

ケーソン前面取付用吸い出し防止材 RF-AS型目地材



国土交通省新技術情報提供システム
NETIS登録番号：KKK-110002

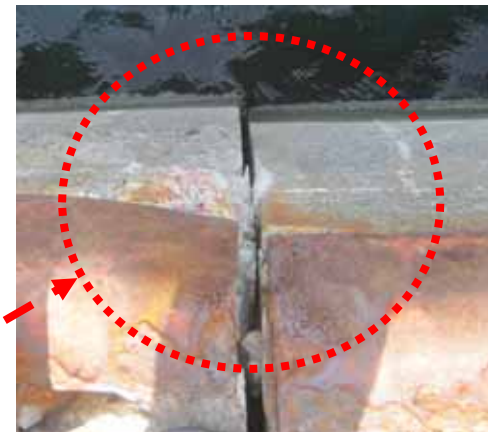
シバタ工業株式会社

■吸い出し発生部の事例

(東北地方太平洋沖地震後)



目地部にクラックが生じた岸壁の事例



前面の目地幅と出入りは小さい。

■吸い出し発生の原因

- ①地震、地盤沈下、高波浪等によりケーソンが移動
(目地部拡大、沈下、出入りが発生)
- ②台風、大型低気圧
(高波浪による波圧が目地を通過して目地板に作用)



- 既設防砂板の破損
- 既設防砂シートの破損
- 構造物の破損



■吸い出しを確認する方法

●全体確認

構造物の背面を掘削して、防砂板、防砂シート、ケーソン等構造物の状況を確認する。



コストは大きいですが、全体的な確認が出来る。

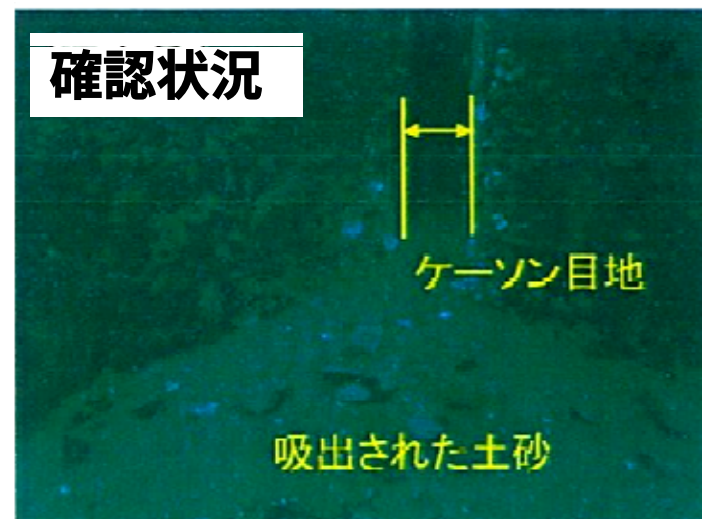
(防砂板等が破損しているが、吸い出しが生じていない場所など)

●簡易確認

構造物の前面目地部からの吸い出しを確認する。



吸い出しが生じている場所のみ確認できる。





■吸い出しが生じた場合の対策

①構造物の背面を掘削する。

構造物の背面を掘削して、既設の防砂板および防砂シートの取り替えを行う。



施工費や施工時間が増大する。

②構造物前面目地部に吸い出し防止対策を行う。



簡易的に補修できるため、背面掘削に比べて大幅なコストダウンが図れる。

■吸い出し防止材の種類

		①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
概略図				
構造	取付位置	構造物の前面	構造物間	構造物間
	サイズ	幅：700W 厚さ：20mm	幅：約300W 厚さ：5mm以上	構造物間の大きさ
	材質	ゴム＋補強繊維 (積層可能)	ゴム＋補強繊維	アスファルト混合物
	長手構造	連続体	連続体	流動体

