

漂流軽石回収に関する 技術・アイデア集

軽石回収技術検討ワーキンググループ

令和3年12月

目次

1. はじめに.....1
2. 留意事項1
3. ご提供頂いた技術・アイデア(50音順)

(1) 船舶、浮体類に関する技術	ページ数
OGATA住宅基盤株式会社	3
関西設計株式会社	4
株式会社高知丸高	6
株式会社JMUアムテック	8
JOHNAN株式会社	10
全国ポンプ・圧送船協会	12
タカゴ技研	13
東華護膜工業株式会社	15
ノダック株式会社	16
株式会社 フレッシュエアー	20
株式会社平泉洋行	22
ベッセル船舶工業株式会社	24
株式会社マツイ	26
松原建設株式会社	27
未来航路株式会社	28
株式会社モリタ	30
りんかい日産建設株式会社	31

(2)ポンプに関する技術	ページ数
株式会社R&Dテクノ・コーポレーション	34
株式会社赤井商会	36
株式会社赤尾	38
株式会社荏原製作所	39
エレポン化工機株式会社	43
奥村組土木興業株式会社	45
株式会社環境技建ウエーブ	46
株式会社環境設備	48
管清工業株式会社	50
極東建設株式会社	52
GoodEnergyJapan株式会社	54
株式会社クリエイター	56
小林製作所	58
認定NPO法人再生舎	59
株式会社櫻川ポンプ製作所	61
株式会社新伸興業	63
一般社団法人全日本漁港建設協会	65
ソイルワークス株式会社	67
大晃機械工業株式会社	69
株式会社タカハシ	71
株式会社鶴見製作所	73

(2)ポンプに関する技術	ページ数
株式会社東亜技研	77
株式会社成田	79
新倉工業株式会社	80
日本アスピー株式会社	82
有限会社パス	84
むかわ地域商社	86
株式会社モリタエコノス	88
ユーロプロテック株式会社	89
株式会社吉田組	91
ラサ商事株式会社	95
株式会社ワールドケミカル大阪営業所	97
(3)網、カゴ等に関する技術	ページ数
篠田重機株式会社	100
Sefar Singapore Pte. Ltd.	102
統海産業有限会社	103
東京テクノ株式会社・富クレーン株式会社	105
株式会社東陽テクニカ	107
ナカダ産業株式会社	109
株式会社ナショナルマリンプラスチック	111
日東製網株式会社	113
船山株式会社	114
株式会社山辰組	116
株式会社ロスフィー	118

(4) 液体固体分離、分級に関する技術	ページ数
カンボウプラス株式会社	120
株式会社興和工業所	122
株式会社三央	124
ジャステック株式会社	126
株式会社南光	128
西松建設株式会社・成幸利根株式会社	130
ニチダイフィルタ株式会社	132
三井化学産資株式会社	134
矢野口自工株式会社	136
有限会社吉川塩ビ工業所	138
(5) 陸上での集積に関する技術	ページ数
株式会社EX・アンド・アソシエイト	141
株式会社STK工業	143
株式会社加藤製作所	145
株式会社湘南貿易	146
株式会社モリタテクノス	148
(6) その他の技術	ページ数
浅香工業株式会社	151
株式会社OKYA	153
株式会社KSグローワール	155
株式会社ケイワコンサル	156
一般財団法人日本気象協会・株式会社パスコ	157
株式会社ビーコン	159
前田工織株式会社	161
株式会社モリタテクノス	169

1. はじめに

国土交通省港湾局では、鹿児島県、沖縄県、東京都(伊豆諸島)の複数の港湾・漁港において軽石漂流・漂着による被害が生じていることを踏まえ、水産庁と連携し、関係団体及び研究機関の協力を得て「漂流軽石回収技術検討ワーキンググループ」を設置し、軽石回収に関する技術について議論を重ねて参りました。

この「漂流軽石回収に関する技術・アイデア集」(以下「本資料」といいます。)は、本ワーキンググループにおける議論を踏まえ、民間事業者や団体が有する様々な技術やアイデアを募集し、多様な条件に応じた効果的な回収技術を確保するために取りまとめたものです。

技術・アイデアの募集に際しましては、多数のご提案を頂きましたことを心より感謝申し上げます。

本資料は、港湾管理者・漁港管理者等の軽石回収に携わる方(以下「回収関係者」といいます。)が軽石回収を実施するにあたって参照することが出来る「技術カタログ」として活用されることを想定しております。ご提案頂きました民間事業者、団体(以下「提案者」といいます。)におかれましては、回収関係者からの問合せ等がございましたら、ご対応の程宜しくお願い申し上げます。

2. 留意事項

- (1)本資料は、提案者からご提案頂いた内容をそのまま掲載したものです。本資料に記載された内容について、国土交通省港湾局、水産庁及び本ワーキンググループ(以下「編集者」といいます。)がその性能や有効性を保証するものではありません。回収関係者におかれましては、自らの責任において本資料の活用をご検討頂きますようお願いいたします。
- (2)編集者においては、内容に関するお問い合わせをお受けできませんので、提案者に直接ご連絡頂きますようお願いいたします。また、本資料の記載内容に関する仲介・斡旋等の行為も一切行いません。
- (3)本資料の公表後、記載内容に瑕疵があることが判明した場合、提案者からの申し入れの有無にかかわらず編集者の判断で掲載を取りやめることがあります。
- (4)本資料の個々の内容については提案者の責任で公表しており、本資料の内容に関連して損害、紛争等が生じた場合でも、編集者は一切の責任を負いません。

(1)船舶・浮体類に関する技術

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	OGATA住宅基盤株式会社
担当者名	代表取締役 緒方 克英
連絡先	(TEL) 0942-42-4325 (E-mail) info@ogata-ark.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

エアボート利用

オイルマットの移動・サンドポンプなどの移動・作業員の移動など。

故障した船へのアクセス。

高圧ポンプを乗せることも可能。



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	関西設計株式会社	
担当者名	上田容史	
連絡先	(TEL) 06-6479-9050	(E-mail) ueda_yo@kansai-design.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社では1998年に特許出願した水面浮遊物回収船を設計・製作した実績があります。軽石回収にどの程度の能力が発揮できるか不明ですが、令和3年11月国土交通省港湾局・水産省の中間とりまとめの実証結果に示されている強力吸引車等で回収後の軽石を陸揚げすることにより、能力が発揮できると考えます。本回収船のメリットはポンプ式と異なり、海水を陸揚げすることが殆どなく、陸揚げ後の海水の処理が不要です。下記に示す回収船は約20年以上前のものであり、大量のゴミ回収を想定していないため、今回の軽石回収のような規模では大型化の必要があります。本回収船は今後の海洋ゴミ対策でも活用出来ると考えます。

【概要】

本船は、平水（港内、湖沼など）において、水面に浮遊するゴミを回収する双胴型のごみ回収船で、水面に浮遊するゴミに向かって操船することで、双胴中央のゴミを内部コンベヤがすくい上げ、ゴミは船体後方のごみバスケットに貯留される。駆動源として油圧装置を備え、推進機はステアリング装置を備えた船外機を装備する。船体はアルミ合金製で左右にフロータを持つ構造である。軽量化かつ分割式とすることで、クレーン付トラックで陸上輸送を可能としている。

【主な仕様】

- 全長：7.67 m（船外機除く）
- 全幅：2.30 m
- 深さ：1.50 m
- 軽荷喫水：約0.54 m
- 満載喫水：約0.57 m
- ゴミ容積：約3.00 m³
- ゴミ重量：900 kg
- 最大乗員数：5名
- 総トン数：3.5 tf



海上ゴミ回収船

当該船舶については、神戸の清掃会社が所有している。必要に応じて同社を通じて船舶所有者との調整は可能であるとのこと。

水面浮遊物回収船

〈船首部（格納式ごみ回収拡幅板）〉



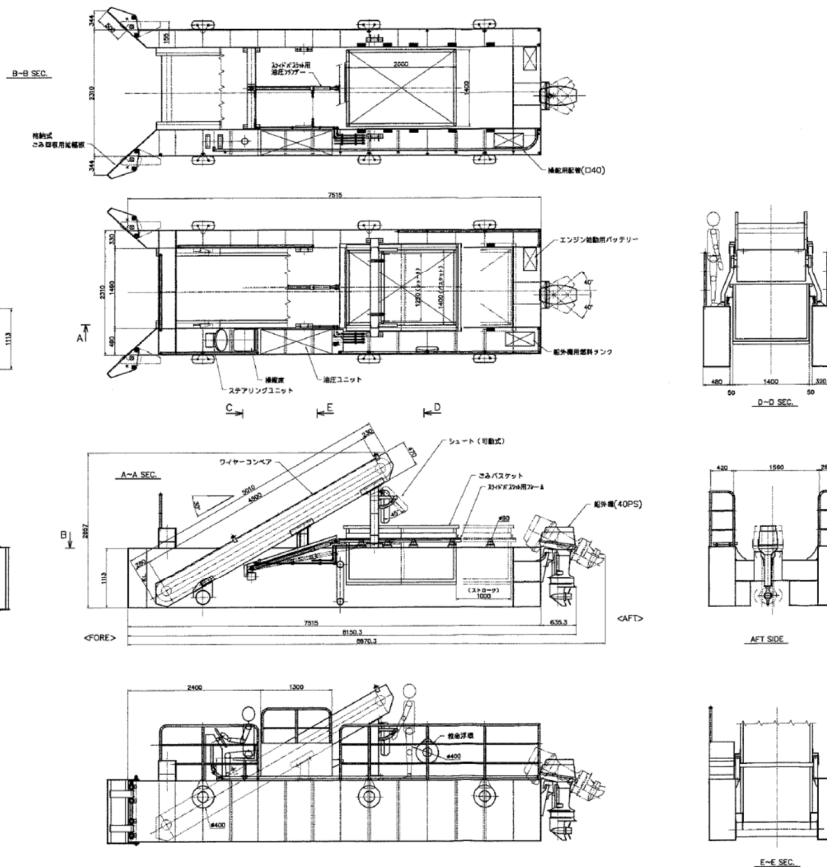
〈側面全形〉



〈全面〉



〈可搬式/4点吊り上げ〉



仕様

船体	: アルミ合金製双胴船
総重量	: 3.5 ton
全長	: 7.55 m
全幅	: 2.30 m
船外機	: 40PS
ステアリング	: 手動油圧リモコン式
燃料タンク	: 2台 (燃料)
乗人数	: 2名 (乗船員x1 作業員x1)
適用法規	: 小笠原船安全規則

