久性：本体は SUS316 で高耐久、計測器は交換可
- 目視確認：ブルドン管タイプは計測器なしで、目視確認可

ディスクセンサー諸元表

型番	寸法	最大荷重 (kN)	φ D (mm)	φ d (mm)	H (mm)	受圧面積 (cm ²)
DS800		800	234	102	18	313
DS1500		1500	295	132	24	475



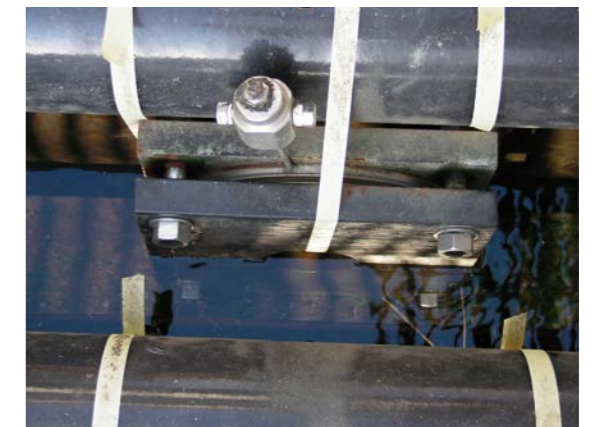
※ディスクセンサーを使用する場合、別途スラストプレートが必要です。
※スラストプレートは現場条件に応じて設計いたします。

耐久性試験

- 10万回の繰返し载荷においても破壊しない
- 海水による耐久性試験 (20年相当) 後も問題なく計測可



繰返し载荷試験状況



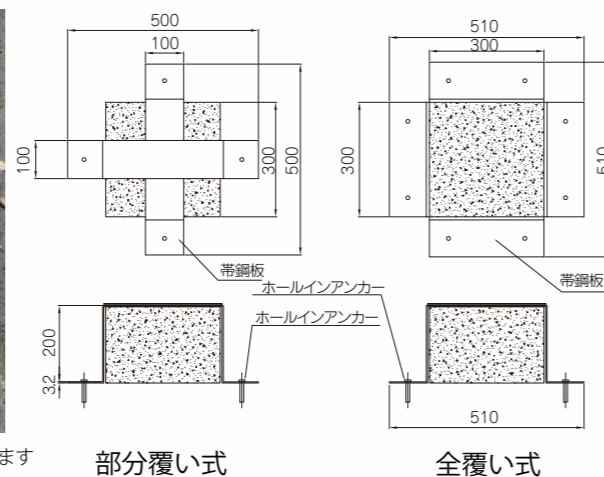
耐久性試験状況

緊急対策用部材

アンカー老朽化や過荷重により、テンドンが破断する恐れがある場合は、テンドンの飛び出し防止治具を設置します。

① 帯鋼板式飛び出し防止治具

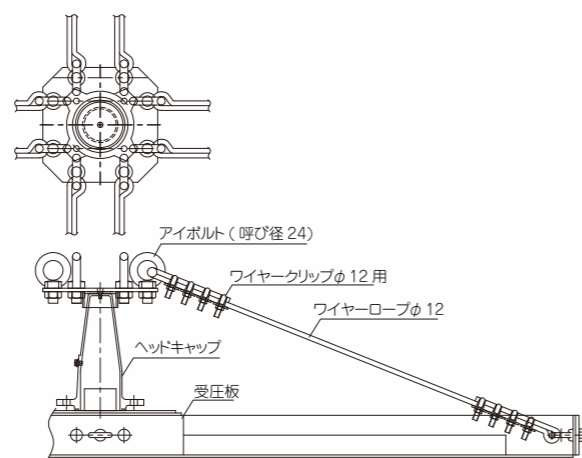
対象アンカー：旧タイプアンカー
目的：飛び出し防止、落下防止



※頭部コンクリートが破壊する恐れがある場合は全覆い式を使用します
※頭部コンクリートの大きさ・形状により寸法は異なります

② ワイヤー式飛び出し防止治具

対象アンカー：すべてのアンカー工法
目的：過荷重アンカーの飛び出し防止



施工例

グラウンドアンカー補修工事事例

工法名 VSL旧タイプアンカー
工事内容 頭部詳細調査
リフトオフ試験
頭部保護
工事理由 頭部コンクリートの落下
頭部の腐食



全景



補修前近景



アンカーヘッド一体型支圧板による補修

工法名 VSL旧タイプアンカー
工事内容 頭部詳細調査
リフトオフ試験
頭部・頭部背面補修
モニタリング
工事理由 頭部・頭部背面の腐食



全景



補修前近景



アンカーヘッド一体型支圧板による補修

販売元

KOWAANCHOR



KJSエンジニアリング株式会社

製造元

KOWAANCHOR



弘和産業株式会社

お問い合わせ先

〒198-0023 東京都青梅市今井3-3-12

TEL : 0428-30-3450

FAX : 0428-31-7773

E-Mail: kowa@kowa-anchor.co.jp

<http://www.kowa-anchor.co.jp>