

令和2年度 新技術新工法説明会 プレゼンテーション資料  
【長崎会場】令和2年11月10日

◆NETIS登録番号は応募時点(R2.7.1)のものです。

No	技術名	NETIS登録番号	資料 ※発表資料がないものは公表されていません。				掲載データ
			技術概要		発表資料		
1	FST工法	KT-150123-VR	技術概要	1-2	発表資料	1-4	【その1】に 掲載しています
2	鋼橋の小規模補修用省工程塗料 「超厚膜無溶剤系セラミックエ ポキシ樹脂塗料」(ブラッシャ ブルーエス)	QS-200011-A	技術概要	1-36	発表資料	1-38	
3	NJP(エヌ・ジェイ・ピー)工法 シリーズ	KT-160120-A	技術概要	1-53	発表資料	1-55	
4	高速アーク溶射工法	QSK-140002-A	技術概要	1-68	発表資料	1-70	
5	セパレス工法	QS-140017-A	技術概要	2-2	発表資料	2-4	【その2】に 掲載しています
6	磁気ストリーム法による橋梁の PC鋼材破断検査法(SenrigaN)	KT-190094-A	技術概要	2-18	発表資料	2-20	
7	TFバリア	KT-180002-A	技術概要	2-39	発表資料	2-41	
8	水中3Dスキャナーによる水中 構造物の形状把握システム「i- UVS(Intelligent-Underwater Visualization System)」	KT-180031-A	技術概要	3-2	発表資料	3-4	【その3】に 掲載しています
9	紫外線硬化型FRPシート「e- シート」	KT-170088-A	技術概要	3-14	発表資料	3-16	
10	生分解性削岩機油(バイオハン マー)	KK-180051-A	技術概要	3-29	発表資料	3-31	
11	地上・地下インフラ3Dマップ	KT-180111-A	技術概要	3-38	—	-	
12	ウォーターカッター	KK-180012-A	技術概要	4-2	発表資料	4-4	【その4】に 掲載しています
13	吊荷水平維持装置「レバラー」	KK-200013-A	技術概要	4-12	発表資料	4-14	
14	マザーズロックⅢ型(環境型ブ ロック)	QS-180033-VR	技術概要	4-21	発表資料	4-23	
15	円形鋼管切梁「Circular Strut」	KT-200003-A	技術概要	4-35	発表資料	4-37	
16	道路パトロール支援サービス	QS-170023-A	技術概要	5-2	発表資料	5-4	【その5】に 掲載しています
17	VERTICAL PANWALL(バー チカルパンウォール)	CB-170019-A	技術概要	5-16	発表資料	5-18	
18	コマロックレッコカン	HKK-170002-A	技術概要	5-24	発表資料	5-26	
19	ドライアイスを利用したコンク リート洗浄工法	KT-160143-A	技術概要	5-33	発表資料	5-35	

## 技術概要書

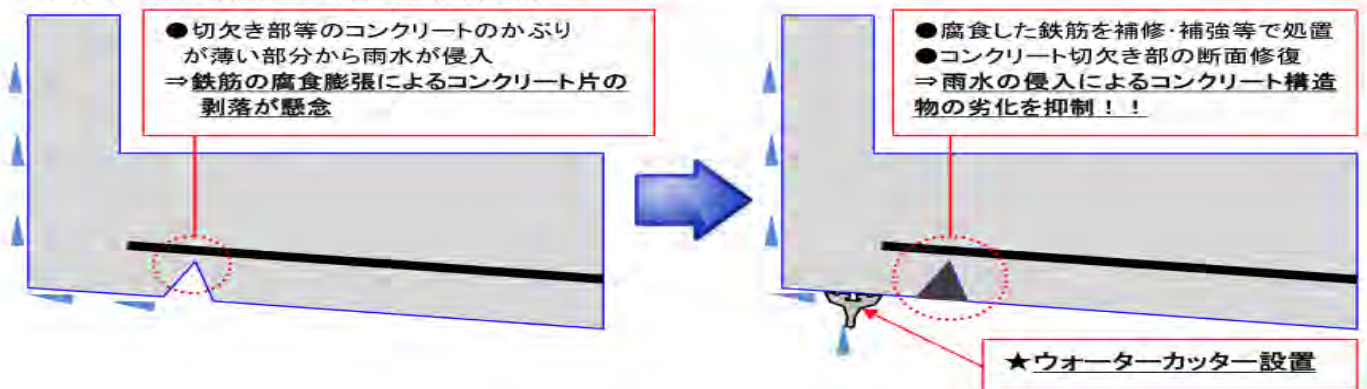
技術名称	ウォーターカッター	担当部署	アオイ化学工業(株) 開発部																		
NETIS登録番号	KK-180012-A	担当者	武延 芳治																		
社名等	アオイ化学工業(株)	電話番号	082-877-1341																		
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>近年橋梁桁端部に雨水等で水が浸透し、鉄筋が腐食・膨張が生じコンクリートが剥落する現象が多く見られてきています。元々は、切欠きにより水切り部を設けておりましたが、鉄筋のかぶり不足により、腐食しやすい状況となっております。</p> <p>本製品は橋梁補修工事時に橋梁の長寿命化を目指し端部に設置、裏面への水の回り込みを予防する水切り材です。本製品では、耐候性に優れ、非常に軽いEPDMゴム発泡体を使用することにより、長期的に水の浸透を防止します。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>ウォーターカッターは、EPDMゴム発泡体を押し出し成型により方向性の無い製品としております。また、同梱されている専用の取付け治具と1液型接着剤(エポボンド1CH)で接着させるだけの簡単施工となっております。</p> <p>ウォーターカッターには、設置後の落下が起きないように接着面に引っ掛かりを生じさせる凹みを施してあり、非常に軽量なため落下のリスクが大きく低減しております。</p> <p>専用の治具は、そのまま取付ける際にも使用が出来、軽量である為施工的にとまなう負担が少なくなっておりますので、どなたでも施工でいる製品となっております。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>本製品は、耐候性の良いEPDMゴムを採用しており、長期間にわたって雨水等の侵入を阻止します。また、柔軟性がありますので、施工面の凹凸に追従し、水みちを防ぎます。</p> <p>接着剤は、1液性のエポキシ接着剤を使用しておりますので、長期的に接着を有します。</p> <p>また非常に軽い発泡体で出来ておりますので、橋梁端部設置後に落下した際の第三者被害の可能性も少なくなります。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>適用範囲としては、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート構造物で水を回したくない所</li> <li>・橋梁桁端部の水切り部に</li> </ul> <p>となります。</p> <p>※ただし、外気温が5度以上かつ湿度85%以下の範囲での施工条件となり、降雨・降雪時は適用外となります。</p> <p>5. 活用実績</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">国の機関</td> <td style="width: 15%;">2件</td> <td style="width: 15%;">(九州</td> <td style="width: 15%;">0件</td> <td style="width: 15%;">、九州以外</td> <td style="width: 15%;">2件)</td> </tr> <tr> <td>自治体</td> <td>85件</td> <td>(九州</td> <td>2件</td> <td>、九州以外</td> <td>83件)</td> </tr> <tr> <td>民間</td> <td>6件</td> <td>(九州</td> <td>0件</td> <td>、九州以外</td> <td>6件)</td> </tr> </table>			国の機関	2件	(九州	0件	、九州以外	2件)	自治体	85件	(九州	2件	、九州以外	83件)	民間	6件	(九州	0件	、九州以外	6件)
国の機関	2件	(九州	0件	、九州以外	2件)																
自治体	85件	(九州	2件	、九州以外	83件)																
民間	6件	(九州	0件	、九州以外	6件)																

6. 写真・図・表  
 <設置状況>



<用途>

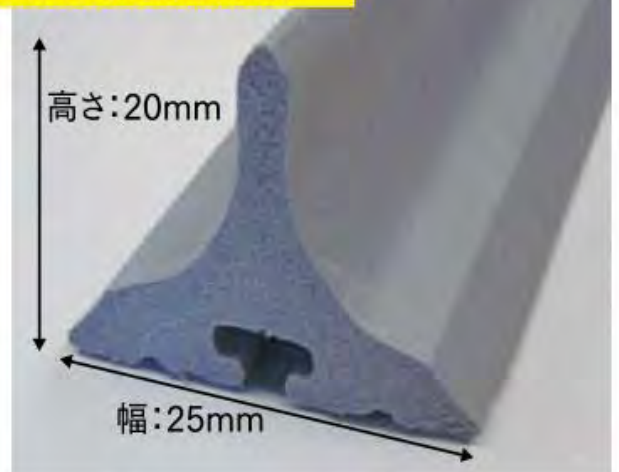
橋梁の桁・床版やカルバートの頂版等の端部に設置することにより、コンクリート構造物の主要部材における水の浸透による劣化・損傷を防止



<本製品特長>

- ・軽量で取り扱いが容易。
- ・柔軟性があり、施工面の状態に対応。
- ・材質が軽量で軟らかく、万が一落下した場合でも第三者被害が少ない。
- ・形状が左右対称で、設置の間違いが無い。
- ・寸法あわせの切断加工が簡単。
- ・低温時でも硬くならない。
- ・取付けは1液型接着剤で簡単施工。

水切り材断面形状



# コンクリート構造物用水切り材 ウォーターカッター



アオイ化学工業株式会社



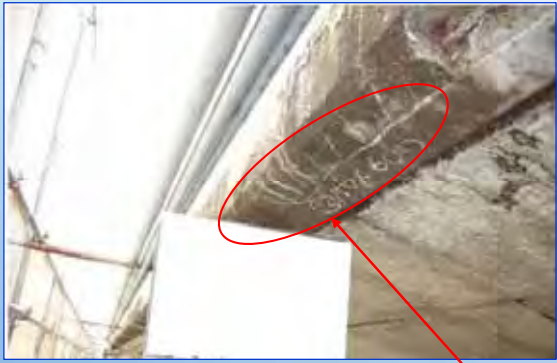
橋梁の補修工事をする

そんな時に、こんな橋梁を見たことはありませんか？



# コンクリート構造物の縁部底面の劣化事例

( 道路橋床版の下面縁部 )



ひび割れ・剥離・鉄筋露出の劣化が生じている

## 別紙 山陽新幹線 コンクリート橋からのコンクリート片落下について



写真-1 全景(1)



写真-2 全景(2)