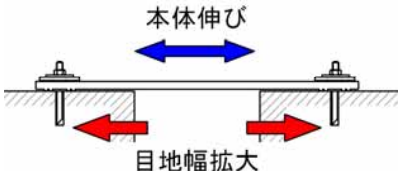
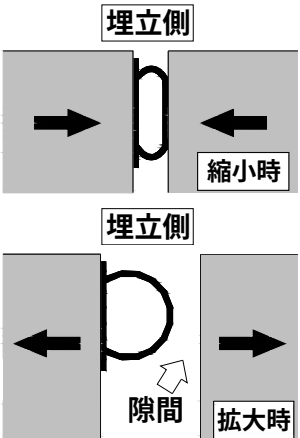
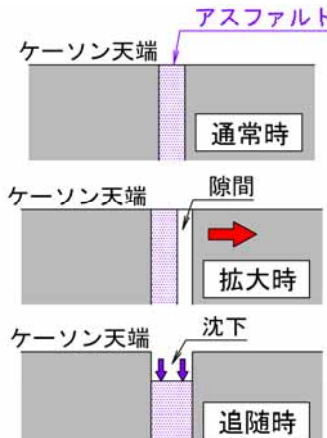
■施工性1

	①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
施工 写真			
固定 方法	●アンカーボルト、押え金具で固定する。	●本体内部に土砂を投入内圧で固定力を得る。	●目地部にアスファルト混合物を打設する。 ●アスファルトの自重や壁面の密着によって固定力を得る。
施工 方法	●水中施工となる。 ●目地材本体を重機で吊り下げ取付ける。	●重機で構造物間に挿入して、土砂を投入。 ●目地部に堆積した土砂の除去が必要。	●海側と埋立側に型枠を取付け、目地部の上部からアスファルト混合物の高温時の流動性を利用して流し込む。 ●型枠を取付けるため、構造物背面の掘削が必要。 ●目地部の前後と底部に漏出防止対策が必要。

■施工性2

①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
		
●アンカーボルトと押え金具で固定するため取付安定性に最も優れる。	●目地材の取付は容易に行うことができる。 ●目地幅が狭い場合、既設構造物への取付が困難。	●水中で冷却されると粘性が下がり、目地幅が狭い場合、目地部内の充填が困難となる懸念がある。 ●目地部底部にアスファルト混合物の漏出防止対策が必要。
○	△	×

■追随性

	①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
	 本体伸び 目地幅拡大	 埋立側 縮小時 埋立側 隙間 拡大時	 ケーソン天端 アスファルト 通常時 ケーソン天端 隙間 拡大時 ケーソン天端 沈下 追随时
追随方法	●本体の伸び量で対応。 ●本体の伸び量以上の移動量は追従不可。	●本体の幅で対応する。 ●本体の幅を超える移動量は追従不可。 ●目地幅拡大時、本体内部の充填材の内圧が低下し固定力も低下する。 ●目地部が本体サイズより拡大すると、本体と壁面に隙間が生じる懸念がある。	●目地の変位に対しては、アスファルト混合物が流動して対応できる。 ●低温の場合、流動するための時間を要するため、その間の土砂流出が課題。 ●目地部が拡大すると、アスファルト混合物が流動して、充填高さが下がり目地部の上部に隙間が生じる懸念。
評価	○	△	△

■外力に対する安定性

	①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
本体強度	4500N/3cm(1500N/cm) ※繊維1枚あたり、最大3枚	4400N/3cm以上(1467N/cm)	—
波圧, 背面 外力 作用 時	●作用する外力は、波圧および目地間に堆積した土砂。 ●これら外力に対し、埋設繊維の強度で対応する。 ●埋設繊維数は設計により調整する。	●充填材の内圧による目地材とケーソン壁面の摩擦力で対応。 ●目地幅拡大時、固定力が低下した状態で波圧、および背面外力が作用すると、本体が脱落する懸念がある。 ●目地材の上部と下部で目地材内部の圧力が異なるため、固定力(摩擦力)が異なる。	●作用する波圧や土圧に対して、本体の自重と壁面との粘着力で対応する。
評価	○	△	○

■施工管理、維持管理

	①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
			
施工 管理	●取付状態を目視で確認できるため、施工管理が可能。	●目地部底部の施工管理が困難。	●底部の施工管理が困難。
	○	△	△
維持 管理	●取付状態を目視で確認できるため、維持管理が可能。	●上部工が打設されると、目視確認が不可能なため維持管理が困難。	●上部工が打設されると、目視確認が不可能なため維持管理が困難。
	○	△	△