〈水面浮遊物回収装置〉

目録位置	: 船尾機室(D40)内
幅	: 1.2m 長さ 4.5m
油圧ユニット	: 空冷式の100V 5.5PS
ごみシュート	: 手動型式 (1700型)
ごみスライダット	: 電動型式 (1700型)
ごみ収集容量	: 3.0 m
ごみ収集重量	: 900 kg

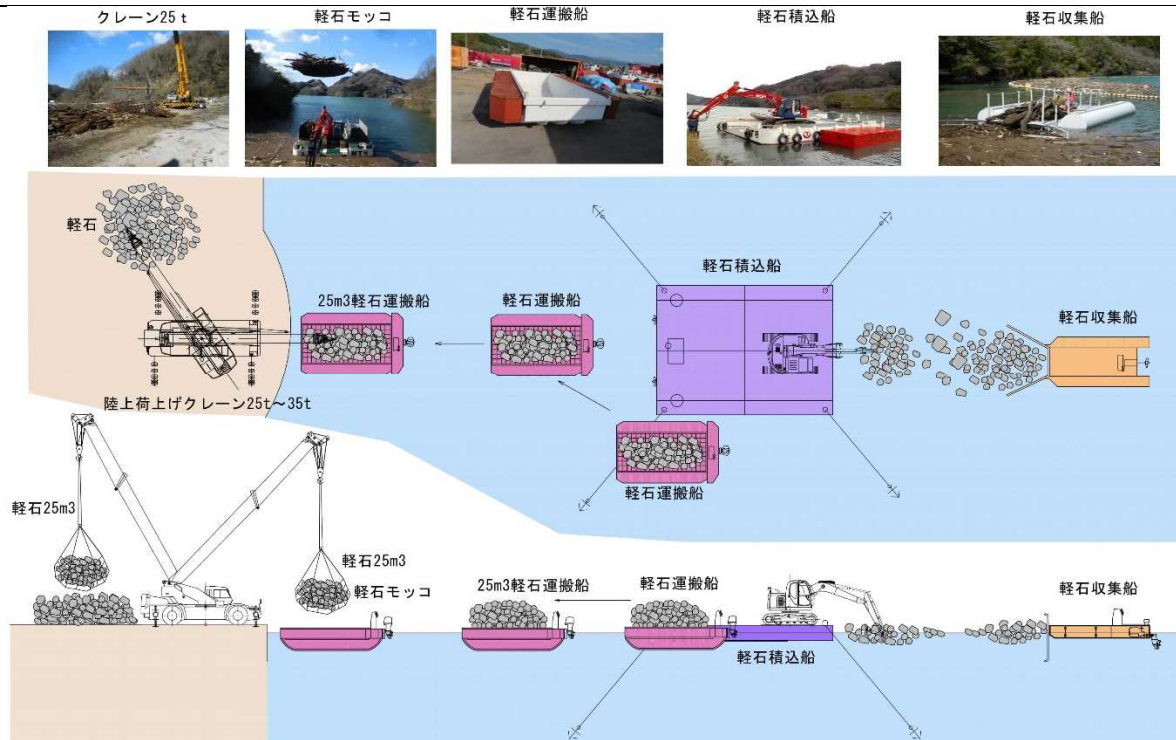
水面浮遊物回収船

※本発明(水面浮遊物回収船)の特許出願は、藤定運輸株式会社・大淀小松株式会社【現:株式会社オーヨド】・関西設計株式会社による

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社高知丸高
担当者名	高野 広茂 / 小西 大輔 / 陳 莉婷
連絡先	(TEL) 088-845-1510 (E-mail) marutaka@ceres.ocn.ne.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要



船舶参考資料：https://www.ko-marutaka.co.jp/wp-content/uploads/2021/10/%E7%81%BD%E5%AE%B3%E5%BE%A9%E5%B7%A5%EF%BC%91_compressed.pdf

施工手順書

		1日作業能力概算
①高知工場より基地に運搬する。 荷卸し組立クレーン65t、作業員6名。	準備工	運搬組立 (運搬船、積込船、収集船、モッコ) 運搬3日・組立5日
②収集船の船首に押網を装備（高さ2.0m×巾6.0m）、 積込船の位置まで軽石を集める。船長1名、船員1名。	水上軽石収集船	軽石収集、エンジン100PS 1船1km以内 60㎡
③積込船上にバックホウを搭載。バックホウに特殊網バ ケット（2㎡）を取付、軽石を収集し、運搬船に積込む。 オペ1名、船長1名、船員2名。	水上軽石積込船	自航艇バックホウ2㎡、 エンジン66PS×2基 1船 90㎡
④運搬船25㎡搭載可能。モッコ網を敷き、その上に軽 石を置く。船長1名、船員1名。	水上軽石運搬船	軽石積載モッコ25㎡×2台、 エンジン100PS 2船2km以内 60㎡
⑤陸上クレーン25tまたは35t吊で、軽石が入った網モッコ （25㎡）を船上から吊上げ、陸上に荷上げる。オペ1名、 とび工2名。	荷上げホイールクレーン	クレーン25t～35t吊、モッコ25㎡ クレーン1台 120㎡
⑥陸上に荷上げた軽石はバックホウ0.7㎡でダンプに積 込みとする。オペ1名。	陸上積込	バックホウ0.7㎡×1台 バックホウ0.7㎡1台 120㎡
⑦ダンプで基地から土捨場へ運搬する。	陸上運搬	ダンプ車 軽石1日処理（概算） 平均100㎡
⑧工事完了後、解体運搬。クレーン65t、とび工6名。	後片付け	運搬解体 (運搬船、積込船、収集船、モッコ) 運搬3日・解体4日

災害復工機材一覧表

人名救助 避難シェルタ

人命救助艇		1 隻
救命ボート		10 隻
救命高速船 (ウオータージェットエンジン)		3 隻
人命救助 船外機		2 隻

※防災関連登録製品認定番号

24 高知防災産第 5 号

※津波避難シェルター	6 人乗り	10 隻
津波避難シェルター	12 人乗り	1 隻
津波避難シェルター	20 人乗り	1 隻

24 高知防産第 15 号

※手巻きゴンドラ		1 式
----------	--	-----

浚渫・ガレキ・沈車引上げ・収集運搬

27 高知防産第 5 号

※組立式自航艇 エンジン 66PS 2 基/バックホウ搭載		1 隻
組立式自航艇 エンジン 66PS 2 基/クレーン 2.9 搭載		1 隻
流木ガレキ収集船		2 隻
水中ブルドーザー		2 隻
水陸クローラ運搬車		1 隻
水陸泥上浚渫船 ICT 機	0.3~0.5m ³	3 台
水陸泥上浚渫船 ICT 機	0.7m ³	2 台
陸上バックホウ	0.25m ³	3 台
陸上バックホウ	0.7m ³	3 台

防災班・人員

クレーンバックホウ運転手	20 名
トラックトレーラ運転手	10 名
船舶引船等運転手	6 名
橋梁施工	50 名

防災担当係

総指揮者	高野 広茂
課長	小西 大輔
主任	陳 莉婷
	岡崎 博英
	エマリア

仮設材料

鋼管杭 φ 600 L=8.0~12.0m	2000 t
橋梁 H 鋼 800~1000	3000 t
覆工板 2000 x 1000	600 枚

引船

引船 150PS	1 隻
引船 250PS	1 隻
引船 450PS	1 隻

架設棧橋

29 高知防産第 8 号

めがね橋 橋長 10.0~30.0m	2000 t
※長尺橋梁 橋長 20.0~28.0m	1300 t
南国インター置場 20m 長尺橋	80 橋

クレーン車

ラフタークレーン 50t~65t	6 台
クローラクレーン 70t~150t	10 台
クローラクレーン 200t	2 台

運搬車

トラック 4 t 車	2 台
トラック 13 t 車	4 台
高床トレーラ	2 台
低床トレーラ	2 台

台船

組立フロート台船 中型	60 隻
組立フロート台船 大型	90 隻
組立バージ船	2 隻
ベッセル	20 個

高知県防災関連登録製品認定

株式会社 高知丸高

〒 781-0014 高知市菊野南町 12-31
 Tel (088)845-1510 Fax (088)846-2641
 メール : marutaka@ceres.ocn.nc.jp
www.ko-marutaka.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 JMU アムテック	
担当者名	山田 浩一郎	
連絡先	(TEL) 0791-24-2471	(E-mail) yamada-koichiro@amtec.jmuc.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

