

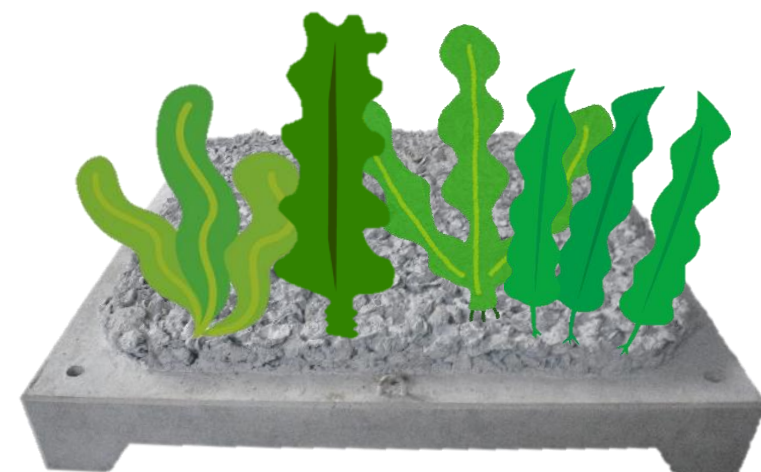


認定番号
205

カルベース基質



海洋土木株式会社
北陸営業所



1. 開発に至った経緯

沿岸漁場整備開発事業
(1974年 法施行)

2000年頃~

カキ・ホタテ等の貝殻
間伐材

漁場整備が
積極的に
事業化

➔ 廃棄貝殻の**再利用**を目的とした、新たな餌料培養基質を開発
カルベース



2. 製品の特長

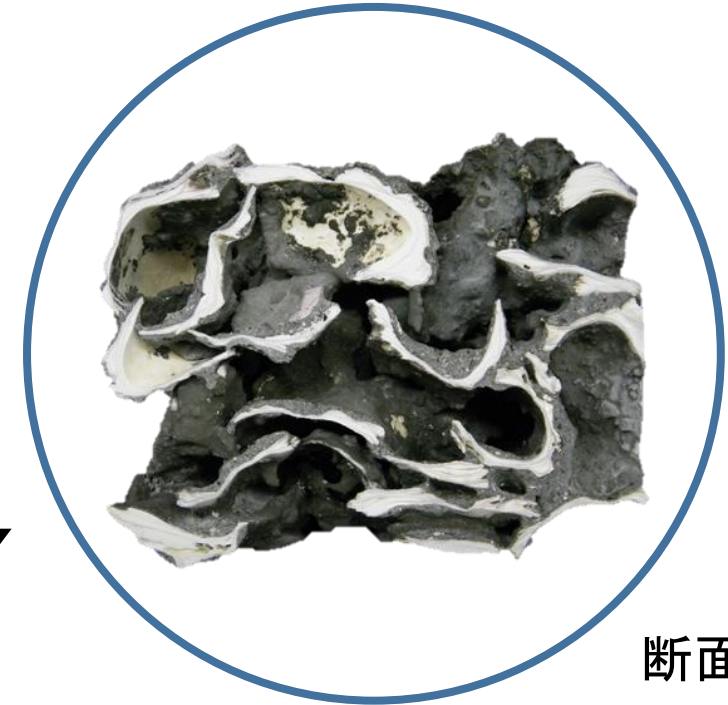
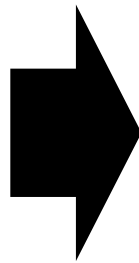
(1) カルベースパネル(FP1.5G型)



販売価格	125,900/枚(税別)
サイズ	1,800 × 1,800 × 330 mm
重量	0.939 t
原材料	カキ殻
県内調達率	100 %

(2) 多孔質増殖素材

天然再生資源であるカキ・ホタテ等の貝殻と、ポーラスコンクリートの技術を融合させた**多孔質増殖素材 (Cultivator Base)**です。



断面図

空隙率: 50%以上 (社内基準値)

(3) カルベースパネルの構造

鉄筋コンクリートによって支えられた**自立型構造**で、自由な形状設計でFP礁をはじめとする、様々な漁場造成アイテムに装着できます。



FP1.5G型への装着



FP2.00型への装着



FP3.25型への装着
(上面タイプ)



FP3.25型への装着
(内枠タイプ)

(4) 餌料環境

通水性のある空隙には、魚類の餌となる動物が早期に自然発生的に生息し、**好適な餌料環境**が形成されます。

[カルベース付着潜入動物]