■経済性

	①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流し込み型 (従来技術)
イニシャル コスト	材料費100,000円/m＋ 施工費100,000円/m	材料費50,000円/m＋ 施工費18,000円/m	材料費60,000円/m ＋ 施工費70,000円/m
	計 200,000円/m	計 68,000円/m	計 130,000円/m
	△	◎	○
ランニング コスト	●既存の目地材本体に 不具合が生じた場合、 補修費はイニシャル コスト程度加味され、 補修期間は従来技術 より短い。	●既存の目地材本体に不 具合が生じた場合、 上部工の掘削作業や補 修期間中の護岸、岸壁 の大幅な供用停止が予 想される。	●アスファルトマスチック に不具合が生じた場合、 上部工の掘削作業や補修 期間中の護岸、岸壁の大 幅な供用停止が予想され る。
	◎	△	△



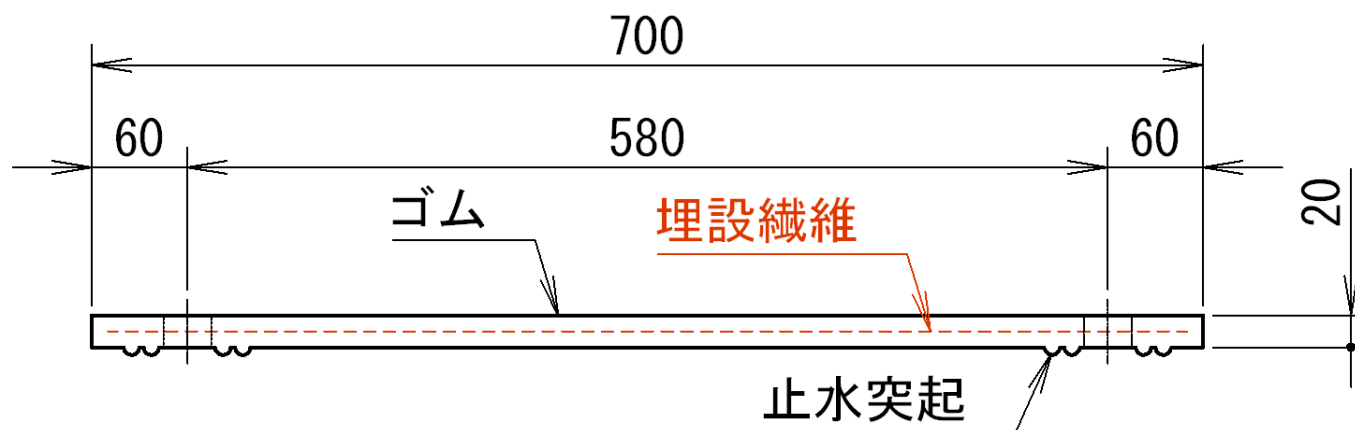
■総評

	①RF-AS型目地材	②目地部挿入型 (従来技術)	③目地部流込型 (従来技術)
施工性	○	△	×
追従性	○	△	△
外力に対する 安定性	○	△	○
施工管理 維持管理	○	△	△
経済性 (トータルコスト)	○	△	△
総評	○	△	×

■RF-AS型目地材の特徴

■ 断面構造

- ①断面は、ゴムの中に繊維を積層埋設した構造。
- ②繊維は、設計により枚数を増減させ強度調整を行うことが可能。(1～3枚)
- ③波浪に対する安定性は、シート構造の目地材に比べて優れる。
- ④長手方向は連続体であるため、構造物の天端から底部の目地部を保護できる。
- ⑤固定方法は、本体の両端を固定するため、粒径の細かい砂質土などの吸出しを防止できる。
- ⑥ボルト固定部に止水突起を有するため、壁面との密着性に優れる。