1. 概要

既存の輸送台船を改造し、押し船で押し進めながら、輸送台船前方より傾斜したデッキに装備したコンベアにて連続して軽石を回収する。また、コンベアにて回収できない粒が小さい軽石は輸送台船底部に展張したネットにて取集し、輸送台船後部のネット開口部より輸送台船上に配置したバックホウにより回収を行う。回収した軽石は本輸送台船を接岸し陸揚げを行う、もしくは別途バックホウ等を用いて他の土砂運搬船/土砂運搬台船へ移送する。

以降に次ページの図面を基に本輸送台船の詳細説明を示す。なお、以降の説明は既存輸送台船を改造することを前提としているが新たに軽石回収を目的とした台船を新造してもよい。

2. 詳細説明

(1) 台船中央部 **1** を撤去、その後方の船殻構造をスロープ構造 **3** へ改造する。スロープとする事で浮遊した軽石をコンベアにて回収することが出来る。台船幅を有効に使うため軽石を集めるために水線上下付近に斜板の装備もしくは船首部が斜めとなる船体構造へ改造する。**2**

(2) 台船の航行により、浮いた軽石は斜部 **3** に集まる。これをコンベア **4** により、台船中央部に新設した軽石回収タック **5** に回収する。コンベア **4** は軽石を効率よく回収できるよう、スイングできる機構を有する。なお、60m 級輸送台船の場合、型深さにもよるが、軽石回収タック **5** の容量はおよそ 100m³ 程度確保できると考える。

(3) 微細な海中に浮遊し、(2) で回収できなかった微細軽石は輸送台船後部船底に展張したネット **7** にて集める。

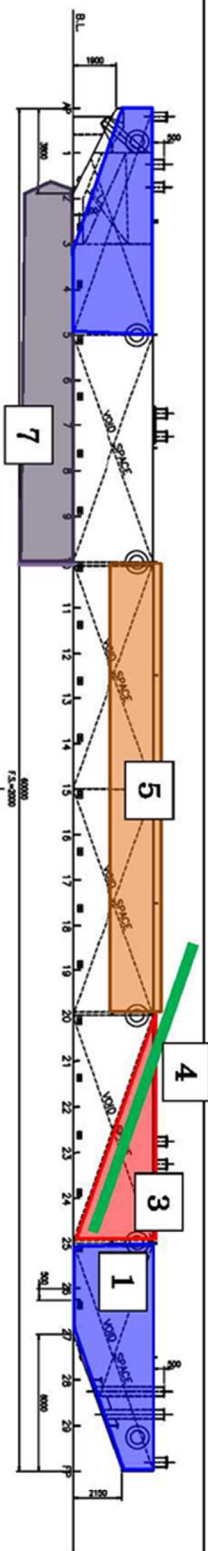
このネット後端は輸送バージ後端付近まで届く大きさとする。また、ネット後端上部より軽石を回収できるよう、ネット後端は収集した軽石を回収できる構造とする。

(4) 輸送バージ後端はネット **7** の後端から軽石を回収できるよう、輸送台船後部の中央部を撤去する。

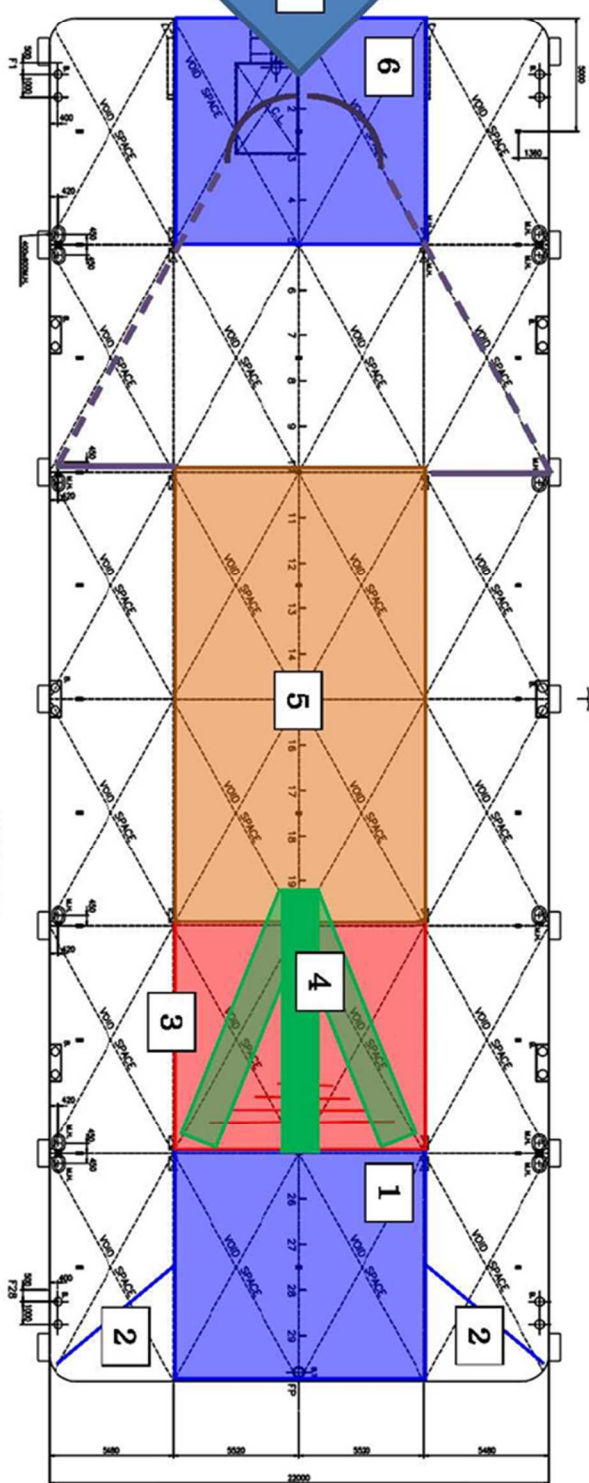
また、押し船で押すことが出来るよう構造部材を追加する。

(5) ネット後端よりネットを吊り上げるなどして収集した微細な軽石を回収する。

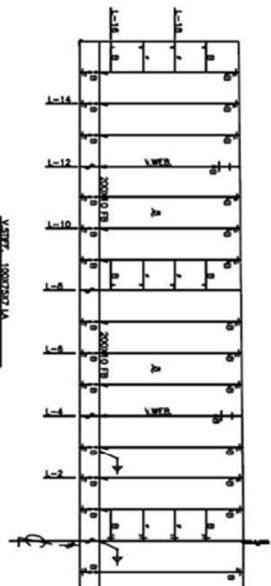
以上



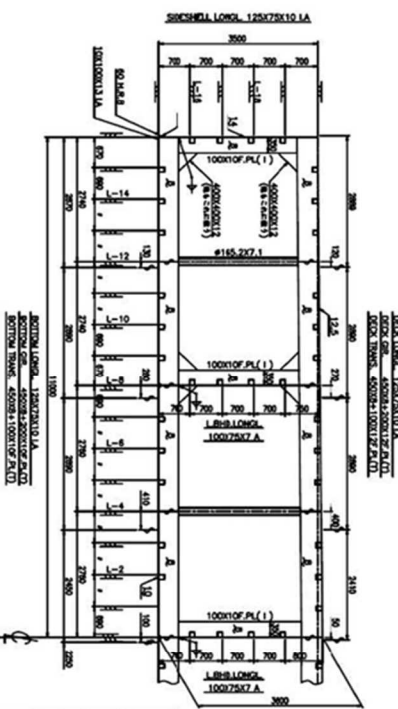
押し船



TYPICAL W.I.BTD.SEC.



MIDSHIP SEC.



PRINCIPAL DIMENTION

LENGTH(OA)	60.000M
BREADTH(MID)	22.000M
DEPTH(MID)	3.500M
DRAFT(MID)	3.000M
DECK CAMBER	0.100M
DEAD WEIGHT	3000T

本船用に調整する	
60m級バース	
新1号法	
新3号法	
一般配置	<input checked="" type="checkbox"/>

株式会社 JMU ヲラスック
技術部

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	JOHNAN 株式会社
担当者名	上野 敏寛 (MRO プロダクツ事業部 営業企画部 新規事業開拓課)
連絡先	(TEL) 0774-43-1486 (E-mail) info.jil@johnan.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【アイデア名： ROV を用いた薄く拡散した軽石の回収方法】