写真-3 落下状況



写真-4 落下物詳細

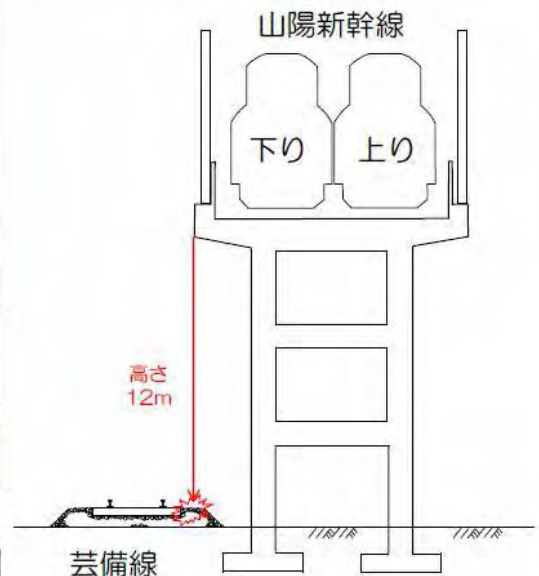


図-1 落下状況略図

なぜこのようなことが起きるのでしょうか？

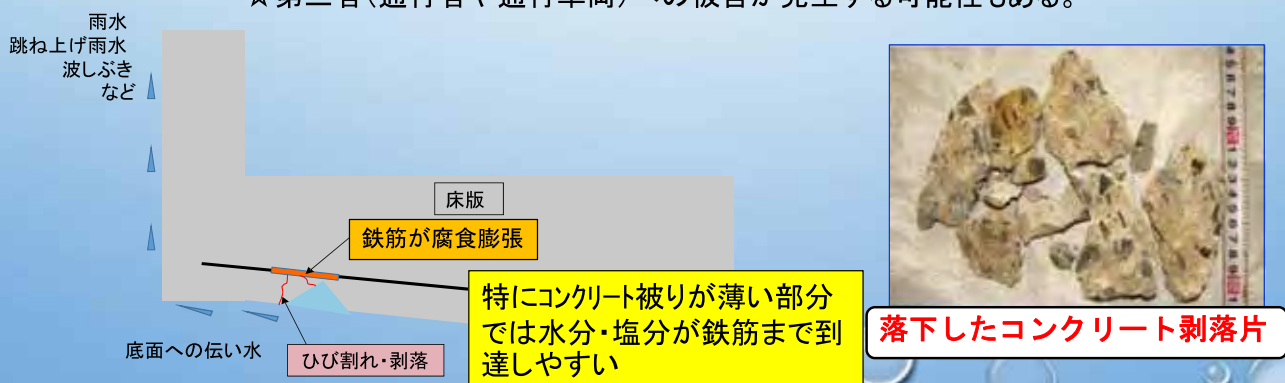
実はその主な原因は... **水**です！

## ひび割れ・はく落の発生要因は？

飛来塩分や凍結防止剤(塩カル等)を含んだ**雨水がコンクリートの内部に浸透**

- ➡ 水・塩化物イオン等の酸化作用でコンクリート内部の鉄筋が錆びて体積膨張する
- ➡ 膨張した鉄筋にコンクリートが内部から押されてコンクリートがひび割れる
- ➡ ひび割れ発生後は容易に水や空気が鉄筋に到達する為、錆び・膨張・ひび割れが加速的に進む
- ➡ ひび割れが増大して連続化し、小片と構造物本体の接合断面が失われると自重で落下(はく落)

☆第三者(通行者や通行車両)への被害が発生する可能性もある。





ではなにが対策としてあげられるでしょうか？

周期点検の量を増やして、未然に防ぐようにする？

より強度の高いコンクリートを使用しますか？

アオイ化学工業からの提案は...

**水を切るということ！**

業界最軽量・  
専用取付台同梱で  
施工しやすさ  
ナンバーワン！

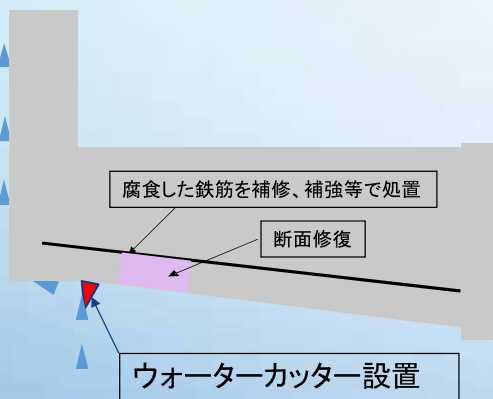
コンクリート構造物用水切り材

**ウォーターカッター®**

NETIS登録番号:KK-180012-VR



## 水切り材『ウォーターカッター』による劣化抑制



- ウォーターカッターによって、  
『雨水』及び『水を媒体に浸透する塩化物イオン等』の劣化因子を、  
「鉄筋かぶりの小さな部分」や「損傷時に落下する構造物の底面」に接触させない。  
【鉄筋の腐食膨張が抑制され、コンクリートのひび割れも抑制される】

### アオイ化学工業がウォーターカッターを推す3つの特長

- 誰でも簡単に施工できる扱いやすさ
- 入れ込みやすい価格設定
- 雨水をシャットアウトできる性能の良さ



# 誰でも簡単に施工できる扱いやすさ

特殊な技術・工具・スペースは必要なし。

下地処理  
ホコリ・油分の撤去



接着剤塗布  
組立てた台の上に  
置き作業



設置  
台ごと持ち上げ接着面  
に押し当てて接着。  
硬化目安: 24時間



➡ 少ない人手でも施工できる！

## 入れ込みやすい価格設定



- ・ウォーターカッター(本体・1m長さ): 20本入り
- ・エポボンド 1CH(接着剤)320mlカートリッジ: 3本

・取り付け台(チップボード紙): 2組

1,280円/m

設計価格は、

耐候性試験の結果(※JIS-K-5600-7-7 促進耐候性試験  
キセノンランプ法に準拠)

47年の推定耐用年数をもっています

➡ ライフサイクルコストも低い！

## 雨水をシャットアウトできる性能の良さ

ウォーターカッターは、貼るだけで水切り材としての機能を発揮  
その形状により、確実に水をシャットアウト



 **橋梁の長寿命化を実現出来る！**

【動画資料】

[ウォーターカッター+性能映像\(H30.2.20更新\)](#)

**1. 構造物 ①. ウォーターカッターなし**

ウォーターカッターについてまとめますと、

少ない人数で簡単に施工でき、

高くない値段、かつ47年の耐候性を持った材料で、

橋梁の長寿命化を実現出来る！



ご清聴ありがとうございました。



アオイ化学工業株式会社

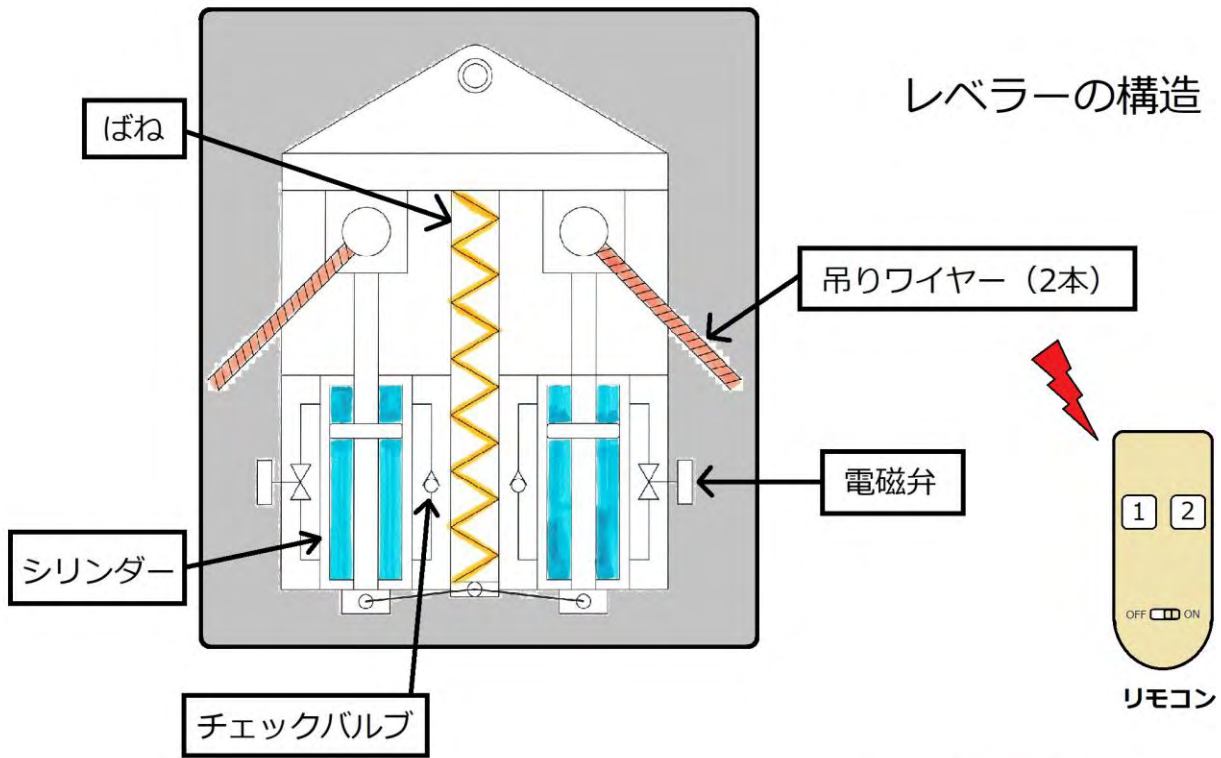


## 技術概要

技術名称	吊荷水平維持装置「レベラー」	担当部署	営業部
NETIS登録番号	KK-200013-A	担当者	中江武司
社名	株式会社 計装サービス	電話番号	06 6414 3880

技術の概要	<p style="text-align: center;"><b>吊荷水平維持装置「レベラー」のご紹介</b>  <span style="color: red;">～偏荷重の荷物を、一発水平吊り上げ！～</span></p> <p>●レベラー開発の背景                  大型クレーンのない中小港湾ではコンテナ荷役は、吊りフックが一つしかないクローラクレーン類が使用されている。コンテナの荷重が均等でないため、吊り上げた際にコンテナが傾いてしまう。                  このため、一度おろして作業者の勘で重心位置と考える位置にフックを移動し、再度吊り上げる作業を繰り返している。                  このため、多くの作業人員（4～6名）、作業時間と、安全上の問題がある。</p> <p>●吊荷水平維持装置「レベラー」の技術                  吊り上げたコンテナが傾いた場合、手元のリモコンにより電磁弁のボタンを「ON」すれば傾きが是正される。目視により水平になった時点で電磁弁のボタンを「OFF」にすれば、水平に保持される。（動力不要!）</p> <p>●レベラー導入の効果                  コンテナ吊り上げ作業において、</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">① 作業人員の削減</td> <td style="width: 30%;">（4～6名）</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">⇒ 1名</td> </tr> <tr> <td>② 作業時間の短縮</td> <td>（30分以上）</td> <td style="text-align: right;">⇒ 5秒</td> </tr> <tr> <td>③ 危険作業の解消</td> <td>（コンテナの上で作業）</td> <td style="text-align: right;">⇒ 遠隔操作</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>○ラインナップ                      吊上荷重 2.8t用、5t用、10t用、20t用、25t用、40t用（ご要望に応じそれ以上も対応可能）</p> <p>○想定している適用現場                      建設業界 一般工場 物流業界 港湾荷役業界</p> <p>○活用実績（2020/9/30 現在）                      4件（近畿2件、九州1件、海外1件）</p> </div> <p>●レベラーが無い時                  （従来作業）</p> <p style="text-align: center;">開始・・・・・・・・吊上・・・・・・・・30分(以上)</p> <p>●レベラーがある時                  （レベラー導入後）</p> <p style="text-align: center;">開始・・・・・・・・吊上・操作・・・・1・・・・2・・・・3・・・・4・・・・5秒</p>	① 作業人員の削減	（4～6名）	⇒ 1名	② 作業時間の短縮	（30分以上）	⇒ 5秒	③ 危険作業の解消	（コンテナの上で作業）	⇒ 遠隔操作
① 作業人員の削減	（4～6名）	⇒ 1名								
② 作業時間の短縮	（30分以上）	⇒ 5秒								
③ 危険作業の解消	（コンテナの上で作業）	⇒ 遠隔操作								