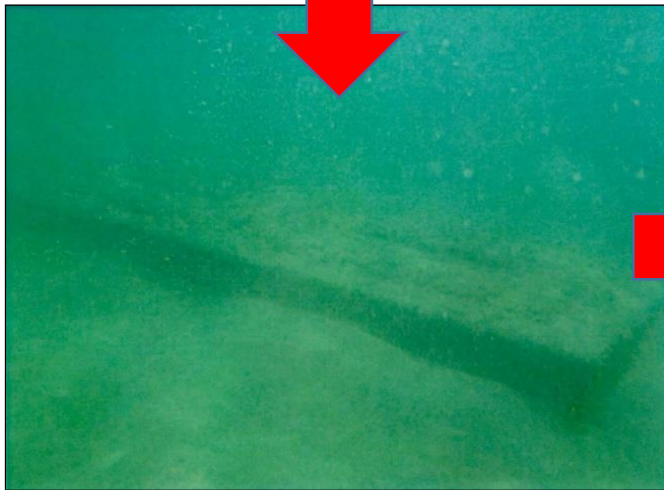
(5) 藻場造成への寄与

表面粗度の高い複雑な構造により海藻の胞子の付着を促進し、付着器が強固に着床するため、**藻場造成**の基質に最適です。

砂泥海底にカルベースパネルを直置きするだけで藻場造成ができます。

延岡市の漁港内に平成27～29年に計5枚のカルベースパネルを設置

平成28年3月設置分



平成28年7月

浮泥に覆われ海藻類は見られない



平成29年5月

カルベースにホンダワラ類が繁茂



令和2年3月

漁港内工事のため引上げ・移設



アオリイカ
卵塊

1枚のパネルに
アオリイカの卵塊

(6) 県内 製造拠点

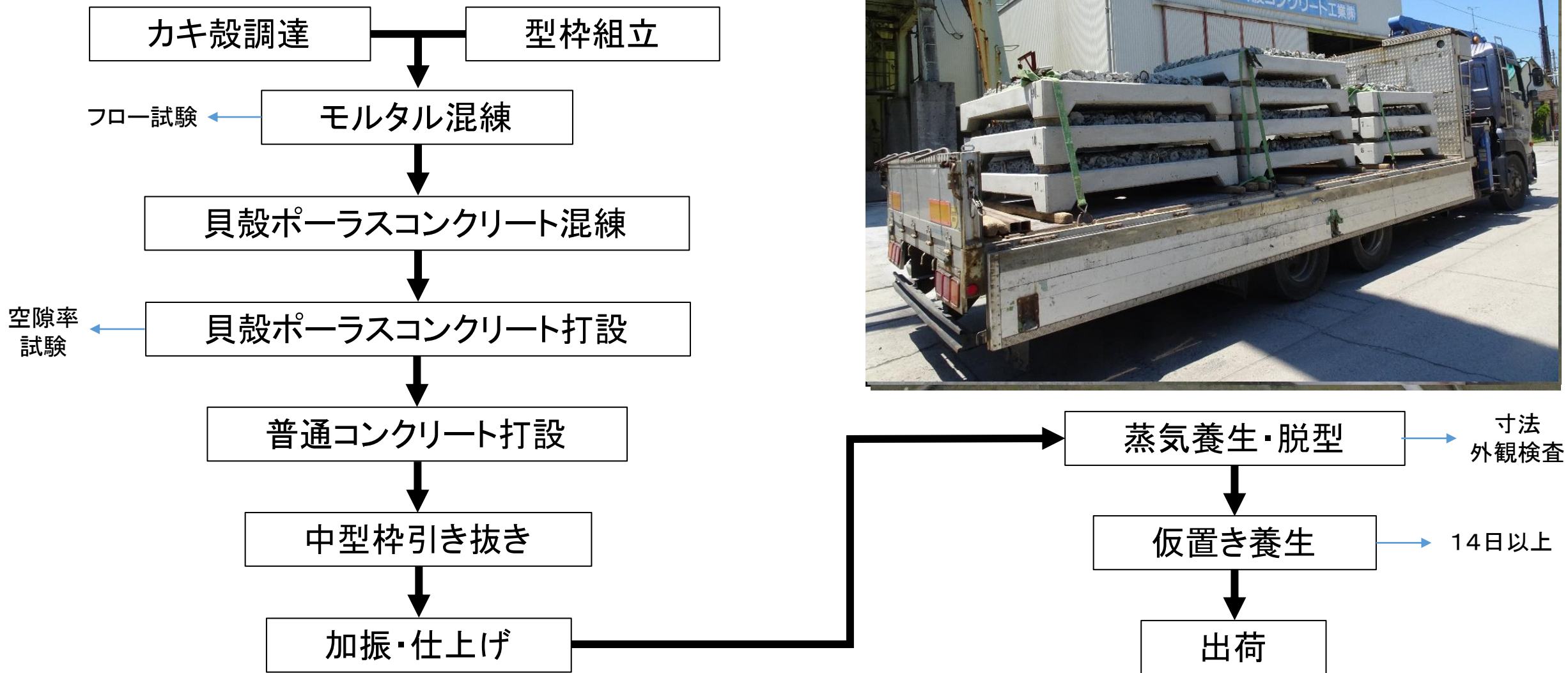
製造工場：佐々波コンクリート工業株式会社

住所：石川県七尾市万行町5部129-14

いしかわ工場・施設版環境ISO
登録番号34



(7) 製造の流れ



(8) カルベース基質の安全性

有害物質の溶出試験結果

2020年12月17日

基準: 土壤汚染対策法[平成14年法律第53号]

測定方法: 平成15年環境省告示第18号

試験機関: (株)太平洋コンサルタント分析技術部

基準値: 土壤汚染対策法施行規則 別表第四

単位: (mg/L)

測定物質	カルベース測定結果	定量下限値	環境基準値
カドミウム及びその化合物	<0.001	0.001	0.01以下
鉛及びその化合物	<0.001	0.001	0.01以下
六価クロム化合物	0.022	0.005	0.05以下
砒素及びその化合物	<0.001	0.001	0.01以下