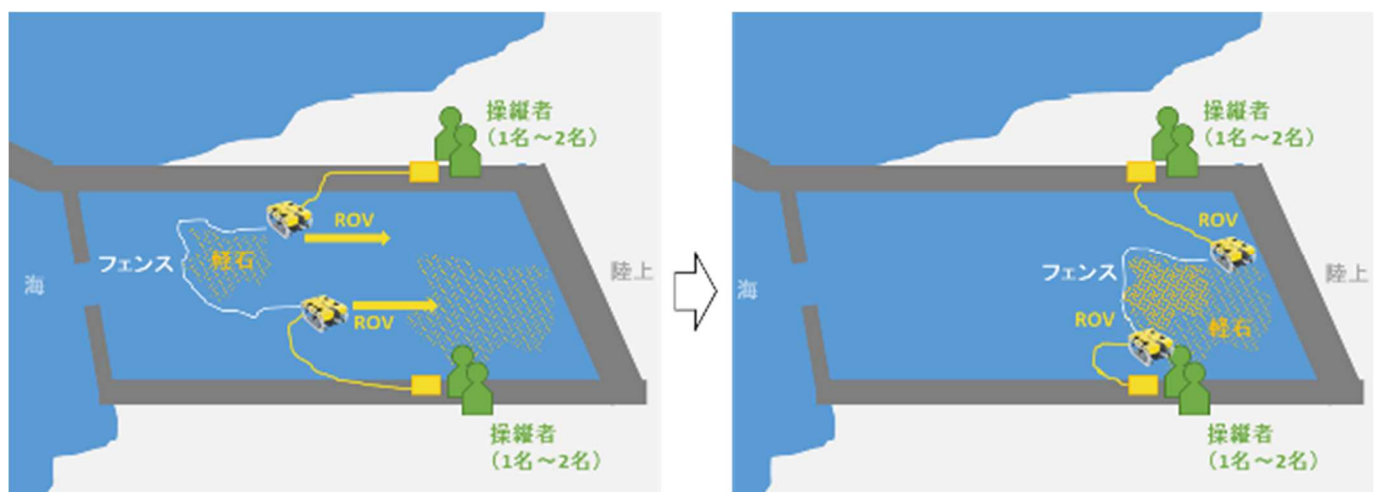
1. 従来の課題

本提案は「漂流軽石の回収技術に関する中間取りまとめ」(国土交通省港湾局、水産庁)による「⑧シルトフェンス+バックホウ(陸上)」と「⑨バックホウ及び人力の併用(陸上+小型船)」が抱える課題を弊社のROV (Remotely Operated Vehicle, 遠隔操作型無人潜水機)であるMOGOOL-PRO (モグールプロ)を用いて解決することを目的とする。従来の課題について、⑧⑨はスケルトンバケット(及びメッシュ)を搭載した小型バックホウを用いて岸辺付近に集まった軽石を回収する効率性が実証されているものの、軽石が港湾内に薄く拡散した場合に集積・回収作業の効率性が下がることが報告されている。また、漁船を用いて軽石を集める作業は漁師との連携や漁船に軽石が引っかかるトラブルもあり、作業負担が大きいと想定される。

2. 提案の内容

(1) 方法

そこで、本提案は、弊社のROVである「MOGOOL-PRO」2台にシルトフェンス又はオイルフェンスを装着し、2台のROVを操縦しながら薄く拡散した軽石を集積場まで回収する。回収した軽石は従来のバックホウや吸引装置を用いて回収する。ROVの操縦は1台につき1人~2人を想定している。1人は操縦、もう1人はケーブル調整や操作指示を行う。現場の軽石の状況を見て、最適なROVの機種やケーブルの長さを選定する(詳細は2(2)を参照)。



港湾内に薄く拡散した軽石回収の場合

(2) 使用機種 (MOGOOL-PRO)

			
モデル	P3000-B	P4000-A	P14000
サイズ (mm)	560 × 450 × 370	750 × 520 × 500	1000 × 732 × 790
重量 (kg)	24	44	110
ケーブル長 (m)	200～ (要相談)	200～ (要相談)	200～ (要相談)
最大浸水深度 (m)	150 (オプション : 300)	300	300 (オプション : 1000)
水中可搬重量 (kg)	3.0	10	12.5
最大速度 (静止水中, kn)	3.0	3.5	3.0

詳細 URL : JOHNNAN 株式会社 産業用水中ドローン (ROV) MOGOOL-PRO
<https://www.johndan.com/rov-mogool/rov-products/rov-pro/>

3. 軽石がスラスタに入り込むリスクと対策

軽石は 10 cm 弱のものが多く、数ミリ程度のもも浮遊している。ROV のスラスタに軽石が入り込むとスラスタが破損する可能性がある。そこでその対策としてスラスタカバーを装着し、スラスタに影響が出そうなサイズの軽石が入り込まないように工夫する。なお、スラスタカバーは網目サイズや取り付け方法は試験検証が必要となります。



4. 弊社 JOHNNAN 株式会社について

名称	JOHNNAN 株式会社 (ジョウナンカブシキガイシャ)
創業	1962 年 10 月 (1968 年 8 月設立)
資本金	9,500 万円
代表者	代表取締役社長兼 CEO 山本 光世
本社所在地	〒611-0033 京都府宇治市大久保町成手 1 番地 28
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ・電子部品・機器、フィルム加工の開発・試作・製造 ・プリント基板修理サービス ・環境改善・生産支援製品の企画・製造・販売 ・自動化・省力化機器、FA ロボットの開発・設計・製造 ・医療機器・ヘルスケア関連機器の開発・設計・製造
従業員数	580 名 (グループ全体 : 882 名) ※2021 年 9 月末時点 (パート・契約社員含む)

詳細 : 弊社ウェブサイト <https://www.johndan.com/>

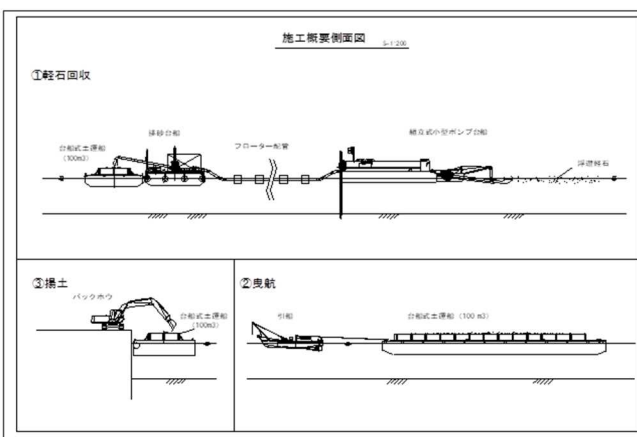
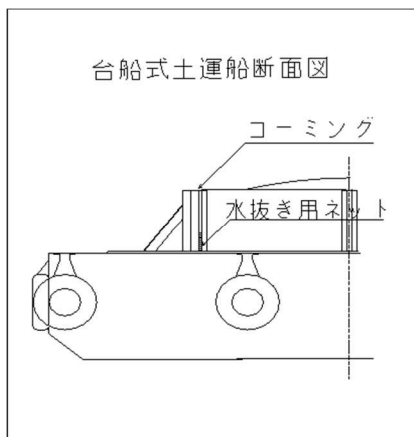
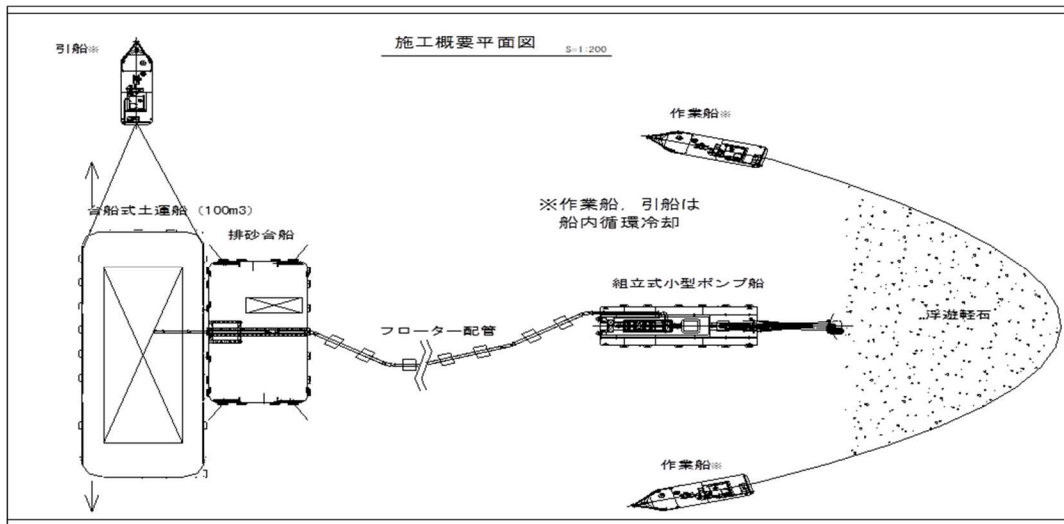
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	全国ポンプ・圧送船協会		
担当者名	事務局長	佐川克豊	
連絡先	(TEL) 043-261-5579	(E-mail) matsugikai@par.odn.ne.jp	

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

港内での漂流軽石を作業船と汚濁防止フェンスで小型ポンプ船の近くまで囲い込み、収集した軽石を小型ポンプ船で吸い込み水上管で積み込み台船まで圧送し台船式土運船に吐出して積み込みます。

台船式土運船はコーミング下部をネット構造として水はネット部より外部に排出して、軽石のみを積み込みます、軽石を積んだ台船式土運船は最寄りの岸壁に曳航し護岸よりバックホウ等で陸揚げする。



小型ポンプ船	: 可搬式 (200PS~250PS)	1	隻
台船式土運船	(80~100m³)	2~3	隻
(運搬距離により隻数は変更)			
作業船	(100PS)	2	隻
引船	(120PS)	2	隻
集積用		1	式
オイルフェンス			

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	タカゴ技研	
担当者名	田箆 雅	
連絡先	(TEL) 0466-26-0565	(E-mail) tgmrmssior1324@shonanfujisawa.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