## レベラーの構造



25 tレベラー  
バンコク工場 (タイ) にて  
稼働中



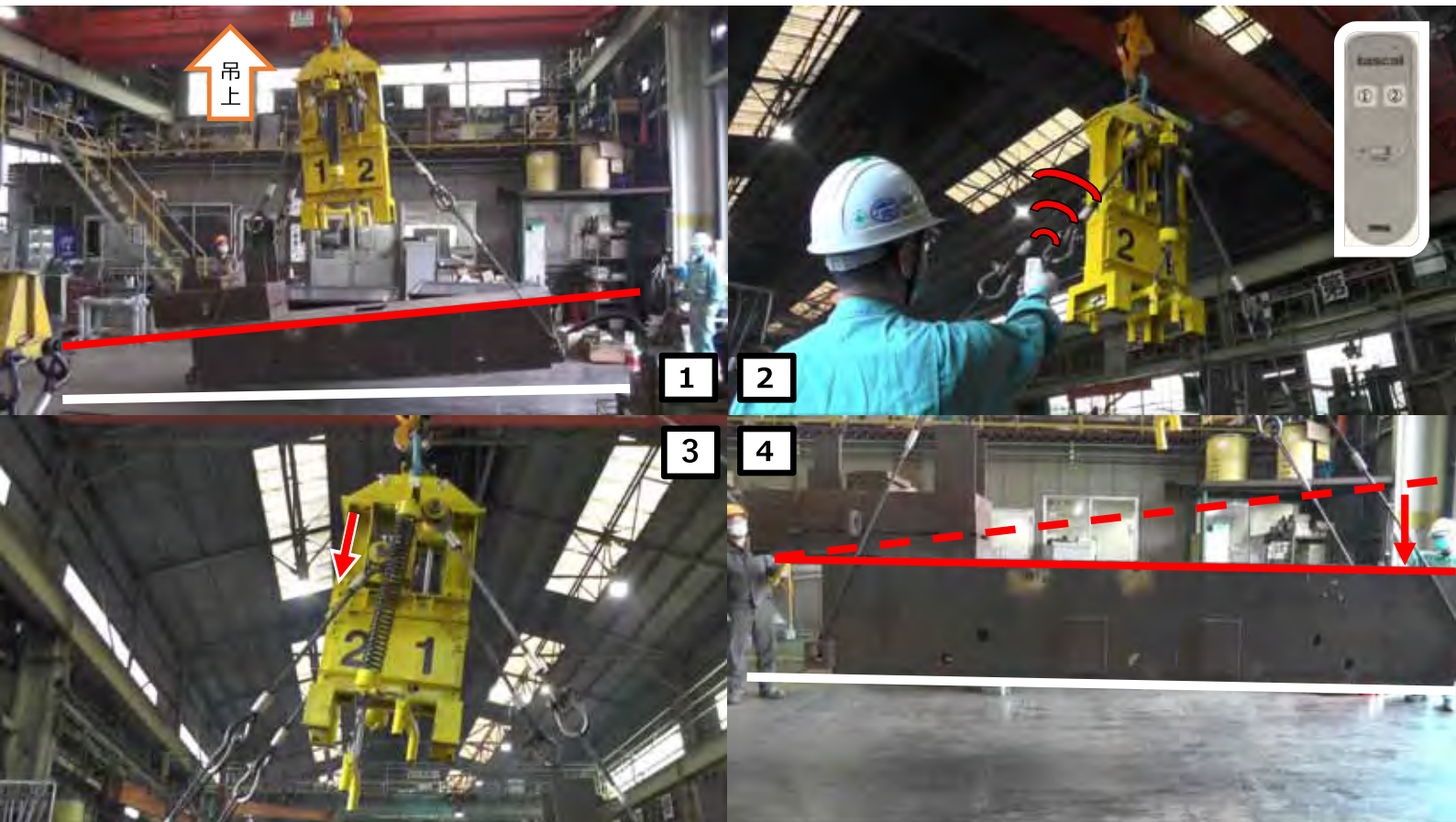
# 吊荷水平維持装置

## レベラー

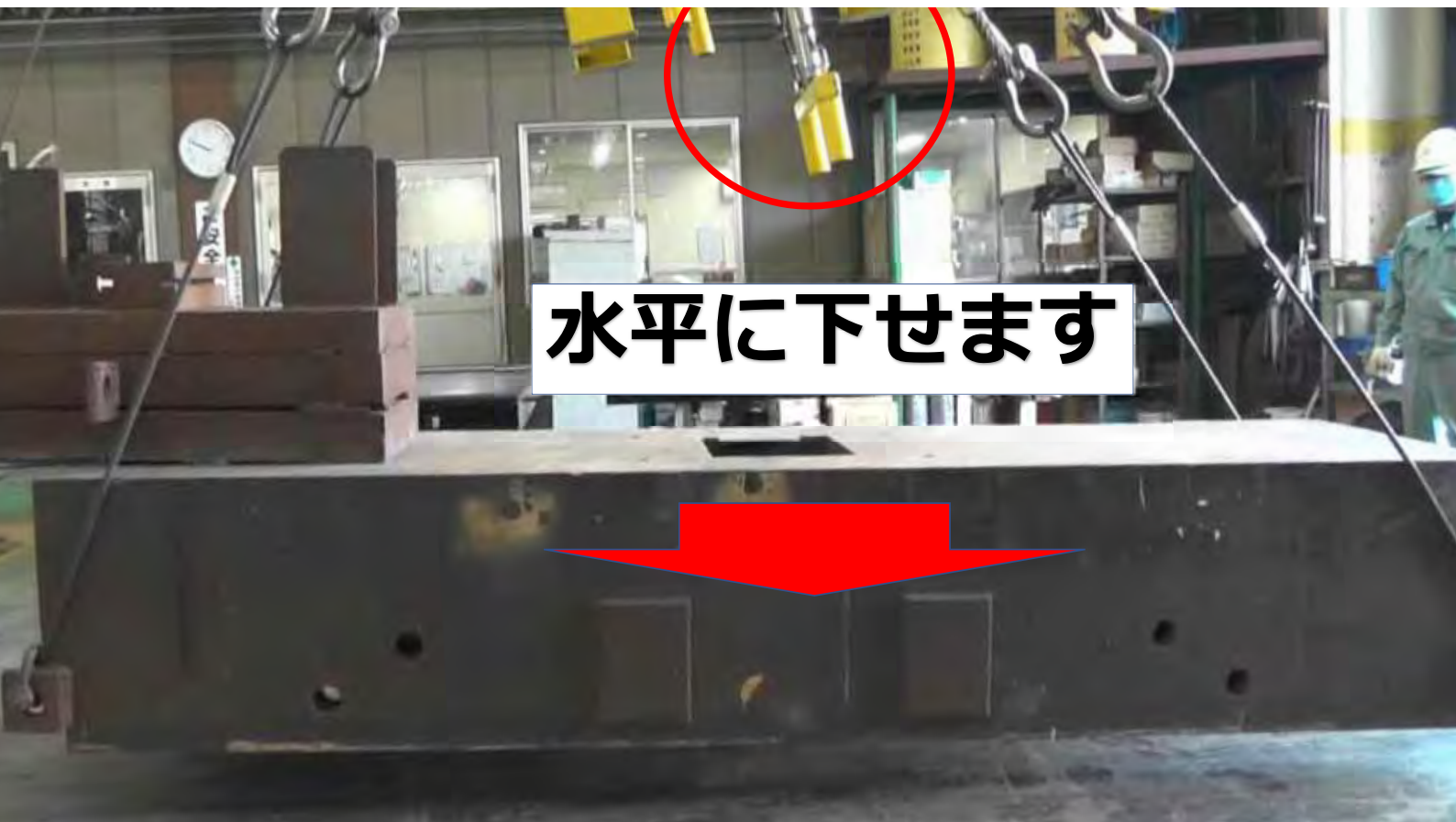
株式会社 計装サービス











水平に下せます

荷物を降ろし



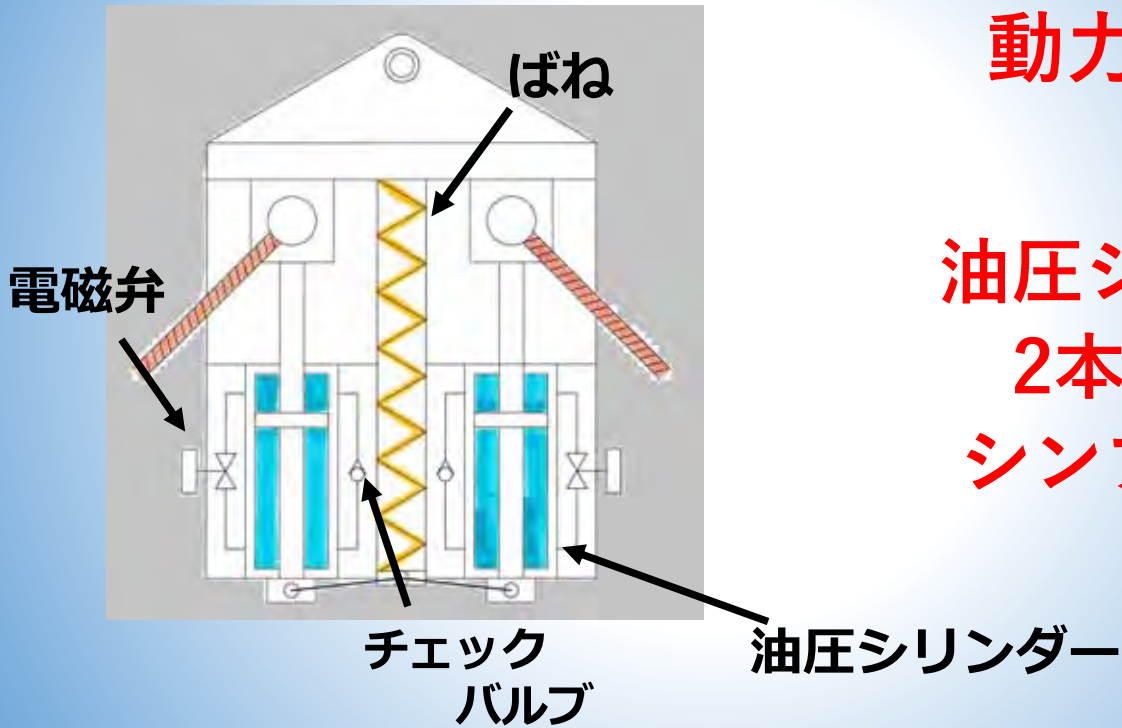
ワイヤーに力がかからなくなったら



ばねの力で  
自動原点復帰



# 機構



**動力不要！**

**油圧シリンダー  
2本だけの  
シンプル構造**

## 吊上げ時

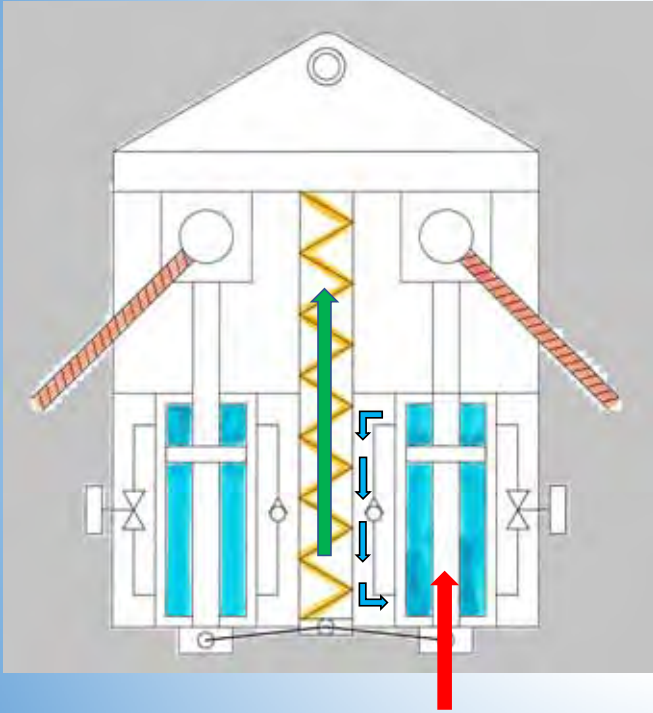
- 重心がずれて荷物を持ち上げた際、どちらかの方向にレベラーが傾きます。
- ここで上がっている方のシリンダーのボタンを押します。
- その信号で電磁弁が開きシリンダーが下がります。
- その際のシリンダーオイルは上部へ流れます。
- この時、電磁弁を開ける電力があるのですが、12Vの専用バッテリーがレベラー本体に付きます。サイズは手に乗るくらいの小さなものです。