水銀及びその化合物	<0.0005	0.0005	0.0005以下
セレン及びその化合物	<0.001	0.001	0.01以下
ふっ素及びその化合物	<0.08	0.08	0.8以下
ほう素及びその化合物	<0.1	0.1	1以下

(9) カルベース基質のまとめ

1 特許技術による新しい素材

天然再生資源であるカキ殻とポーラスコンクリートの技術を融合させた、新しい多孔質増殖素材です

2 カキ殻が海水中に溶け出ない **他社製品との大きな違い**

カキ殻の表面を特許技術でコーティングしており、カキ殻の主成分である炭酸カルシウムが海水中に溶解せず、持続的に効果を発揮します

3 藻場造成の基質に最適

表面粗度の高い複雑な構造のため、海藻の胞子の付着を促進し、付着器が強固に着床するため、藻場造成の基質に最適です

4 最適な餌料環境を形成

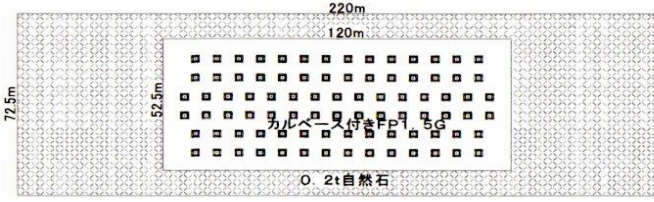
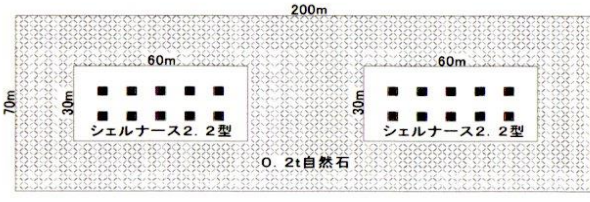
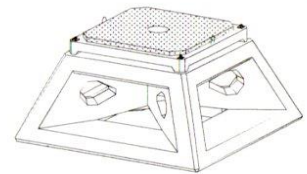
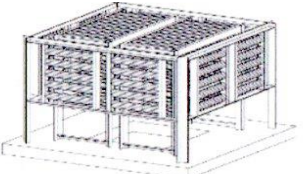
通水性のある空隙には、魚類が餌として好むエビ・カニ類やゴカイ類等が早期に自然発生的に生息し、最適な餌料環境を形成します

5 様々な魚礁・増殖礁に装着可能

鉄筋コンクリートに支えられた自立パネル構造で、自由な形状に設計でき、どのような漁場造成アイテムにも装着が可能です

比較表 1

鵜浦工区と野崎工区増殖場の性能比較表(R1～実施地区)