今回は、漂流軽石を回収する新規の浮遊物回収船を提案します。

【浮遊物回収船の構造】

図1に浮遊物回収船タイプAの全体構成を示す。(a)は平面図、(b)は断面図である。図に示すように貫流ポンプを中心にして、流入路の船首流入口部に、除塵機を設置し、吐出流路に浮遊物分離タンクを接続した構成である。流入路のポンプ直前には、ガイドプレートが設置されている。浮遊物分離タンク内には、流れを制御する第1ガイドと第2ガイドを備えている。

貫流ポンプ本体は、円筒状の多翼の羽根車を収容したポンプケーシングからなる。

【実施の形態】

とりあえず、漂流軽石の大きさを、3cm以上の軽石を「小軽石」、3cm未満の軽石を「微小軽石」と定義する。

船首流入口部に流入する漂流軽石の中では、まず「小軽石」が、流入口部に設置された除塵機により掻き揚げられ、浮遊物回収容器に回収される。残りの「微小軽石」は除塵機を通過後、流入路に設置されたガイドプレートの水面側の安定した吸込み流れと共に羽根車へ取り込まれる。その後、浮遊物分離タンクに取り込まれ、第1ガイドと第2ガイドの流れの制御と水との比重差により、「微小軽石」が回収されることになる。

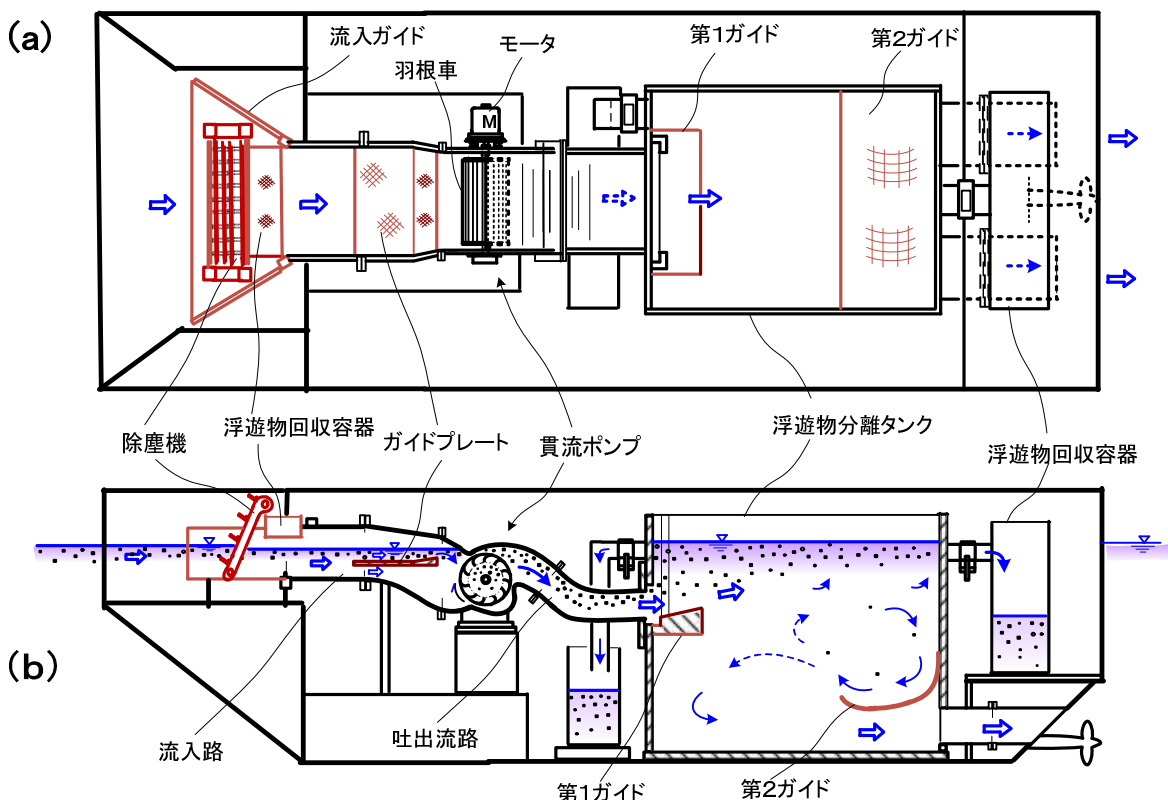


図1 浮遊物回収船 タイプA

タンク内の余分の水は、船尾開放口から外部に自然流出し、タンク内の水位のバランスが保たれる。このため、浮遊物の回収作業は連続的に行われる。このように浮遊物回収船タイプAでは、漂流軽石の大きさにかかわらず、回収できる機能を有する。

また、「微小軽石」を含む流れは、図2に示すようにポンプの吸込み側から吐出し側に向かって2回羽根を通過して、羽根車を横断する。即ち流れは吸込み側では、羽根車の外側から内側へ、吐出し側では内側から外側へ流出することから、羽根の入口と出口が吸込み側と吐出し側で逆になるため、軽石やゴミなどが詰まり難い。

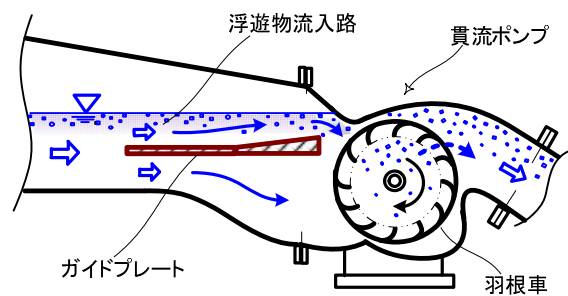


図2 浮遊物回収用ポンプ装置内の流れ

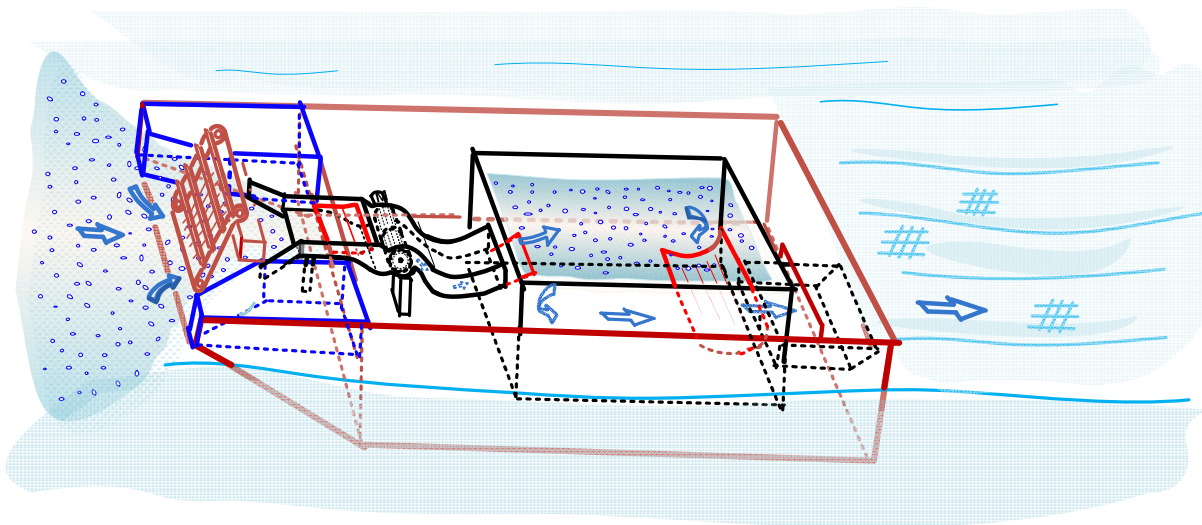


図3 浮遊物回収船の海上での回収状況

図3は、浮遊物回収船が海上を航行しながら浮遊物を回収する状況を示す斜視図である。

【モデル試験】

流入口部に除塵機がない本考案とは異なる、浮遊物回収装置の簡易的小模型装置での当方の試験では、浮遊物として油、細分化したスポンジを装置前面の水面に浮かべた状態で浮遊物回収の検証試験を実施し、前記浮遊物の種類によらず、取り込まれた浮遊物が、浮遊物分離タンクにより、水との比重差により水面側に集積し、容易に回収されることを確認している。このことから、同類の「微小軽石」の回収は、問題無いと考えられる。

また、「小軽石」も、流入口部に除塵機を追加設置した構成の本考案の浮遊物回収船タイプAでは、除塵機により回収されると予想される。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

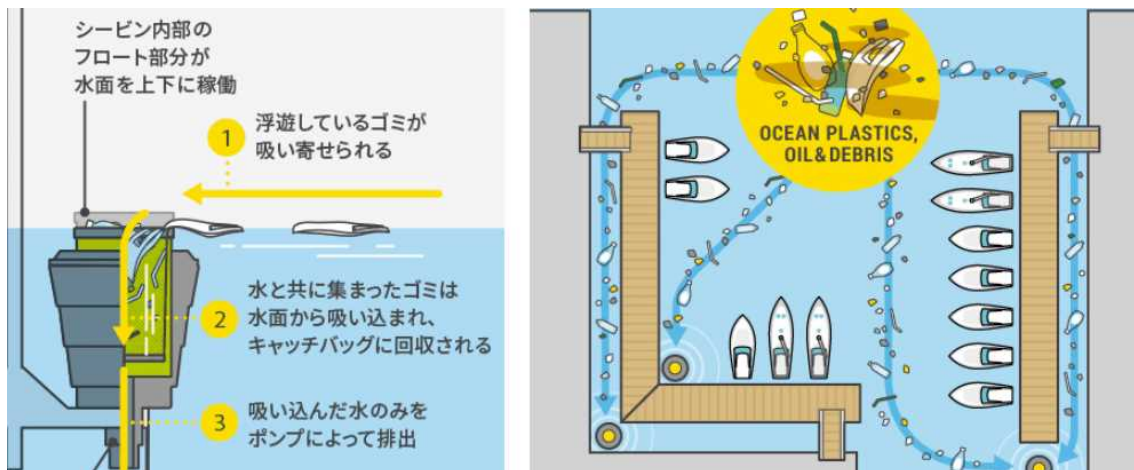
会社名	東華護謨工業株式会社	
担当者名	東 崇明	
連絡先	(TEL) 078-431-2551	(E-mail) t.azuma@toka-gom.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社が取引を行っているお客様で下記の商品を取り扱っております。
シービンは港や湾で浮遊しているゴミを回収します。JELLYFISHBOT はリモコンを使い浮遊しているゴミを回収します。この機械が浮石の回収に役立つと思い提案致しました。