**12Vレベラー専用  
バッテリー**



## 荷下ろし時



- 荷物を降ろし、ワイヤーにテンションがかからなくなると、シリンダーがばねの力で引き戻されます。
- その時のオイルはチェックバルブを介し下部へ戻されます。
- この時 電力は一切かかりません。
- これで原点復帰されますので、次の作業にかかれます。

## 安全性

- **吊り荷の下**に入らなくてもよい
- **高所**でのワイヤー架け替え**不要**

# メリット

- ◎ 簡単操作で**水平着地**が可能
- ◎ ワイヤー交換不要により**作業時間短縮**
- ◎ **建機・重機**や**作業人員の削減**

## 使用例



## 港湾荷役業界

某運輸会社海外現地法人(バンコク)にて稼働中

# 可能性

## 建築業界

道路・橋梁・ダムなどの重量建築物を扱う現場の多くは  
海岸や河川、山間部など**電力のないところ**が多く  
そのような現場でも **安全** に荷物を水平に運ぶことが  
できます。



## 工場内ハンドリング

エンジンやモーター、タービンなど 重く、重心のわかりにくい  
製品の移動も **安全** に行っていただけます。  
2.8t用から40t用までありますので3t未満のクレーンしか  
上がっていない工場でも大丈夫。  
50t・100tクラスの製作も可能です。

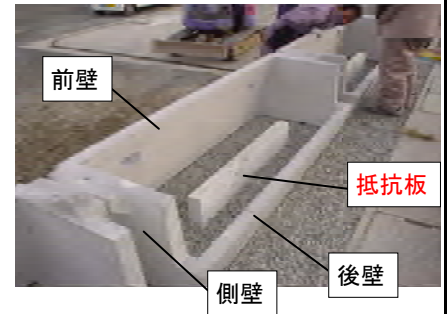
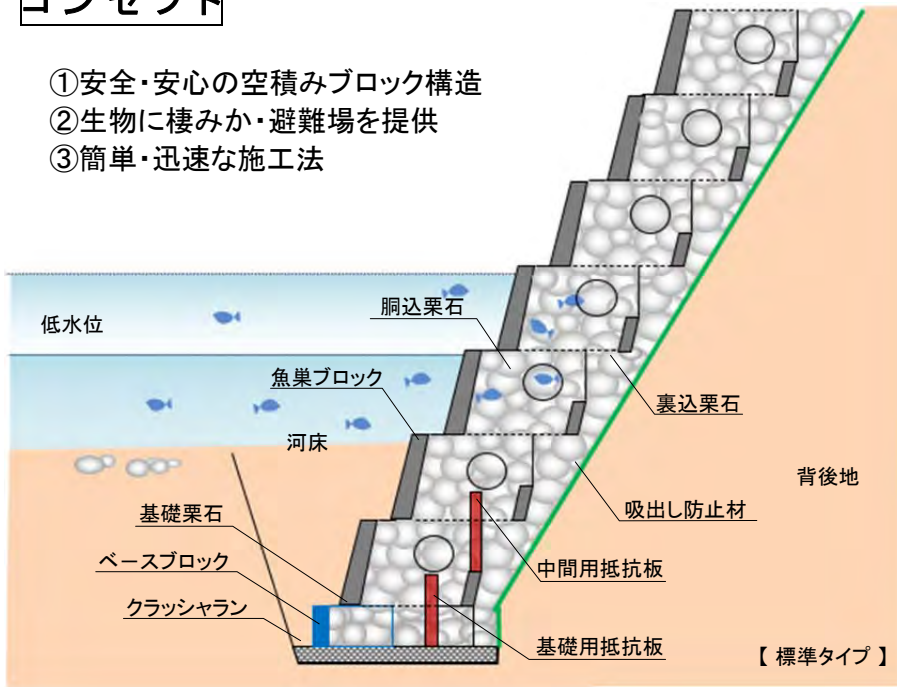


## 技術概要

技術名称	マザーズロックⅢ型（環境型ブロック）	担当部署	開発室
NETIS登録番号	QS-180033-VR	担当者	末松吉生
社名等	東栄商興株式会社	電話番号	092-805-1301
技術の概要	<p>1. 技術的な開発の背景</p> <p>『多自然型川づくり』が提唱されて以来、環境に配慮された空積みブロックによる護岸工が実施されてきたが練積みと比べ安全・安心面等の理由からあまり普及していない。しかし、護岸の強化を優先する余り練積み護岸工だけでは河川環境の低下は避けられない。また、令和元年発令の『働き方改革法案』の実施に伴い、土木建設業界の現場においても工期短縮が可能な工法等が求められている。このような背景から安全・安心で環境性、施工性に優れた護岸工が期待される。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>1) 本技術は、基礎部の栗石と壁体ブロック内の胴込め栗石が直結し、かつ基礎部栗石と最下段ブロックとの境界部および必要に応じて各段の上・下境界部にコンクリート板（抵抗板と呼ぶ）をフリー状態に設置した底なしブロックによる空積み構造で、最大の特徴は、ブロック底部の摩擦力と抵抗板の前面の受働土圧が協同して土圧に抵抗するため滑動抵抗性に優れている。また、簡単・迅速な施工法で工期を短縮し、生物に棲みかを提供するとともに水循環を促進して河川環境の改善が期待できる。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>1) 滑動抵抗力の強化→護岸工の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎栗石と最下段ブロック（および各段の上・下ブロック）の胴込め栗石が直結するため、ブロック底部の摩擦係数（<math>\mu</math>）は栗石の摩擦係数が活きる。また、抵抗板前面に生起される受働土圧<math>P_p</math>が滑動抵抗力を更に強化する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math display="block">\text{滑動抵抗力 } Fr = V \cdot \tan 43^\circ + P_p \cdot \cos \delta</math> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">設計条件 直高：6m、法勾配：（1：0.5） 載荷重：10kN/m<sup>2</sup></p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">壁体ブロックの控長：0.7mでOK</p> </div> <p>2) 生物に棲みか・避難場を提供する→河川環境・周辺環境の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・栗石の隙間が生き物の棲みかに、増水時には避難場となる。</li> <li>・背後地との連続性が水循環を促進して河川環境を改善し、増水時には水位上昇の抑制効果が期待できる。</li> </ul> <p>3) 簡単・迅速な施工法で大幅に工期短縮→生産性の向上で労働時間を短縮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工材料は栗石（50～150mm）</li> <li>・ブロックは長さ：2m 高さ：0.5m 控長：0.7mの1個/m<sup>2</sup>の大型ブロック</li> <li>・ブロックはワンタッチ式吊りハンガーで水平段積み</li> <li>・胴込・裏込工は栗石の一括施工（栗石数量：0.75m<sup>3</sup>/個）</li> <li>・ベースブロックが基礎用抵抗板と本体ブロックの配置基準になる</li> <li>・凸カーブでは所定の間隔を設け、凹カーブでは隙間なくベースブロックを配置することで基礎用抵抗板および本体ブロックの配置が容易になる。</li> </ul> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>適用可能な法勾配は1：0.3～0.5          適用可能な直高は6.0m          適用可能な流速は8m/sec</p>		

## コンセプト

- ①安全・安心の空積みブロック構造
- ②生物に棲みか・避難場を提供
- ③簡単・迅速な施工法

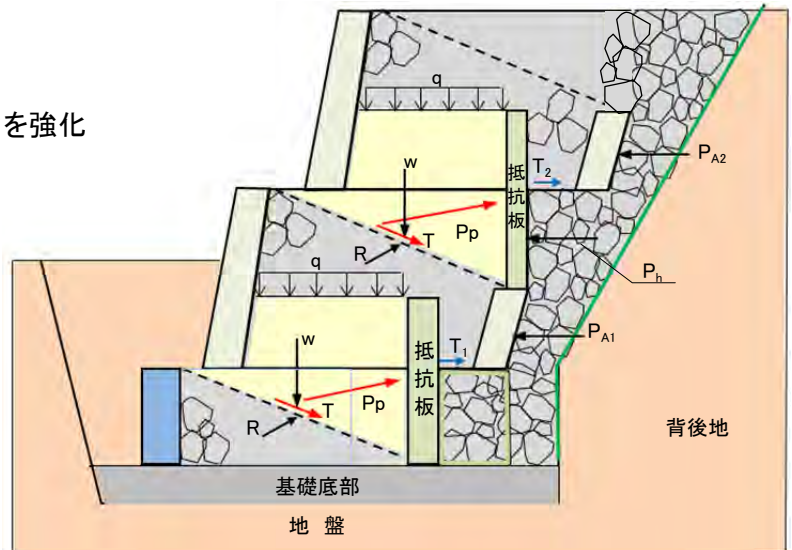


## 安全・安心の空積みブロック構造

- ①栗石と栗石のかみ合わせで滑動抵抗力を強化
- ②抵抗板に作用する受働土圧で滑動抵抗力をさらに強化
- ③栗石が土圧・残留水圧を軽減
- ④栗石の流出のおそれがない開口部

\*最大流速：8m

\*最大直高：6m(法勾配 1:0.5)