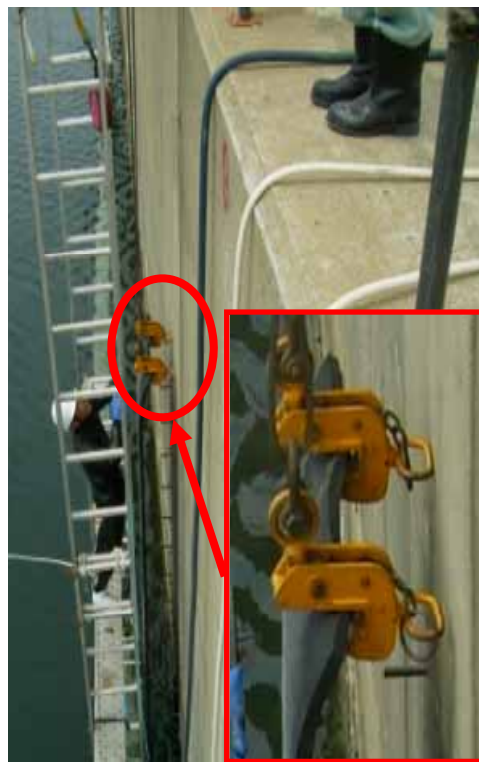


■施工方法1

①取り付け方法



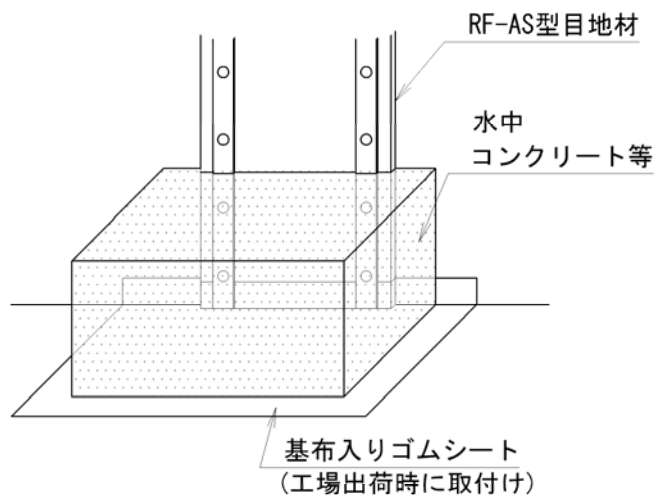
(1) 本体の吊り下げ（重量：20kgf/m）



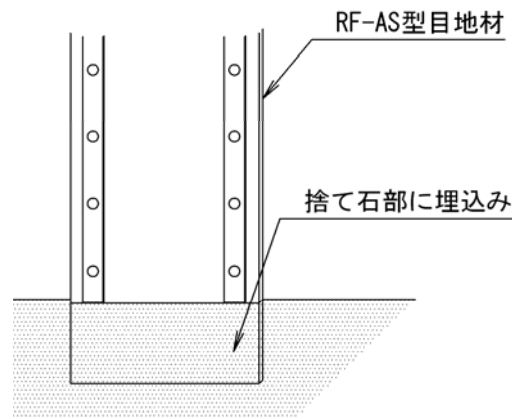
(2) 取付金具で固定

■施工方法2

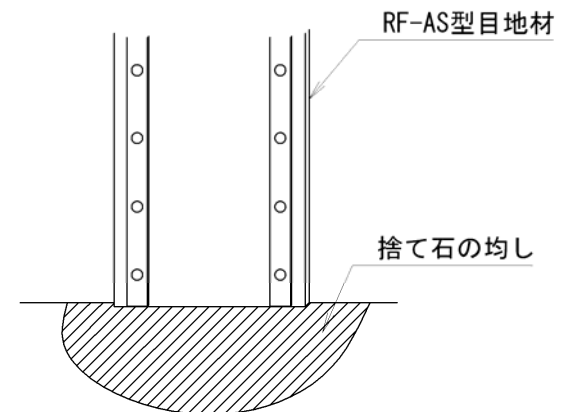