	鵜浦工区	野崎工区	比率 (鵜浦/野崎)
増殖場配置図			
漁場開発面積 (ha)	1.6	1.4	1.14
自然石量 (m ³)	4,000	4,000	1.00
概算総工事費 (円) [開発面積当り工事費 (円/ha)]	91,000,000 [56,880,000]	84,000,000 [60,000,000]	0.95
機種名	カルベース付きFP1.5G	他社製品	
姿図			
縦×横×高さ (m)	2.9×2.9×1.83	3.4×3.4×2.2	
基数	86	20	
空m ³ (m ³)	886	408	2.17
餌料培養基質量 (m ³)	48.3	32.1	1.50
生物付着面積 (m ²)	3,675	1,971	1.86
鉛直方向投影面積 (m ²)	723	231	3.13
水平方向遮影面積 (m ²)	568	288	1.97
カキ殻使用量 (kg)	24,200	9,600	2.52

※増殖場および餌料培養礁の諸元は、事業公告の添付資料による

※概算工事費は、令和元年度事業の予定価格をもとに推算 (自然石 10,000円/m³、カルベース 594,000円/基 他社製品 2,199,000円/基)

海洋土木の

カルベース付き
FP1.5Gは

他社製品に
比べ

優れた増殖機能を有する 等

カキ殻が溶け出すことはない

海洋プラスチック汚染の心配なし

カキ殻使用量は2.5倍

比較表 2

カキ殻使用量、安定計算鵜殖場の比較表(H29～実施地区)

◎カキ殻使用量

水産環境整備事業 広域型増殖場造成工事

	カルベース付きFP1.5G 佐々波地区	他社製品 久木地区
設置基数	86	20
1基当りのカキ殻使用量	280kg	480kg
1地区でのカキ殻使用量	24,080kg	9,600kg

◎佐々波地区における安定計算(参考)

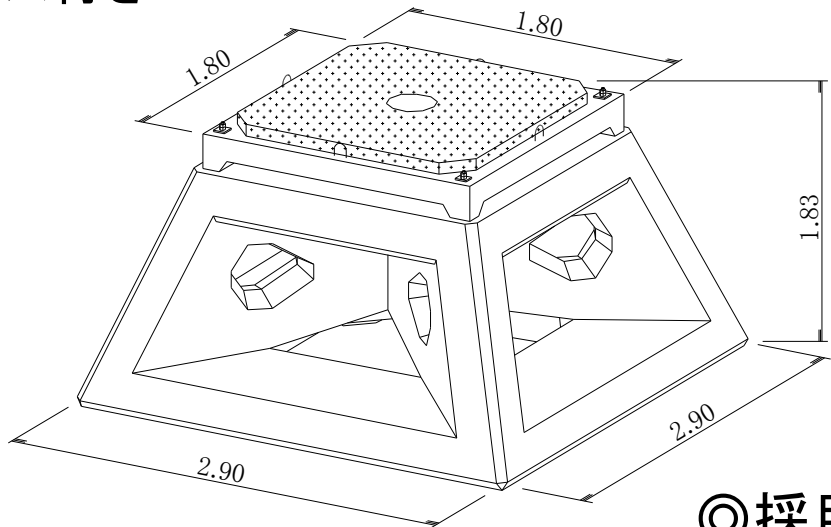
	カルベース付きFP1.5G	他社製品	備考
安全率(滑動)	2.70	1.62	安定 \geq 1.2
安全率(転倒)	9.41	3.84	安定 \geq 1.2

- (注) 1. 計算は、「漁港・漁場の施設の設計参考図書」(2015年版)第15編第2章沈設魚礁による。
2. 令和5年度中に各社実験に基づき安定計算の見直しを行い、6年度から新基準で設計・実施される。
3. 新基準は現計算より厳しい内容となるが、カルベース付きFP1.5Gは新基準をクリア済み(未公表)。

比較表 3

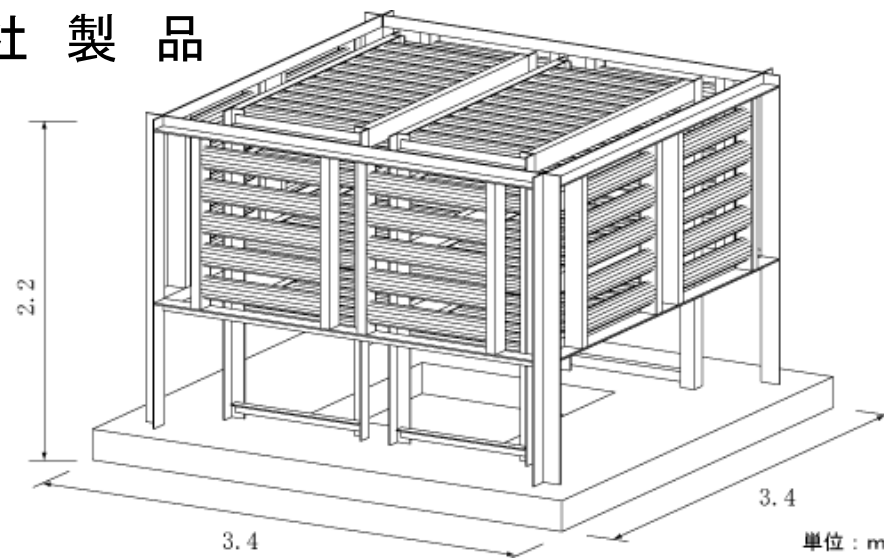
姿図、石川県事業における採用実績比較表(H10～)