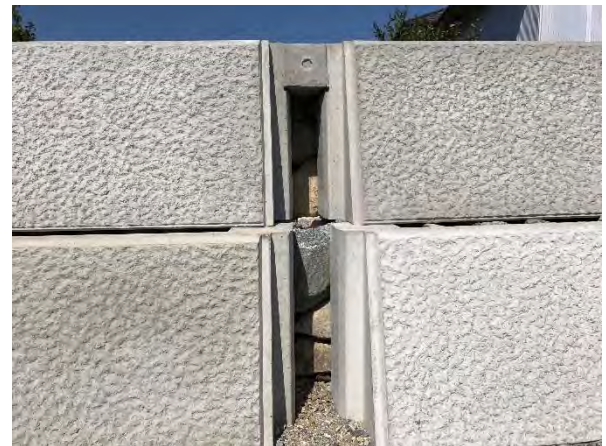


Pp: 受働土圧 q: 上載荷重  
PA: 主働土圧 Ph: 抵抗板背面の土圧

## カーブ 試験施工



凸カーブ(R-45M)手前～凹カーブ(R-45M)奥



凸カーブにおけるブロック側壁間の開き

空枠式護岸ブロック

# マーザーズロックⅢ型 (環境型ブロック)



## 開発の背景

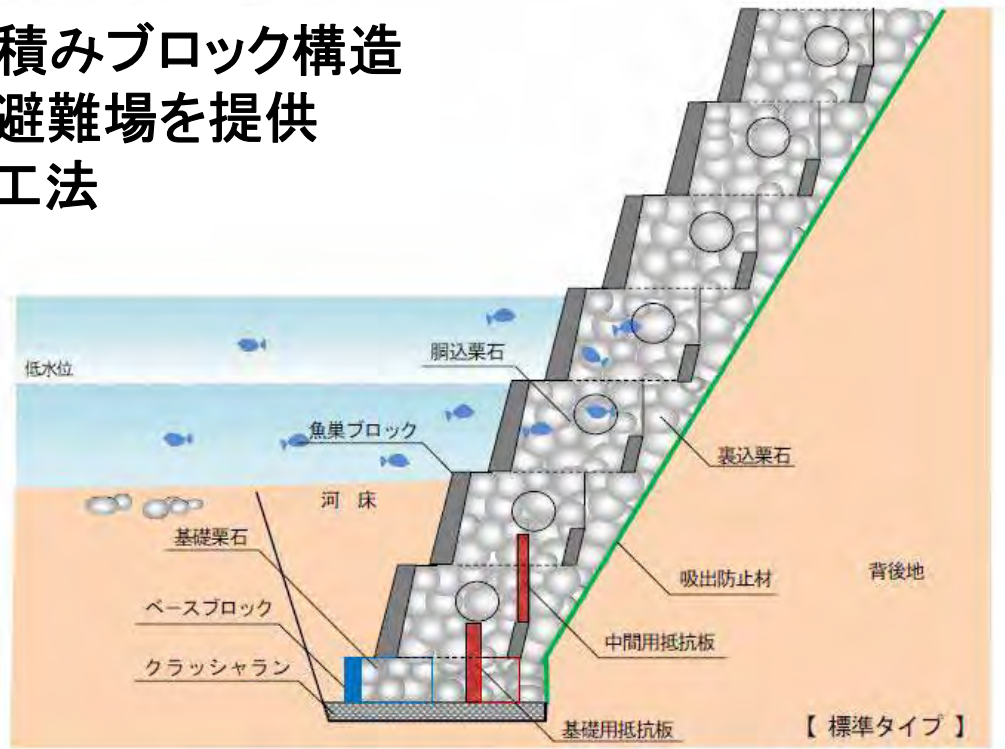
- ①河川環境面では空積みが練り積みよりも優るもあまり普及していない
- ②理由は「空積みはブロックを一体化していないため練り積みに比べ心配である」とした評価
- ③空積みの普及には練り積みと同等の安全性の高い護岸工が不可欠である



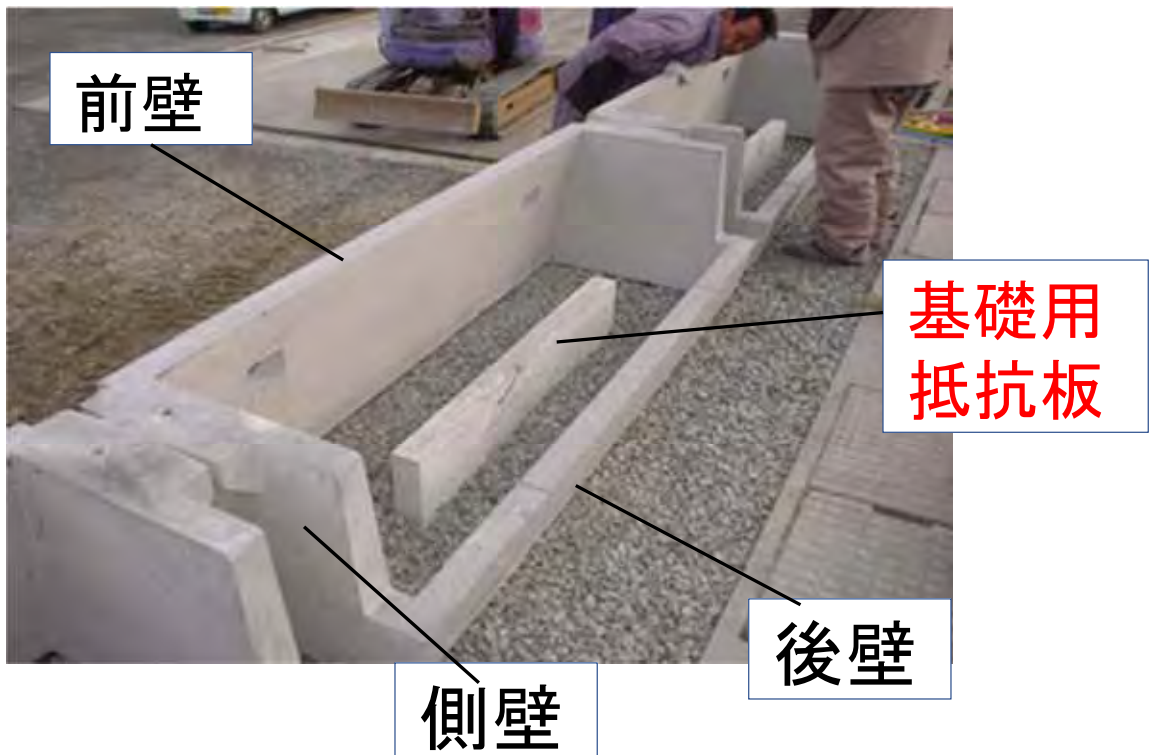
# 開発コンセプト

- ①安全・安心の空積みブロック構造
- ②生物に棲みか・避難場を提供
- ③簡単・迅速な施工法

イメージ図



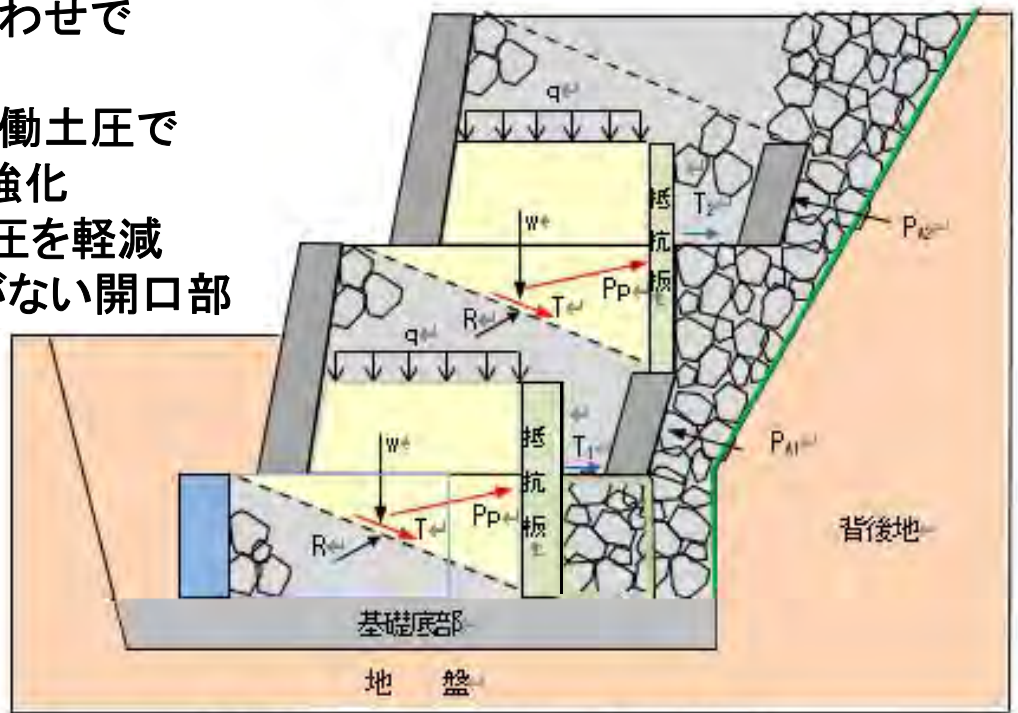
## 本体ブロック(旧型)と基礎用抵抗版





# 安心・安全の空積みブロック構造

- ① 栗石と栗石のかみ合わせで滑動抵抗力を強化
- ② 抵抗板に作用する受働土圧で滑動抵抗力をさらに強化
- ③ 栗石が土圧・残留水圧を軽減
- ④ 栗石の流出の恐れがない開口部



\* 最大流速 : 8m  
 \* 最大直高 : 6m(法勾配 1 : 0.5)

$P_p$  : 受働土圧     $q$  : 上載荷重     $P_A$  : 主働土圧

## 現物ブロックによる一面せん断試験

底なしブロック



底付きブロック



①

②

③



底なしブロック+栗石(2段)



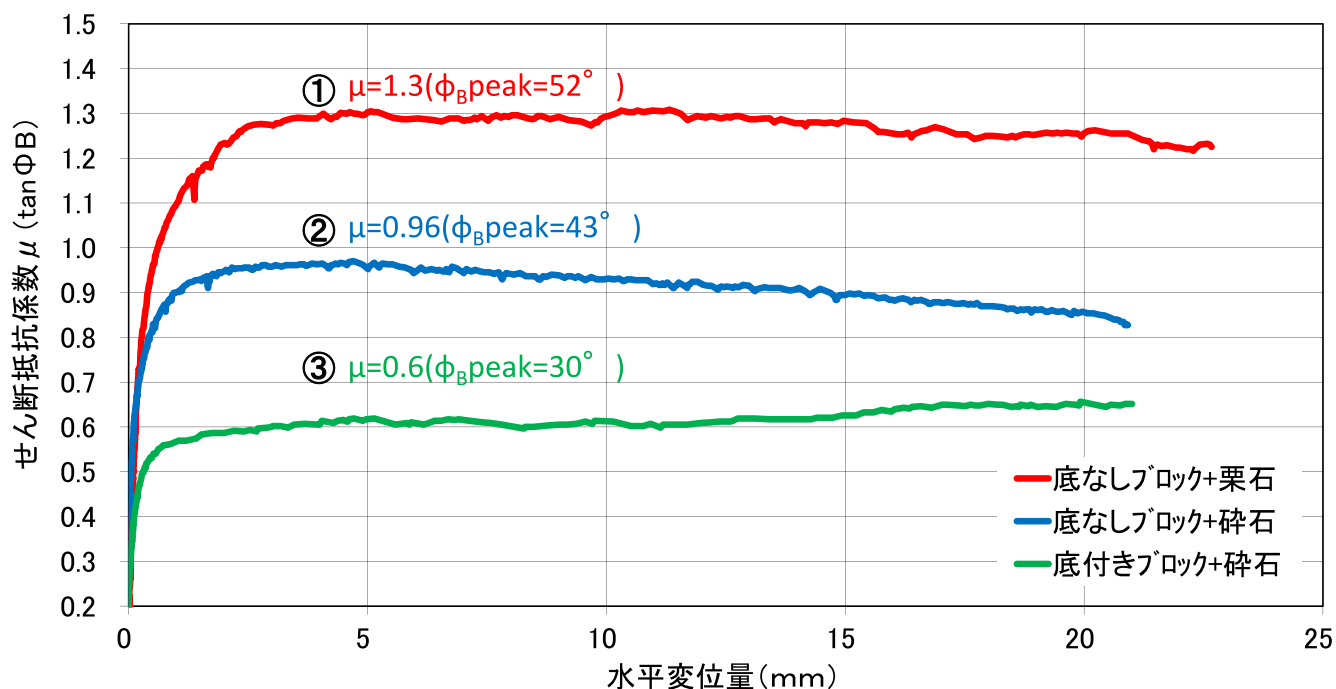
底なしブロック+砕石(2段)