②目地材下端部と捨て石の処理



(案1) 水中コンクリート
で押える。
※実績有り



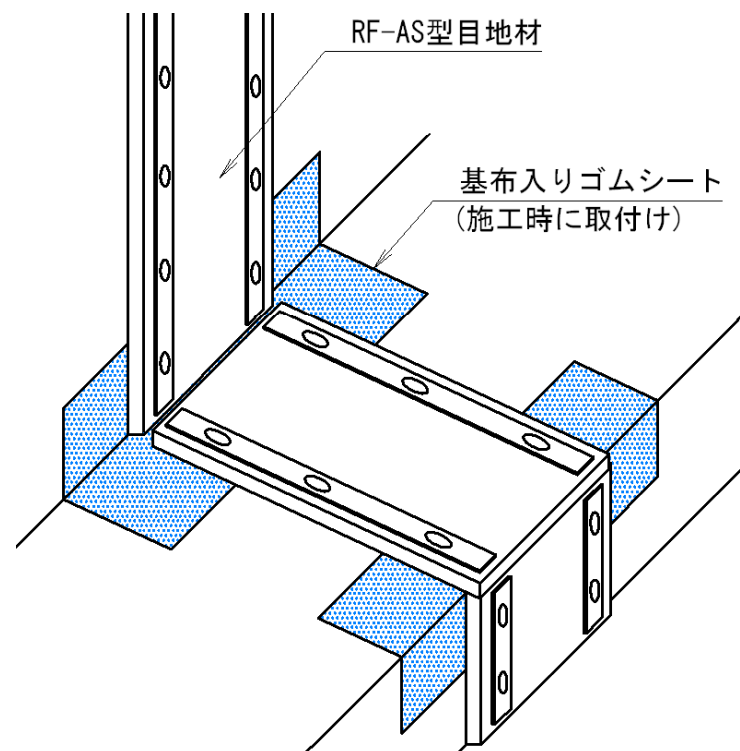
(案2) 捨て石部に埋め込む



(案3) 捨て石の均しを行う。

■施工方法3

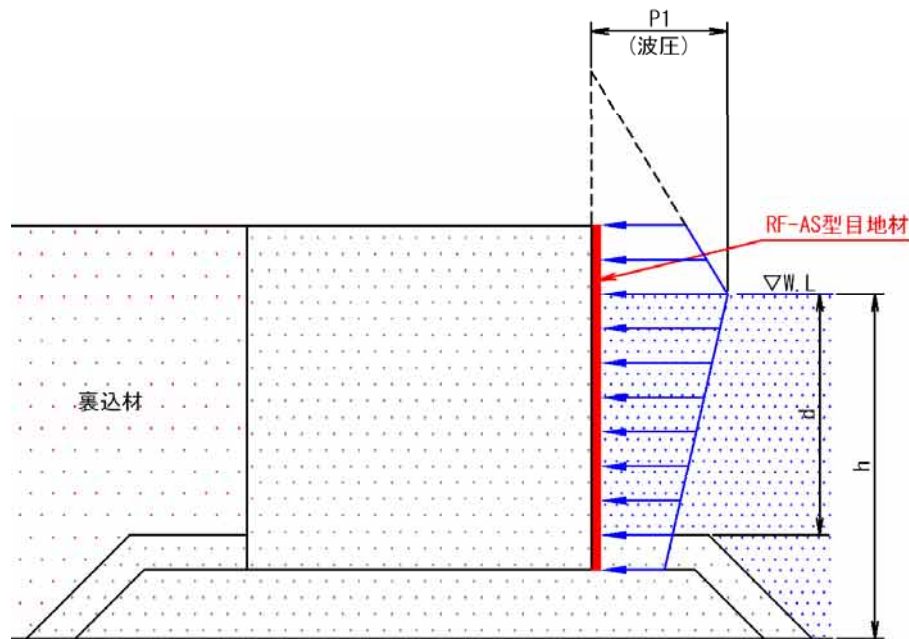
③フーチングがある場合の処理



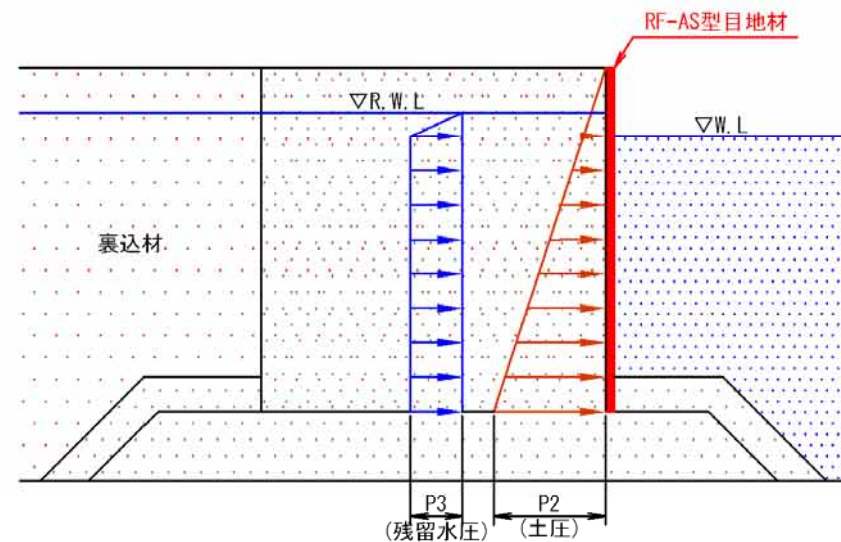