カルベース付きFP1.5G



◎姿 図

他社製品



◎採用実績

H16 海藻着生・餌料培養基質「カルベース」を開発
青森県・大分県で実証試験実施

H17～青森県・大分県・熊本県で採用

H29～石川県七尾市佐々波地区で採用

H30.3 石川県エコ・リサイクル認定製品となる

R1～石川県七尾市鵜浦地区で採用

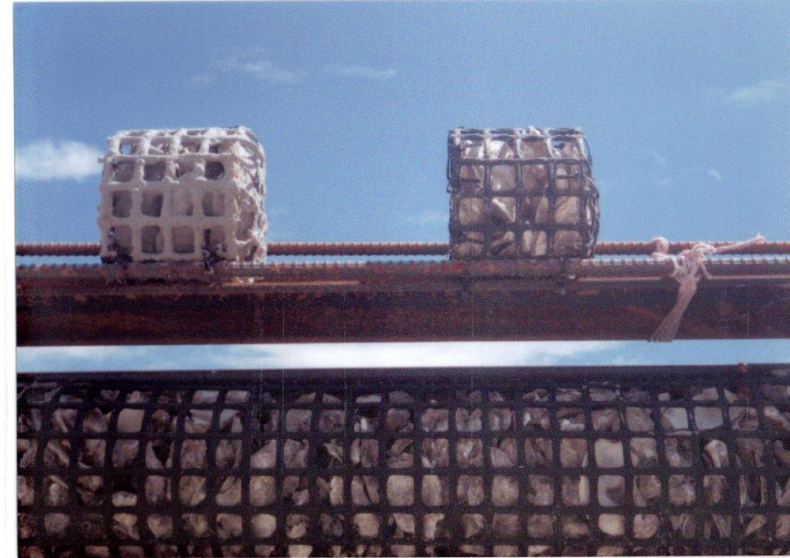
R2～石川県七尾市黒崎地区で採用

採用年度	カルベース付きFP1.5G	他社製品
H10～27		野崎、佐々波、閨、庵など15地区
H29	佐々波	久木
R1	鵜浦	野崎、田尻、庵(補正)
R2	黒崎	曲、長崎(補正)
R5	弊社の情報収集によれば採用見込みなし	大野木(入札公告済み) 東浜、無関、閨(R5発注見通しと公表)

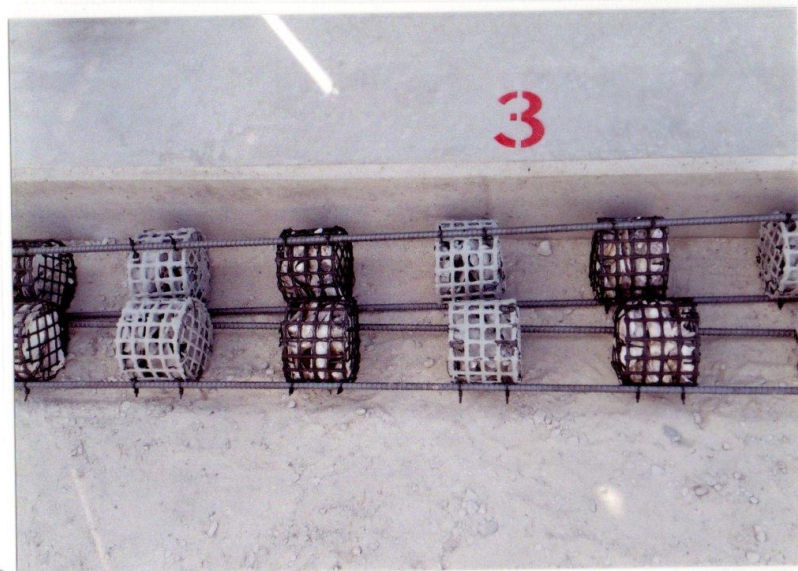
令和2年度 曲地区広域型増殖場造成工事 その2(シェルナース製作ヤード) 七尾市能登島須曾(旧佐波波止場跡)