・シービン : <https://seabin.co.jp/>

吸い込み口を上下に稼働させながら、水面に浮遊するゴミを周囲の水と共に吸い込み、回収します。吸い込まれたゴミはキャッチバックで回収、水はポンプで水中に戻します。



・JELLYFISHBOT : <https://jellyfishbot.jp/>

浮遊ゴミ・マイクロプラスチックの回収

5 km先までリモコン操作が可能である、水面に浮遊するゴミを回収するお掃除ロボットです。



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ノダック株式会社	
担当者名	金岩紀彦	
連絡先	(TEL) 090-2180-0902	(E-mail) n.kaneiwa@nodak.co.jp

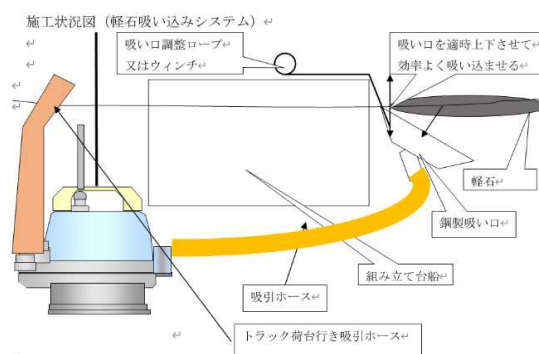
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

ウキクサ回収システムを用いた軽石の除去、回収

2013年に兵庫県一庫ダムで異常繁茂したアカウキクサを回収する際に台船上からサンドポンプを使いダム湖内に大量繁茂したアカウキクサを全量回収しました。そのシステムの改良・転用することで港湾内に漂流する軽石を効果的に回収・除去できるものと考えております。

回収の概要

- ① 港湾等内に漂流した軽石を、軽石による破れ防止措置をしたシルトフェンスを用いて港湾、漁港、防波堤内等に停留させた台船付近に集約させる。（*オイルフェンスでは軽石がスカートの下から流出する可能性があるためフロートφ150～200mm・スカート長1～1.5m程度のものを使用）
- ② シルトフェンスを展開する際に通常の船舶では故障する恐れがある為、当社の水草除去船（アクアティックウィードハンター）を使うことで軽石が大量に浮遊している場所でも問題なくオイルフェンスを展開できます（水草除去船は外輪駆動船であり且つ車両系ディーゼルエンジンを搭載の為、漂流軽石によるエンジン冷却系統及び航行への影響はありません）
* 使用する水草除去船については、通常の内水面下で使用するものではなく、波浪の影響を受けにくいサポートバージを付けたモデルを使用します（下記写真参照）
- ③ 集約した漂流軽石を台船上から水面下に降ろした横型サンドポンプ（4インチ）または真空吸引式ポンプにて吸引除去する。
- ④ サンドポンプの吸い口には鋼製受け口を付け効率よく軽石を吸わせ排水先であるトラックに荷台に水と共に流し込む。
- ⑤ トラックの荷台を傾け水切りを行い、軽石のみを仮置き場もしくは処分地へ輸送運搬する。（下記写真参照）
- ⑥ また港湾内の隅に滞留する軽石や広範囲に漂流しオイルフェンスで集塵しにくいものについては、水面清掃船を用いて回収し4tユニック車で陸揚げし運搬車両に積載する。





FRP 船の代わりに WH-1500 を使用する



サンドポンプまたは真空吸引式ポンプ



水草除去船 WH-1500SB



水面清掃船

使用資機材	数	単	使用資機材	数	単
ハーベスターバージ (ノッチタンク、発電機等搭載)	8	台	シルトフェンス (フロートφ150~200mm・スカート長1~1.5m)	100	m
組み立て台船 (サンドポンプ等搭載)	3	台	オイルフェンス	100	m
4インチ横型きサンドポンプ 又は MJPポンプ	1	台	機械燃料 (発電機 作業船、水草除去船用)	-	ℓ
4インチサクシジョンホース	200	m	雑機材 (油脂・モッコ等)	1	式
45KVA発電機 (サンドポンプ用)	1	台	25t ラフター (水草除去船搬出入用)	2	台
ノッチタンク 10m ³ (必要に応じて手配)	3	台	4t ユニトラック (水面清掃船軽石移送用)	1	台
アクアティックウィードハンター (水草除去船) WH-1500 サポートバージモデル	1	台	10t トラックロング (ハーベスターバージ用)	4	台
作業船 (台船) 曳船用	1	隻	10t トラックロング (フェンス運搬用)	2	台
水面清掃船	1	隻	4t トラックロング (フェンス運搬用)	2	台

ノダック株式会社 Web サイト <https://nodak.co.jp/waterquality.html>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ノダック株式会社
担当者名	曾我 伸一
連絡先	(TEL) 0584-89-0320 (E-mail) kenkai.c@nodak.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

水草除去船を用いた軽石の除去、回収

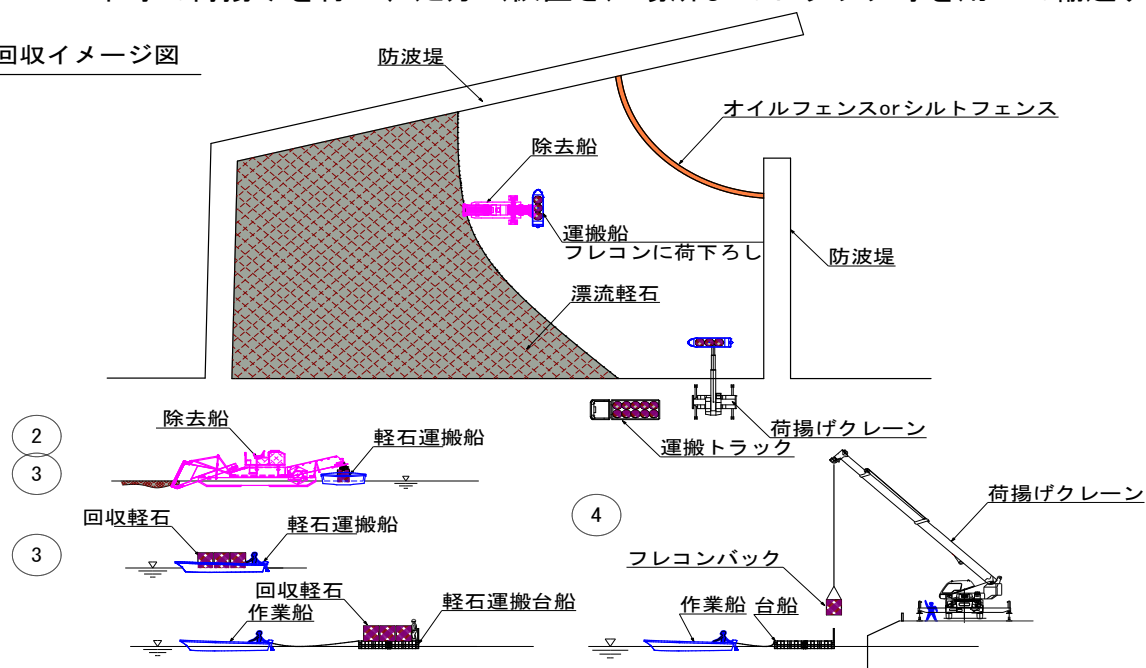
アクアティックウィードハンター（水草除去船）は、様々な水環境を改善するように設計されており、その機能には港湾、漁港、河川、湖沼に浮かぶゴミや水生植物を可搬性、機動性高め回収・除去を可能としております。

軽石回収の実績は無いが、水草、流木、ごみ等の除去・回収実績は全国多数あり当該技術を利用して漂流、漂着した軽石を効率よく回収できるものと考えております。

回収の概要

- ① 港湾（漁港）等内に漂流、漂着した軽石を、オイルフェンス（シルトフェンス）を用いて港湾、漁港、防波堤内等に停留、集約させる。
- ② 集約した漂流軽石を水草除去船で自航し、前面のヘッドコンベアより同機貯蔵コンベア内に回収（貯蔵）する。
※本機は外輪船（左右独立パドルホイール・油圧駆動方式）、且つ車両系ディーゼルエンジン搭載により漂流軽石によるエンジン冷却系統及び航行への影響はなし。
- ③ 回収（貯蔵）した軽石を、運搬船、台船等に移し（フレキシブルコンテナバック等）陸揚げ場所まで運搬する。※除去船から直接フレキシブルコンテナバックに移す事で2次過程（運搬、処分）を容易に効率よく進めることが可能。
- ④ クレーン車等で荷揚げを行い、処分（仮置き）場所までトラック等を用いて輸送する。