- ①本体を3分割にして取り付ける。
- ②繊維入りゴムシートを本体底部に取り付ける。

■埋設繊維数の決定方法1

■ RF-AS型目地材に作用する外力



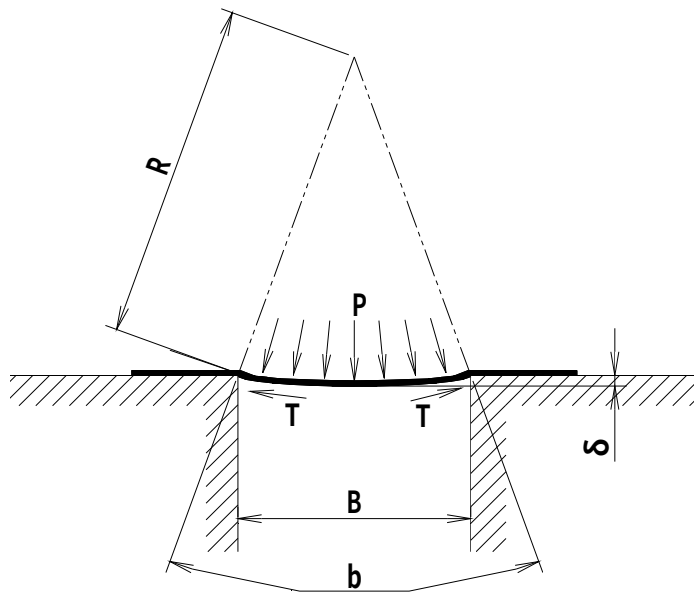
(1) 海側から波圧が作用



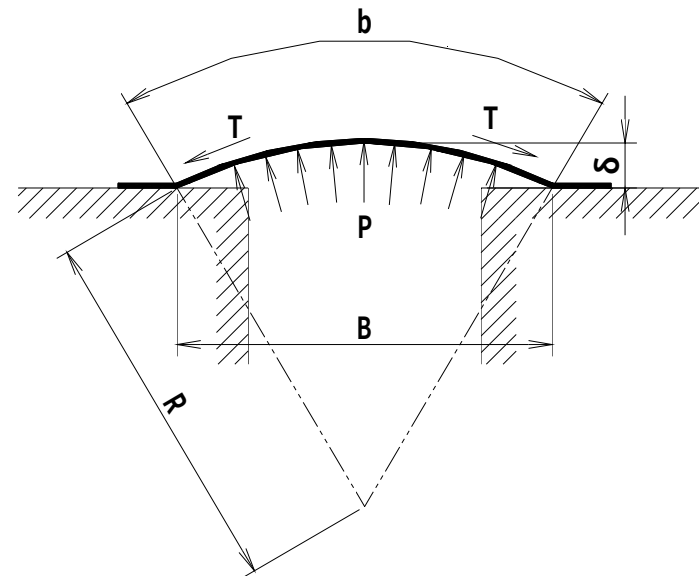
(2) 目地部から作用する背面外力
(吸い出された土砂等が目地部に堆積した場合を想定)