2021.8.15撮影



2021.8.20撮影



← ナニコレ？
目的は？

当方の問いに
シェルナース担当者は
「企業秘密」と一言回答

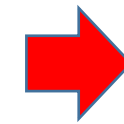
県担当者に感想を求め
たところ
一切のコメントなし

本日まで出席の皆さんは
如何お感じになれますか？

3. 今後の取組

① 佐々波地区広域型増殖場

カルベース付きFP1. 5Gの効果調査
(潜水調査、海藻の坪刈り調査)
テストピースによる餌料動物量の対照実験



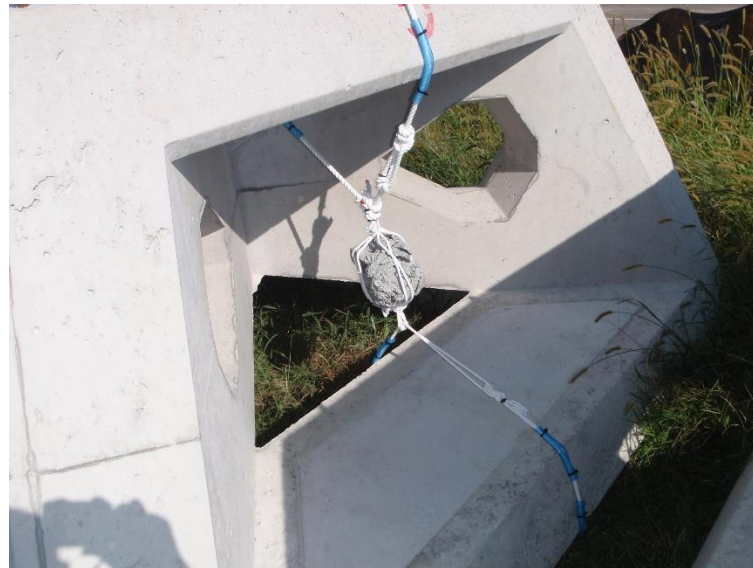
今後5年間程度は
継続実施



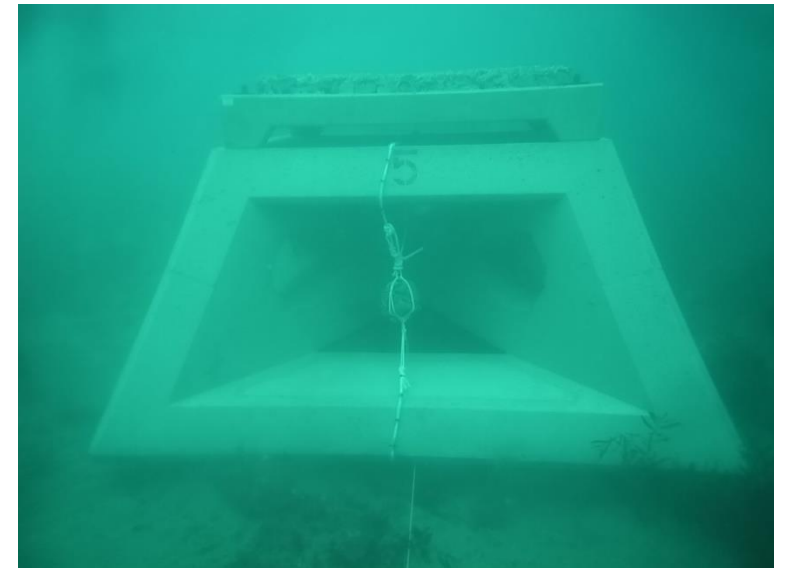
カルベース基質

コンクリート

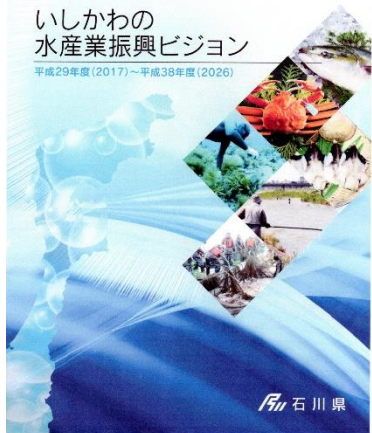
テストピース写真



取付状況写真

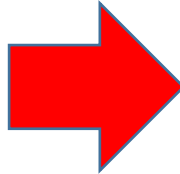


沈設状況写真



② 舢倉島試験礁のモニタリング

「いしかわの水産業振興ビジョン」策定（平成29年6月）



目標4 里海資源の持続的な利用促進

(2) 藻場の保全と有効活用

■ 施策

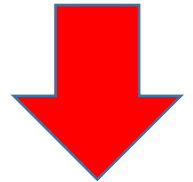
各海域の環境に合わせた藻場保全対策の実施

- 海藻が着生する基質となる自然石やカキ殻などを利用した増殖場の整備を県内全域で展開し、藻場の造成を効率的に推進します。



三者覚書

石川県漁協
海士町自治会
海洋土木(株)