底付きブロック+砕石(2段)

# 現物ブロックによる一面せん断試験結果

## ブロック底面でのせん断抵抗係数と水平変位量



## 滑動安全率( $F_s$ ) $\geq 1.5$ に必要な壁体の控長

直高6m(ブロック12段) 勾配(1:0.5) 載荷重10kN/m

	マザーズロックⅢ型 空積み	従来型 練積み
滑動抵抗力: $F_r$ (kN)	$V \cdot \mu + P_p \cdot \cos \delta$	$V \cdot \mu$
底面摩擦係数: $\mu$ ( $\mu = \tan \Phi_B$ )	0.93( $\tan 43^\circ$ )	0.6( $\tan 30^\circ$ )
抵抗板に作用する受働土圧: $P_p$ (kN)	$W \cdot \sin(\omega + \Phi) / \cos(\omega + \Phi + \delta)$	
滑動力: $\Sigma H$	55.57kN	55.57kN
$F_s = F_r / \Sigma H \geq 1.5$ に必要な鉛直荷重	76.6kN	145.2kN
$F_s \geq 1.5$ に必要な壁体の控長	<b>70cm</b>	<b>105cm</b>

V: 壁体重量(kN)/m当り    W: 抵抗板の前面土塊重量(kN)     $\omega$ : 受働崩壊角     $\delta$ : 抵抗板前面の摩擦角( $\phi/2$ )

## 環境機能 ①

ブロック開口部と  
栗石のすき間

生物  
日常の棲みか  
増水時の避難場



前壁天端の開口部

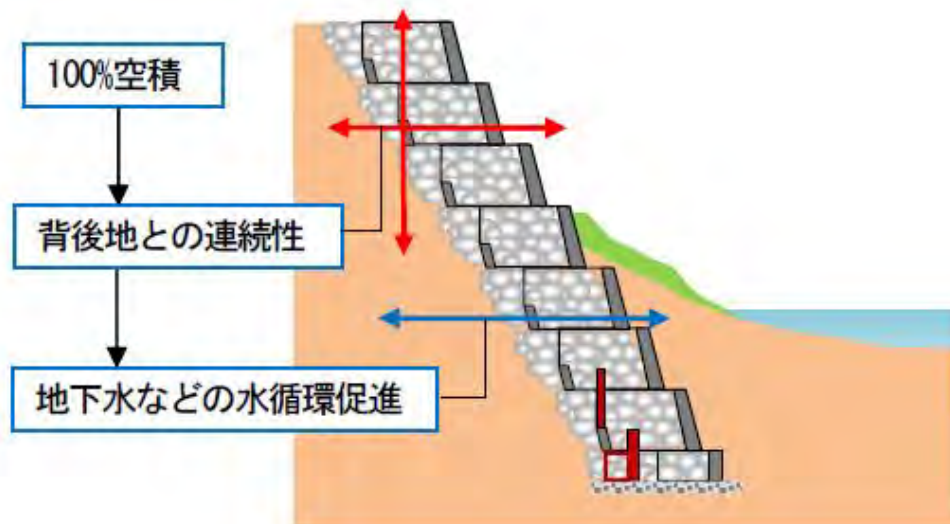


両端の開口部

## 環境機能 ②

背後地との  
連続性

地下水等の水循環を促進  
急激な水位上昇を抑制





## マザーズロックに自然が戻る

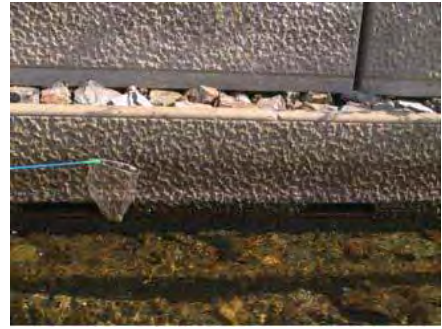
鹿児島県 紫尾川



セキショウが定着



奄美大島



「テナガエビ」 サイズ 10~15cm 15匹



## ベースブロック 据付け

施工

長崎市大井手川改修工事



2000(L) × 250(H) × 450



## 基礎用抵抗板 据付け



1400(L) × 475(H)

## 基礎栗石 充填



栗石  $\Phi$  150~50(mm)



## 本体ブロック 据付け ①



2000(L) × 500(H) × 700



## 本体ブロック 据付け ②





## 胴込・裏込め栗石 充填 ①



## 胴込・裏込め栗石 充填 ②



## 簡単・迅速な施工法で工期短縮

大型ブロック(m2/個)の水平積み	簡単・迅速
ワンタッチ式吊りハンガー	
ベースブロックの配列により本体ブロック 基礎用抵抗板の設置が容易になる	
胴込・裏込工は栗石の一括充填	作業工程一減