■埋設繊維数の決定方法2

■ 外力作用時の模式図



(a) 波圧作用時



(b) 背面外力作用時

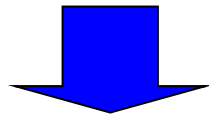
①外力作用時、本体に発生する張力 T を求める。 $(T=P \cdot R)$

※ (a) と (b) は、支点間距離 B が異なるため、張力 T も異なる

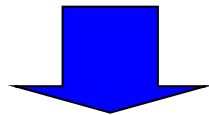
②発生張力 $T < \text{埋設繊維の強度} \rightarrow \text{使用可能}$

■埋設繊維数の決定方法3

外力(波圧、背面外力)の算定



目地幅、出入りの測量



波圧作用時と背面外力作用時の埋設繊維数を求める。

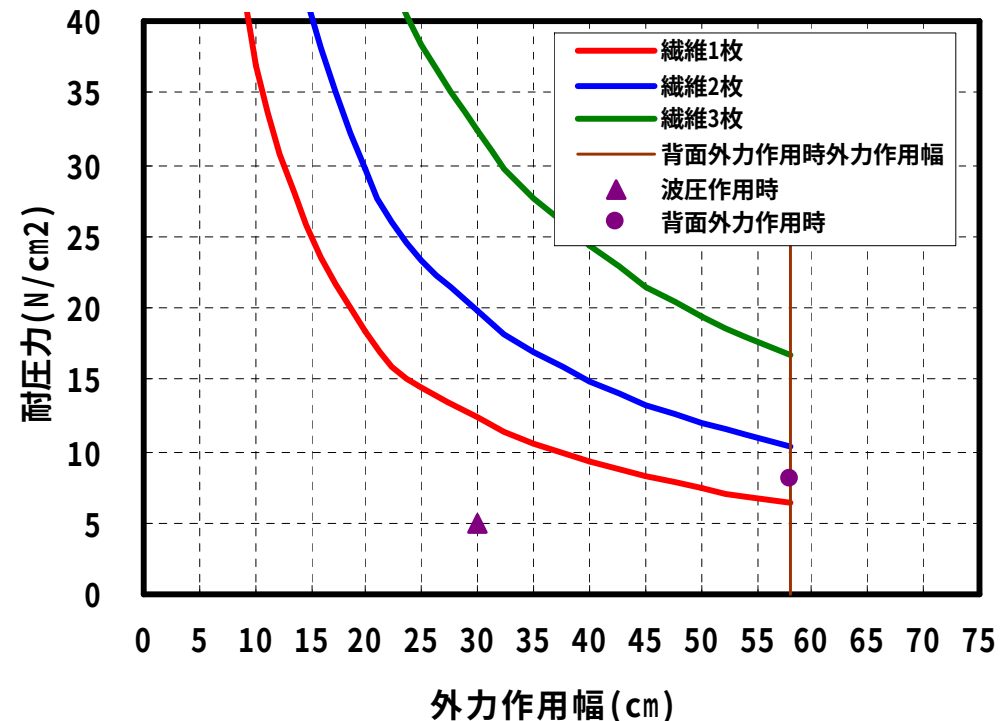


図1：外力作用幅と耐圧力の関係

(検討例)

波圧作用時……波圧5N/cm²、目地幅30cm

→図1より繊維1枚

背面外力作用時…背面外力8N/cm² 固定間距離58cm

→図1より繊維2枚

上記の結果より、背面外力の繊維数を採用して2枚となる



RF-AS型目地材の維持管理について

- RF-AS型目地材は、海側に恒久的に取り付けられるため、

①波浪の影響による摩耗

②漂流物による物理的な接触



定期的あるいは計画的な点検が必要

損傷等が発見された場合には補修、取り換え等の対応が必要な場合もあり得る。

■ ケーソン等構造物の前面取付実績

発注者：和歌山県東牟婁振興局

工事名：新宮港港湾施設整備（既存）工事

取付場所：新宮港-3m岸壁

製品仕様：RF-AS型目地材（1ply）

納入日：2011年(H23年)