舢倉島試験礁
(カルベース付きFP1.5)



令和元年7月
舢倉島灯台南西約1Kmに設置

③ 石川県事業での採用実績

県水産課 発注工事(水産環境整備事業) H29～発注分

カルベース付きFP1.5G

- 佐々波地区(H29～)
- 鶺浦地区(R1～)
- 黒崎地区(R2～)

シェルナース

- 久木地区(H29～)
- 野崎、田尻、庵の3地区(R1～)
- 曲、長崎の2地区(R2～)
- 大野木、東浜、無関、閨の4地区(R5～)

シェルナースと同水準まで！

増

県生活環境部資源循環推進課の
「強力な押し」が不可欠！
よろしくお願いします！！

④ その他

福井県敦賀港湾事務所 発注工事

- カルベースパネル(FP1.5G型) 8枚

R3.11.16 納品

モニタリング

他社製品との
比較試験

情報収集

含:福井水試

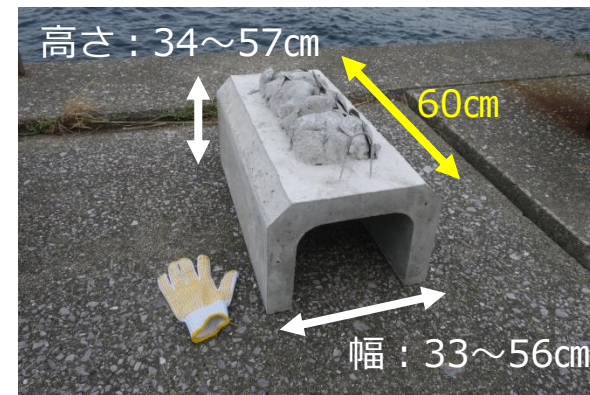
カルベース基質の小型増殖ブロック

カルベースU



カルベースパネルのみを海底に設置した事例
(宮崎県延岡市北浦地区港内 水深3~5m 平成28年度)

カルベースパネルのみで海藻着生効果あり！



標準タイプ
(重量：55~130kg)

- ・ **海藻着生に効果があるカルベース基質付きの小型増殖ブロック**
- ・ **アワビ、ナマコ、ウニ等の隠れ場を有する構造**
- ・ **軽量機種は人力での設置が可能**



設置方法例

カルベースUは、兵庫県、岡山県、福岡県、大分県、熊本県にて採用いただいております。

カルベースの藻場機能



カルベース基質
Cultivator Base

- ・天然再生資源の貝殻（ホタテガイ、アコヤガイ、カキ等）とポーラスコンクリート技術を融合した「**多孔質増殖素材**」。
- ・廃棄される貝殻を有効活用しているため環境に配慮した素材。
- ・表面粗度が高く、凹凸に富んだ複雑な**多孔質構造**のため、**海藻類の孢子や卵の着生基質**として機能する。



カルベースパネル



カルベース上に海藻の付着器がしっかりと固着

海藻着生事例の紹介

カルベース付きFP魚礁における海藻着生事例



ウガノモク・マコンブ
(北海道落部)



フシスジモク・アナアオサ
(北海道余市浜中)



フシスジモク幼体
(北海道余市浜中)



アカモク
(愛媛県上島町)



マコンブ
(北海道熊石)



ワカメ
(熊本県天草)



エンドウモク・クロメ
(石川県佐々波)



クロメ
(大分県佐賀関)