生産性向上

以下、参考資料

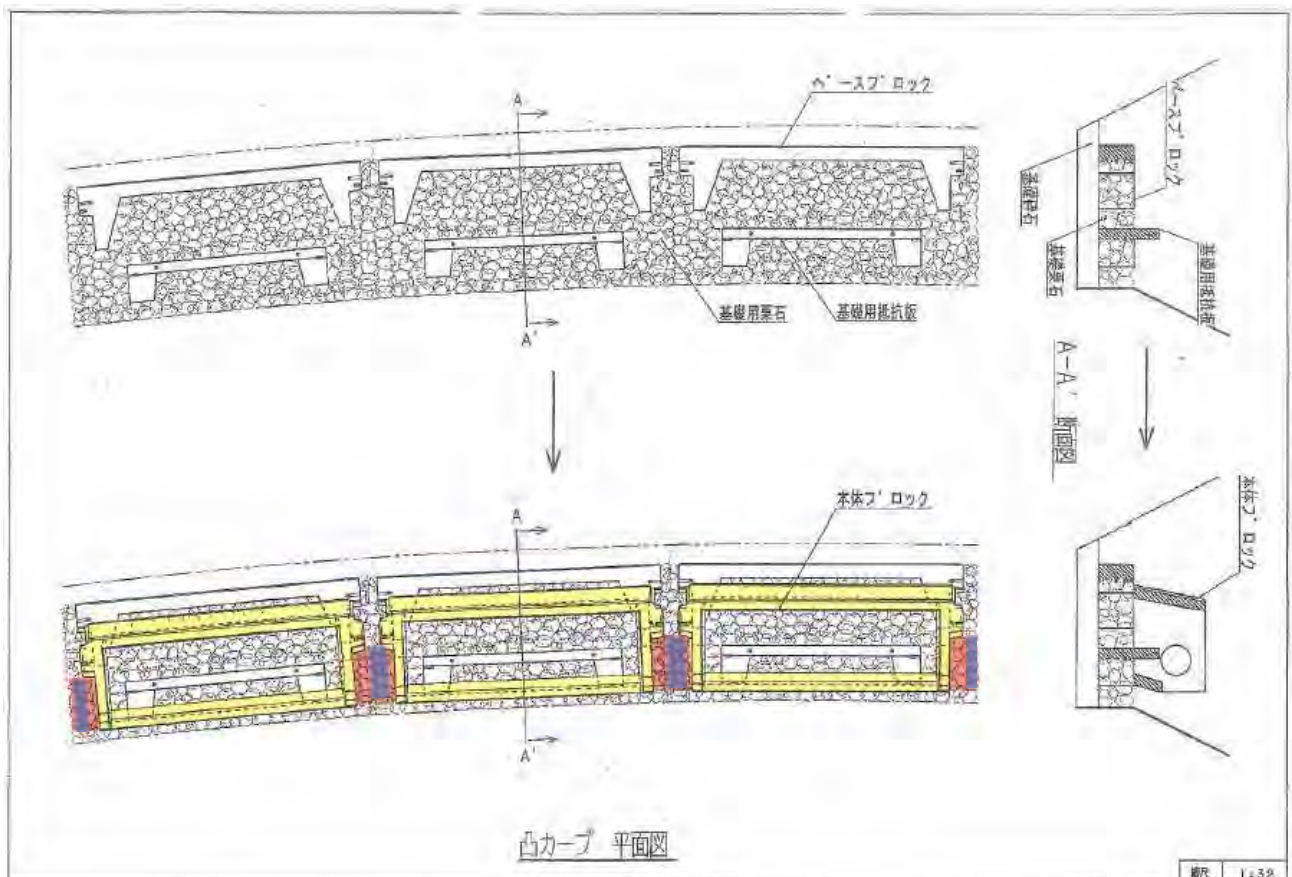
# カーブ 試験施工



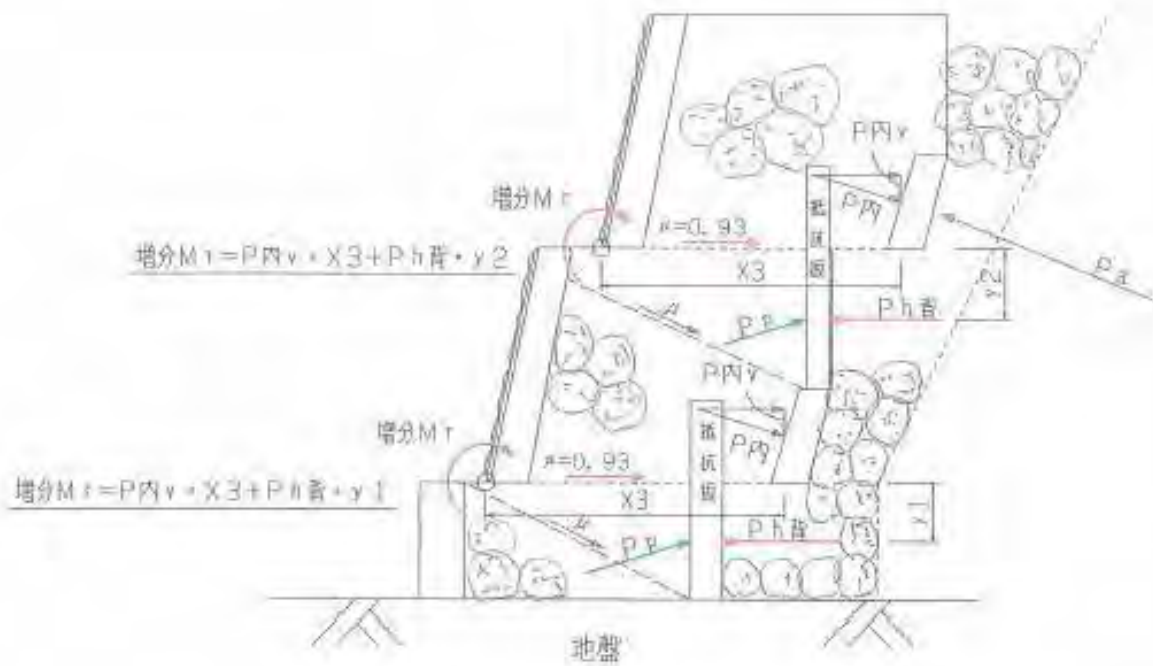
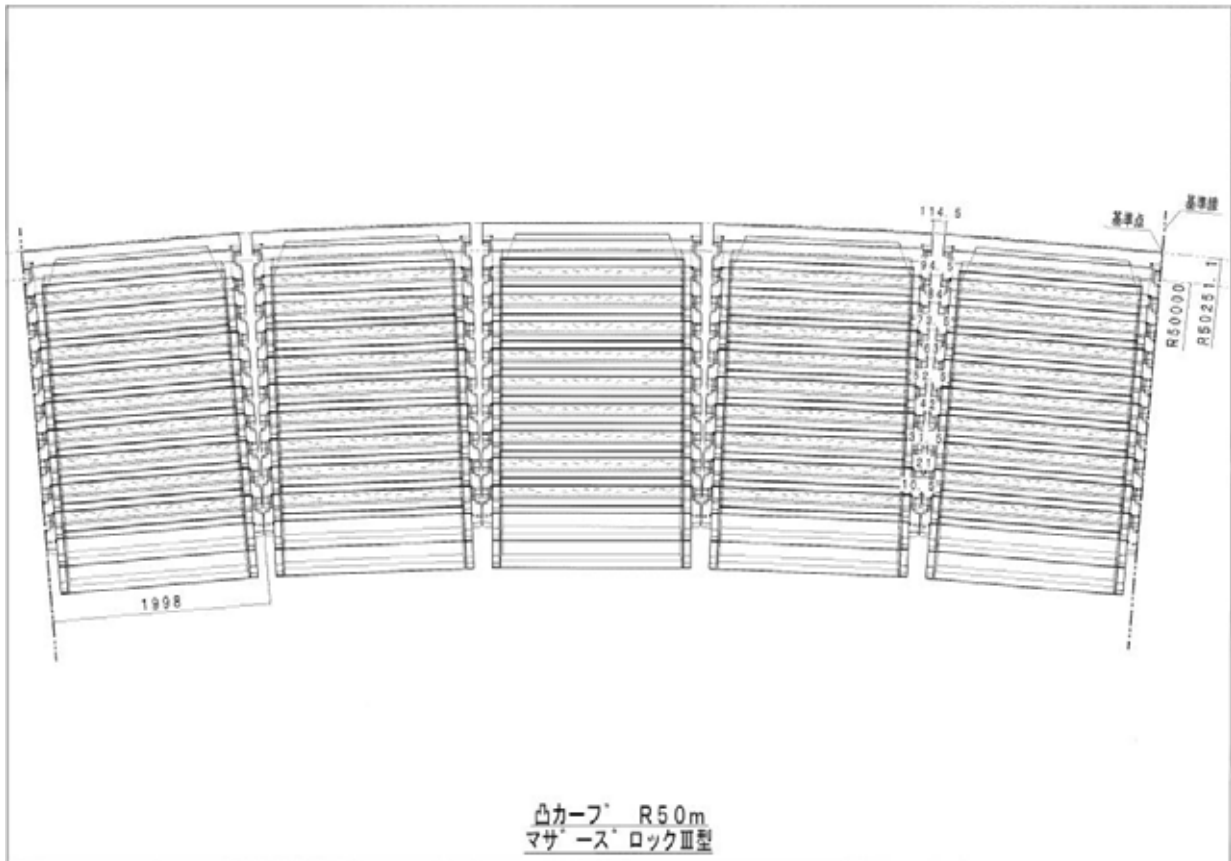
凸カーブ (R-45M)手前～凹カーブ (R-45M)奥



凸カーブ におけるブロック側壁間の開き







受働土圧 (Pp) と増分鉛直荷重 (P内↓) と増分抵抗モーメント (Mr)

## 技術概要書

技術名称	円形鋼管切梁【Circular Strut】	担当部署	技術課																		
NETIS登録番号	KT-200003-A	担当者	弥富 寛明																		
社名等	株式会社エムテック 福岡支店	電話番号	092-292-2264																		
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>従来の一般的なH形鋼の切梁を使用した技術では、弱軸の耐力が劣るため、ロングスパンでは中間(棚)杭が必要という課題があり、特に近年の土木建築現場等におきましては、ロングスパンでも中間(棚)杭を削減でき、土工等の作業効率が上がり、また鋼材費用や施工手間等が低減、施工性および経済性の向上が図れるような工法の開発が急務となっております。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>円形鋼管切梁は、断面性能が一定の円形鋼管を用いた切梁です。X(強軸)-Y(弱軸)方向によらず断面性能が一定で且つ同一断面積では断面二次モーメントが最大であり、圧縮およびねじれに対して最大の抵抗を示します。また、風圧による抵抗も少なく抑えます。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>円形鋼管切梁は、一般的なH形鋼の切梁から、断面性能が一定である円形鋼管の切梁に変えたことにより、</p> <p>(1)中間(棚)杭を削減でき、支障のないスムーズな内部掘削や躯体構築が可能であるため、施工性の向上および工程の短縮が図れます。</p> <p>(2)中間(棚)杭の鋼材費用や設置・撤去の手間が低減できるため、経済性の向上が図れます。</p> <p>(3)方向によらず断面性能が一定で、同一面積では断面二次モーメントが最大、圧縮およびねじれに対して最大の抵抗を示し、風圧による抵抗が小さいため、品質の向上が図れます。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>①適用可能な範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・切梁を必要とする土留め支保工。</li> </ul> <p>②特に効果の高い適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮設材の賃料期間が長期となる仮設材を多く使用する大規模工事。</li> <li>・ロングスパンの切梁を数多く必要とする工事。</li> </ul> <p>※適用にあたり、関係する基準およびその引用元</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路土工-仮設構造物工指針(平成11年3月(日本道路協会))</li> <li>・道路橋示方書・同解説、I 共通編、II 鋼橋・鋼部材編(平成29年11月(日本道路協会))</li> <li>・山留め設計指針(平成29年11月(日本建築学会))</li> </ul> <p>5. 活用実績</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">国の機関</td> <td style="width: 15%;">1 件</td> <td style="width: 15%;">(九州</td> <td style="width: 15%;">0件</td> <td style="width: 15%;">、九州以外</td> <td style="width: 15%;">1件 )</td> </tr> <tr> <td>自治体</td> <td>0 件</td> <td>(九州</td> <td>0件</td> <td>、九州以外</td> <td>0件 )</td> </tr> <tr> <td>民間</td> <td>22 件</td> <td>(九州</td> <td>0件</td> <td>、九州以外</td> <td>22件 )</td> </tr> </table>			国の機関	1 件	(九州	0件	、九州以外	1件 )	自治体	0 件	(九州	0件	、九州以外	0件 )	民間	22 件	(九州	0件	、九州以外	22件 )
国の機関	1 件	(九州	0件	、九州以外	1件 )																
自治体	0 件	(九州	0件	、九州以外	0件 )																
民間	22 件	(九州	0件	、九州以外	22件 )																

## 6. 写真・図・表

### 【施工手順】

#### ①準備・搬入

- ・機材や重機を搬入し設置する。
- ・Circular Strutや他の必要な資材の荷下ろしを行う。

#### ②ブラケット取付

- ・土留壁へブラケットを取り付ける。

#### ③腹起し・切梁・火打梁取付

- ・腹起し、切梁および火打梁を取り付ける。

#### ④ジャッキカバー取付等

- ・ジャッキカバーを取り付ける。
- ・ジャッキの加圧を行う。
- ・ボルトの本締めを行う。

#### ⑤後片付け

- ・現場の後片付けを行い、機材や重機の搬出を行う。



円形鋼管切梁「Circular Strut」設置例

1.試験実施日: 2018年12月15日

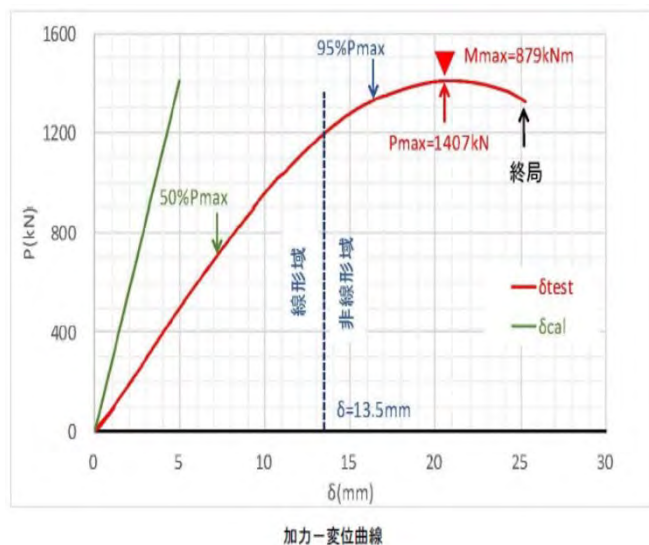
2.試験場所: 工学院大学八王子実験施設内(東京都八王子市)

3.試験目的: 鋼管切梁継ぎ手部の耐力についての確認

4.試験方法: フランジジョイント接合部を中心軸に、単純梁2点加力として、単調漸増載荷を行った。

5.試験結果: 最大強度は1,407kNで、この時の曲げモーメントは879kNmであった。鋼管の許容曲げモーメントと各加力時の曲げモーメントを下記の表に示す。(括弧内の割合は、母材である鋼管の断面係数に許容曲げ応力度を乗じた許容曲げモーメントに対する割合を示す。)