■東北での災害復旧のケーソン等構造物の前面取付実績

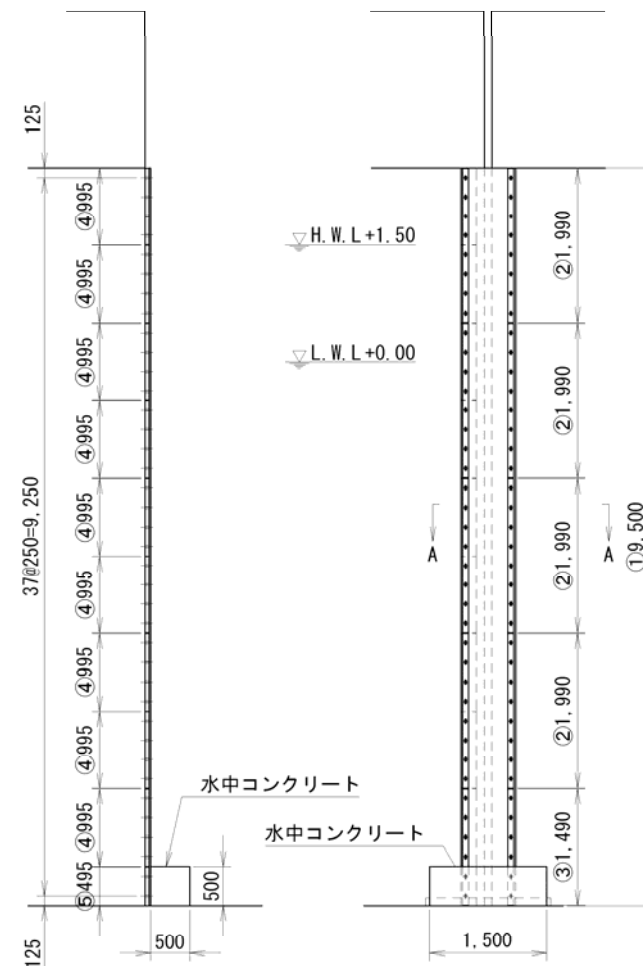
発注者：福島県小名浜港湾建設事務所

工事名：港湾災害復旧工事

取付場所：小名浜港（大剣ふ頭）先端
護岸

製品仕様：RF-AS型目地材（2ply）

納入日：2012年(H23年)2月



RF-AS型目地材の他用途実績1

- 用途：防砂目地板（アーチカルバートの背面に取付け）

発注者：和歌山県西牟婁振興局

工事名：白浜海岸海岸修繕工事

取付場所：白浜海岸

製品仕様：RF-AS型目地材（1ply）アーチカルバート内に温泉水

納入日：2009年（H21年）



RF-AS型目地材の他用途実績2

■ 用途：止水目地板（海面廃棄物処分場の護岸背後）

発注者：電源開発株式会社

工事名：響灘3号埋立地建設工事 土木工事（東・南護岸工区）

取付場所：電源開発(株)響灘

製品仕様：RF-AS型目地材（1ply）

納入日：2008年（H20年～）



■ その他のRF型目地材1

■ 用途：防砂目地板（ケーソンの背面に取り付け）

発注者：国土交通省 関東地方整備局 鹿島港湾・空港整備事務所

取付場所：鹿島港外港地区護岸（防波）

製品仕様：RF型目地材 製品幅最大800W、厚さ50㎜、埋設繊維数最大25枚

納入日：2009年(H21)

設計波高： $H_{\max}=11.1\text{m}$

※共同特許権取得：シバタ工業株式会社、国土交通省 四国地方整備局（旧運輸省第三港湾建設局）独立行政法人港湾空港技術研究所（旧運輸省港湾技術研究所）
【特許番号：第2839441号】



その他のRF型目地材2

■ 用途：防砂目地板（ケーソン天端に取り付け）

発注者：国土交通省 東北地方整備局 塩釜港湾空港整備事務所

取付場所：石巻港雲雀野地区-13m岸壁(1バース、2バース)

製品仕様：RF-Up型目地材 600W～1000W

納入日：2004年～





ご静聴ありがとうございました。

シバタ工業株式会社