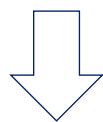
カルベースは「ガラモ場」「アラメ場」「コンブ場」等の藻場造成に効果あり

① 石川県佐々波地区

令和1年5月調査
設置後2年



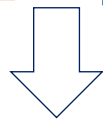
10~20cmのホンダワラ類
多数着生



令和3年5月調査
設置後4年

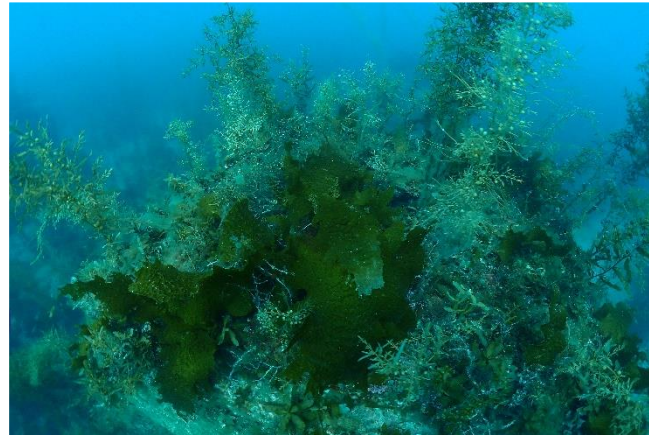


クロメ、アラメ類、ワカメ、
ホンダワラ等の褐藻類が
カルベースパネルを中心に
多数着生

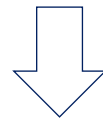


① 石川県佐々波地区

令和4年5月調査
設置後5年



ホンダワラ類、クロメ等の
褐藻類の着生
ブロック全体に拡大



令和5年5月調査
設置後6年



ホンダワラ類、クロメ等の
褐藻類の着生
ホンダワラ類は大きく生長
ブロックにより優占種は
異なるが褐藻類が多数着生

経年を重ね、海藻種、着生量、着生範囲がそれぞれ増加

石川県 水産環境整備事業

佐々波地区広域型増殖場造成工事



効果調査(供試体回収)

令和5年5月22日実施

② 石川県舩倉島地区

調査海域	石川県舩倉島南西部
水深	5~8 m (岩盤)
設置時期	令和1年度
設置機種	カルベース付きFP1.5G試験礁 × 2個
調査期間	令和2~5年
	設置後2年から5年にかけて4回実施



出典：海上保安庁「海しる」
国土地理院 (GSI)

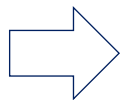


カルベース付きFP1.5G

② 石川県舩倉島地区

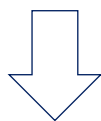


令和2年10月調査（設置後1年）



令和3年10月調査（設置後2年）

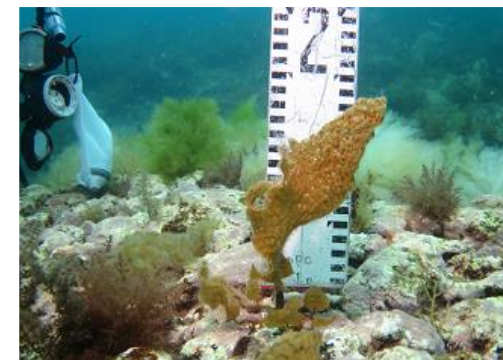
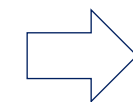
大きな変化なし



令和4年6月調査（設置後3年）



ブロック全体にワカメ、ツルアラメが多数着生



令和5年6月調査（設置後4年）

カルベースにツルアラメ幼体が着生
ブロック側面にワカメ着生

経年を重ね、安定した海藻着生を確認
海藻の幼体も観察され世代交代の場と
なっている可能性が示唆される

舳倉島試験礁（令和元年7月25日沈設）

カルベース付き F P 1 ・ 5 G

石川県立海洋地質

カルベース付き F P 1 ・ 5 G

試験礁

令和元年7月25日沈設

天端水深
8.1m

潜水調査

令和5年6月15日実施



藻場造成ブロック



「カルベース」で海藻が生える基盤をつくり藻場を増やす！



海中に設置した藻場造成ブロックの様子



海藻に覆われたブロック



ブロックで育つ海藻の幼体



カルベース基質

約10cm



カルベースパネル（1辺180cm）



藻場造成ブロック

（北海道～九州 各地の公共事業で採択）

カルベースとは

- ・ホタテやカキ等の貝殻をコンクリートと混ぜ固めた多孔質（多数の小さな穴が空いている）な基質。廃棄される貝殻を有効活用しているため環境に配慮した素材。
- ・表面粗度が高く内部に多数の隙間がある複雑な形状のため、海藻のタネ（0.3mm以下）が付きやすく離れにくい。
- ・カルベース上に海藻の根元がしっかりと固定されるため、海藻が安定して育ち継続的に効果を発揮する。



海藻の中で休む小魚



海洋土木株式会社

東京都品川区二葉2-11-5 TEL 03-6426-1024

HP <https://kaiyodoboku.com>

「カルベース」で海のゆりかごづくりを！

第11回 洋上風力発電展 出展状況 会場:東京ビッグサイト 2023年3月15~17日



ブース左寄り



ブース中央



ブース右寄り



ジオラマ



プレゼン風景



水中カメラ

ご清聴ありがとうございました