回収イメージ図

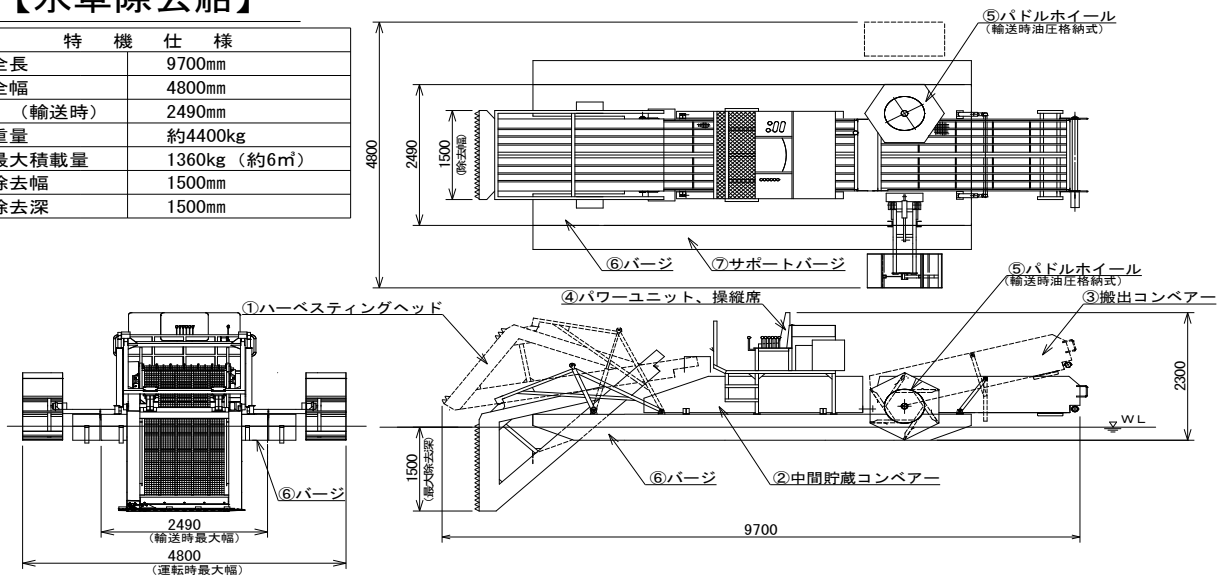


除去状況



【水草除去船】

特 機 仕 様	
全長	9700mm
全幅	4800mm
(輸送時)	2490mm
重量	約4400kg
最大積載量	1360kg (約6m ³)
除去幅	1500mm
除去深	1500mm



ノダック株式会社 Web サイト <https://nodak.co.jp/waterquality.html>

AQUA SYSTEM ENGINEERING

ノダック株式会社

【本社・関東事業所】 〒336-0025 埼玉県さいたま市南区文蔵三丁目28番6号
TEL 048-711-7332 FAX 048-711-7335

【関西事業所】 〒561-0893 大阪府豊中市宝山町23番15号
TEL 06-6841-1512 FAX 06-6841-0459

【中部事業所】 〒503-0856 岐阜県大垣市新田町4丁目30番地
TEL 0584-89-0320 FAX 0584-89-0350

【九州事業所】 〒861-2106 熊本県熊本市東区東野4丁目1番3号
TEL 096-331-2855 FAX 096-331-2112

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 フレッシュエアー
担当者名	江田 京子
連絡先	(TEL) 0555-73-8412 (E-mail) freshair@ark.ocn.ne.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社にて製造しているエアボートを軽石回収並びに除去の船舶として提案する。
 エアボートの最大の特徴は、水中に操作部が一切ない、底がフラットであり、ラジエターを備えている船であるということ。
 よって浅瀬や水路、浮遊物がある水面、濁流や湿地帯、また多少の陸上でも走行が可能であり、今回の軽石によるエンジンやスクリューなど船舶航行への影響はゼロである。
 船底にスクリューや操舵部がないので水中、水面下への影響が少なく、弊社独自の浮沈仕様で安全性も考慮した船舶である。

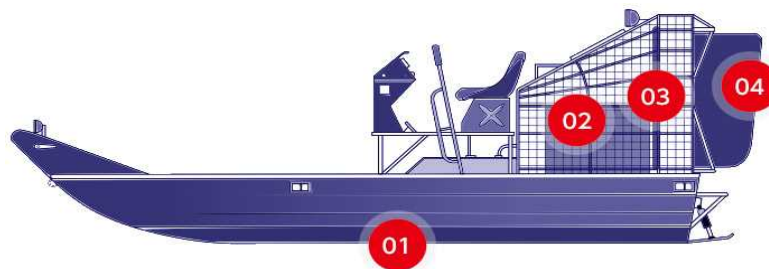
提案方法

- ①エアボートの先端に排土板の様な物を取り付け、湾内の軽石を回収。回収した軽石は船揚場の陸上まで押し上げる。陸揚げした軽石はコンベアやホイールローダーなどで回収。YouTube 映像にあるスクーパー部(オプション)を排土板形状へ変更。
- ②エアボートにて『漂流軽石の回収技術に関する中間取りまとめ』にある回収器具(改良タイプ)を牽引する。引き波の影響が少ない為、1艇での作業も可能と考えられる。

デメリット

- ①プロペラによる強風が発生する。
- ②作業範囲は平水区域に限られるが、場合により臨時変更許可も申請可能。
- ③後進は不可能。(信地旋回は可能)
- ④操船には小型船舶2級以上の免許が必要。且つ、エアボートの操舵は普通の船舶とは違いがある為、日本エアボート協会が実施する操舵トレーニングの受講を推奨。

エアボートの概要



- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 01 船底 ● 02 エンジン ● 03 プロペラ ● 04 ラダー | <p>船底は真平で典型的な滑走艇で水中にスクリューや方向舵はない</p> <p>ラジエターを備えておりエンジンを冷やす海水(淡水)を必要としない</p> <p>空中で回転させたプロペラで得る推進力で進む</p> <p>プロペラ後部のラダーで方向転換する</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

株式会社フレッシュエアーのホームページ
<https://airboat.jp/>

YouTube

<https://youtu.be/XuXy9Syeoo4> エアボートの紹介

https://youtu.be/_x-0H-Kg1CI スクーパーの紹介

<https://youtu.be/duaN7V0i2zo> インフレーターボート型エアボート「スワット」の紹介

<https://www.facebook.com/TokyoFireDepartment/videos/366731934276664/?t=0> 東京消防庁納入エアボート

スクーパー機構



スクーパーを除石用に改造



納入実績

・高知県警 1艇(2017年)



・茨城県猿島郡境町 1艇(2017年)



・東京消防庁 即応対処部隊 2艇(2020年)



軽石が収束した後は本来の開発目的である、浸水災害に対し被災者の早期救助や救援物資運搬などの活動で運用したり、ダムや河川の管理で運用したり、積雪、結水面での活動にも運用できる。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社平泉洋行 / HEISEN YOKO CO LTD.
担当者名	管理本部長 取締役 池田 隆
連絡先	(TEL) 03-3865-3621 (E-mail) t_ikeda@heisengp.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

軽石で水面が埋め尽くされている場所には適さないが、「散らばっている場合」、「船や重機が入れないような細かいエリアを回収したい場合」、他の手段と組み合わせることにより効率的に回収が可能であると考え。2時間充電で2~6時間使用でき、1回に80リットルまで回収可能であり、5mmメッシュの使い捨てネットを利用することにより回収した軽石をそのまま保管し、有効に利用する時に持ち運びも簡単である。

※現在、デモ機以外の在庫がないため、フランスメーカーに発注する必要がある（納期1~2か月）

Technical Information (テクニカルインフォメーション)

コントロール範囲	1km~5km (モニタ表示も可能)
回収性能	1 knot (0.5m/秒) で 1000m ² / h (11000ft ² / h)
寸法	L0.7 x W0.7 x H0.5 m
重量	20 kg
素材	フローター : 耐衝撃性材料 (ゴム成形バンドで補強された回転成形ポリエチレン) シャーシ : アルミニウム
充電電池	2~6 時間 (使用に応じて異なり、ネットメッシュが細かいほど短時間) AC110V で充電可能
バッテリーレベルの表示	スマートフォンアプリケーション (Bluetooth) にて確認可能
最高速度	2 knots/秒 (1m/秒) ※装置速度より流速が速い場所では利用しないこと
推進力	電動プロペラ 3 基 (横 1 基を含む)

回収ネット種類

80 リットルの容量を回収できる 3 種類のネット

オレンジネットは使い捨て用 (油回収など)

1mmメッシュ

1cmメッシュ

5mmメッシュ



Main Functions (主な機能)

浮遊ゴミを回収している様子

水面から 30 c m の範囲の浮遊ゴミを回収可能



物を運ぶ

回収ネットを取り付けずに、水上を運びたいものを取り付けて運ぶことが可能



Remote Control (リモート)

【カメラとスマートフォン搭載】

遠隔操作 (1 km~5 km)

Li-Ion バッテリーを搭載し、30 時間のバッテリー寿命があり、Micro USB 充電にて充電可能。リモコンの 4 つの LED は、無線リモコンのバッテリーレベルを表示。