6.考察: 弾性域と捉えられる線形域での耐力は鋼管曲げ耐力の80%程度を確保し、鋼管切梁継ぎ手部に十分な曲げ耐力があることが確認できた。



加力-変位曲線

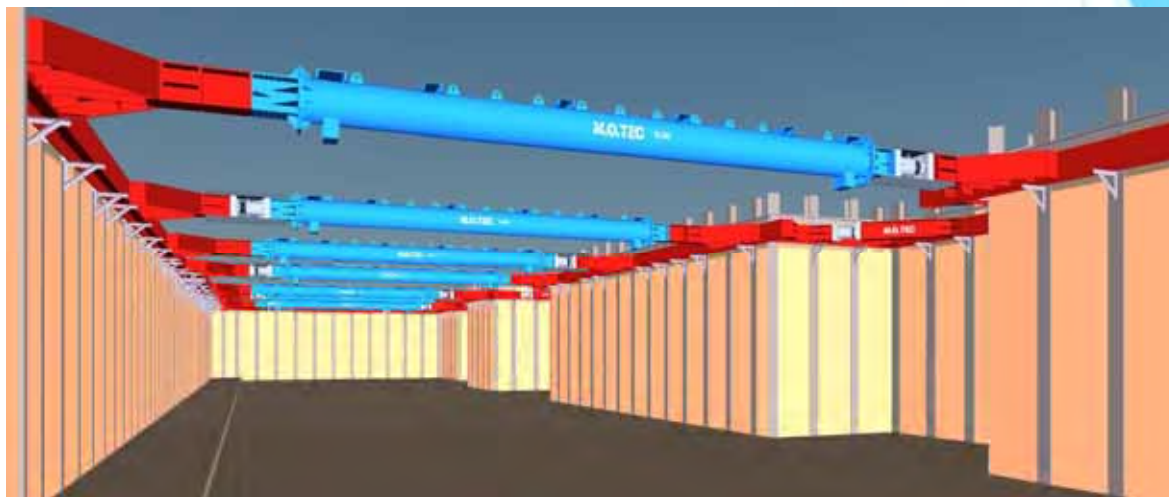


円形鋼管切梁

# Circular Strut

NETIS登録番号:KT-200003-A

街づくりの一番近くで



 株式会社 エムオーテック

## ●サーキュラーストラットって？

サーキュラーストラットって何？って思われたことでしょう。  
教えちゃいます。

一般的な切梁はH形鋼なのですが、あまりスパンを飛ばすことができないため中間杭が必要となってしまいます。そこで形状による特徴を考慮し円形鋼管を切梁材としました。

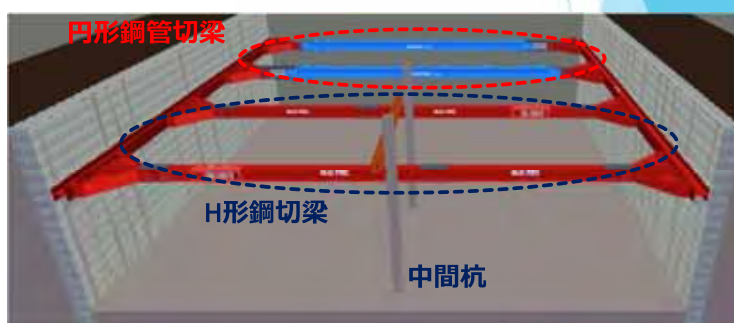
円形鋼管：Circular Steel Pipe

切梁：Shore Strutを略して

## Circular Strut

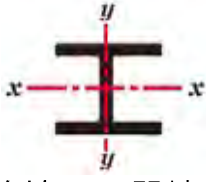
円形の突っ張りってことです。

円形は外圧（外から加わる力）に対し強い構造（形状）です。



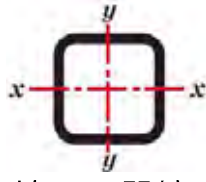
# ● 形状による特徴

## H形鋼



- ・ x (強軸)- y (弱軸)方向で断面性能が異なる。
- ・ 弱軸の耐力は極端に劣る。

## 角形鋼管



- ・ x (強軸)- y (弱軸)方向で同様の断面性能。

## 円形鋼管



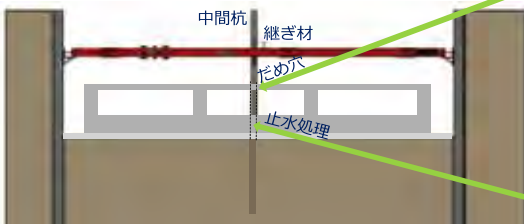
- ・ 方向によらず断面性能が一定。
- ・ 同一断面積では断面二次モーメントが最大、圧縮及びねじれに対して最大の抵抗を示す。
- ・ 風圧による抵抗が小さい。

# ● 断面性能

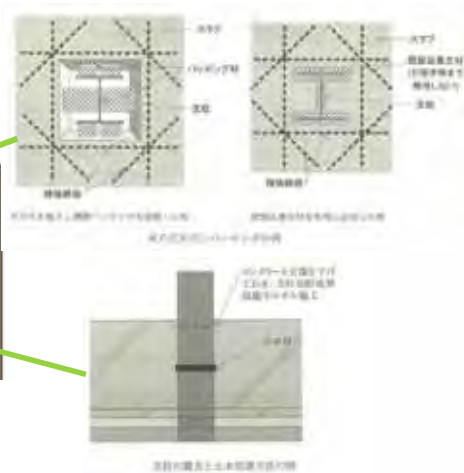
サイズ (mm)					材質	単位質量 (kg/m)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	断面二次モーメント (cm <sup>4</sup> )		断面係数 (cm <sup>3</sup> )		断面二次半径 (cm)	
H	B	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	I <sub>x</sub>				I <sub>y</sub>	Z <sub>x</sub>	Z <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	i <sub>y</sub>	
H	400	400	13	21	SS400	200.0	197.7	59,000	21,200	2,950	1,060	17.30	10.40
H	500	500	25	25	SS400	300.0	343.3	149,000	50,700	5,950	2,030	20.80	12.20
□	400	400	19		STKR490	245.0	280.3	66,600		3,330		15.40	
○	508	508	16		STK490	240.0	247.3	74,900		2,950		17.40	

# ● 断面比較

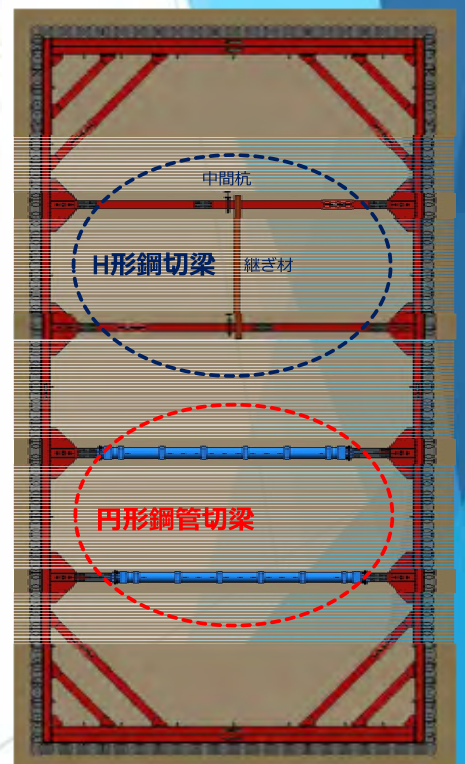
H形鋼切梁の場合



円形鋼管切梁の場合



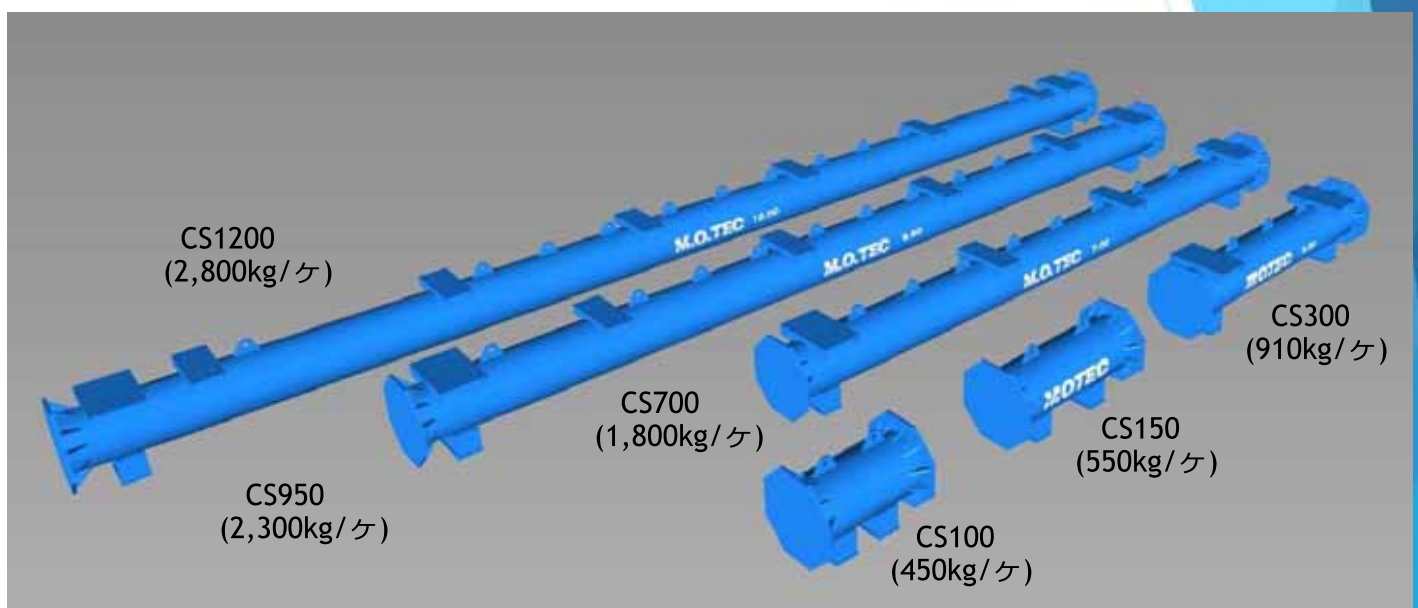
大型車両で部材搬入するため搬入経路の確保と揚重クレーンの選定には十分留意する必要がある。



## ●従来のH形鋼切梁との比較

- ・ 中間（棚）杭、継ぎ材の鋼材費や設置・撤去の手間が低減でき、**コスト削減**が図れます。
- ・ 中間（棚）杭が削減され、支障のないスムーズな内部掘削や躯体構築が可能となるため、**施工性向上**および**工程の短縮**が図れます。
- ・ 中間（棚）杭削減で止水処理やスラブのだめ穴が減り**躯体品質向上**が図れます。

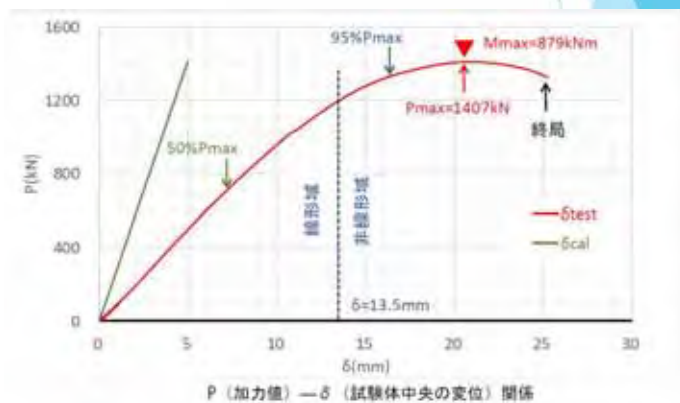
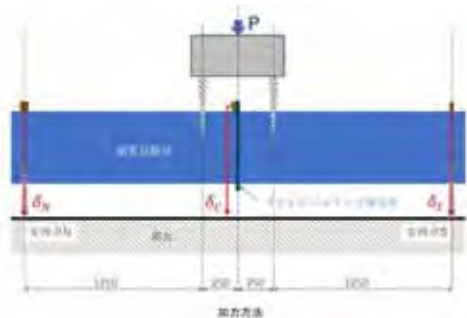
## ●ラインナップ





## ● 継手部耐力試験

1. 試験実施日: 2018年12月15日
2. 試験場所: 工学院大学八王子実験施設内  
(東京都八王子市)
3. 試験目的: 円形鋼管切梁継手部の耐力確認
4. 試験方法: フランジジョイント接合部を中心軸に、単純梁2点加力として、単調漸増载荷を行った。



## ● 施工現場





## ● 施工現場



## ● 施工ビデオ





株式会社 エムオーテック

ご清聴ありがとうございました。

<https://ssl.motec-co.jp/>