カメラ付きの無線制御により、ロボットが見えないときにロボットを誘導することが可能。広角を装備したこのカメラは、非常に暗い場所でも視界を確保できるため、ロボットは暗い場所（浮桟橋の下など）に浮遊しているゴミも回収可能。GPS にてスマートフォン画面におけるマップ上で、ロボットの位置を確認することが可能。



ホームページ <https://jellyfishbot.jp/>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

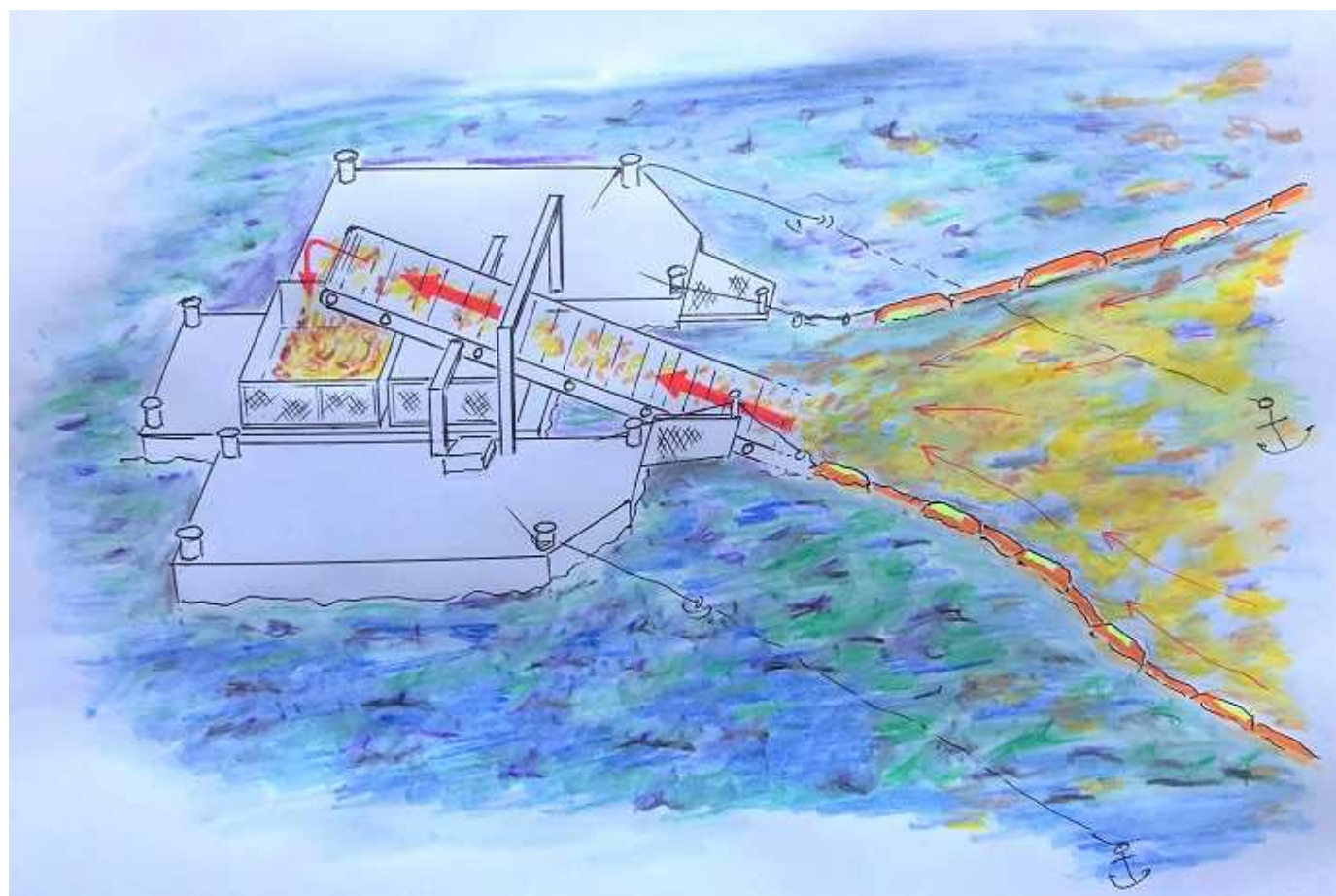
会社名	ベッセル船舶工業株式会社
担当者名	松田 英揮
連絡先	(TEL) 0875-83-5703 (E-mail) matsuda03x12@icloud.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

漂流している軽石を、浮体(バージ)に搭載したコンベヤーにて 海上から回収します。

- ・ 軽石は潮流と風によって運ばれてくるので、その下流にバージを持って行きアンカーをうちます
- ・ そしてバージから上流に向けてオイルフェンスを広げて張ります
- ・ バージの方向に流れてくる軽石をバージから海面に差し込んだコンベヤーで回収します
- ・ 回収した軽石はバージ上のカゴに搭載され、満杯になればカゴを新しいものと入れ替えます

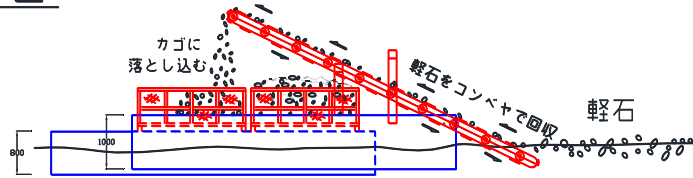
「イメージ図」



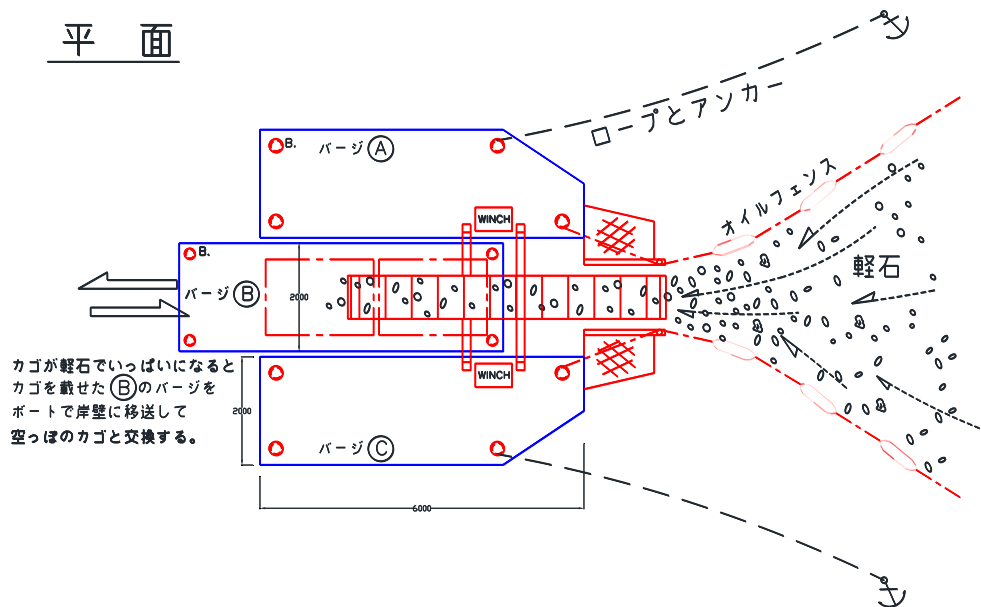
「説明」

軽石回収システムバージ

側面



平面



2021.19.NOV.

VESSEL shipwaorks.

平面図にあるように、2つのバージ(AとC)は繋いであり、そこにコンベヤを固定します。バージBには回収用のカゴを載せてあり、カゴの入替えの際には単独で動かすことができます。バージ各々の大きさは(長さ×幅×高さ:約 6m×2m×1m)程度とし、4 トントラックに充分載るサイズなので、どこにでも運搬可能です。

「本装置の構成」

① 鋼製バージ	_____	3台	④ ポータブル発電機	_____	1台
② 回収カゴ	_____	2台以上	⑤ オイルフェンス、係船具	_____	1式
③ 耐海水コンベヤ	—	1台	+ α 作業補助のボート	_____	1そう

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社マツイ
担当者名	国際営業部 藤田 山根
連絡先	(TEL) 03-6779-4226 (E-mail) n.fujita@matsui-corp.co.jp k.yamane@matsui-corp.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

製造：LAMOR CORPORATION（フィンランド） 国内販売：株式会社マツイ

1982年にLarsen 造船所として設立され、現在あらゆる環境での油濁防除に対応した機材を世界中に供給しています。

製品：BOW COLLECTOR LBC（バウコレクター）

流出油回収装置として、開発されたバウコレクターは、海上ごみ回収装置としても現在使用されています。船首に設置されるベルトコンベア式回収装置により、海面に浮かぶ異物を回収します。

[Brush Conveyor Belt Unit Bow Collector \(lamor.com\)](http://lamor.com)

長さ：1800-3800mm内選定可能

幅：460-1300mm内選定可能 開口部幅：3500-4500mm

重量：250-450kg

ブラシ：油圧駆動 *油圧動力が必要となります。

推奨設置船：7-15mの作業船（台船）

新造船はもとより、既存船へ設置が可能です。

機器未使用時（現場へ航行中）は、デッキ上へ収納が可能です。船舶を別用途で使用する場合は、取り外して陸上に保管することも可能です。



株式会社マツイ：[株式会社マツイ \(matsui-corp.co.jp\)](http://matsui-corp.co.jp)

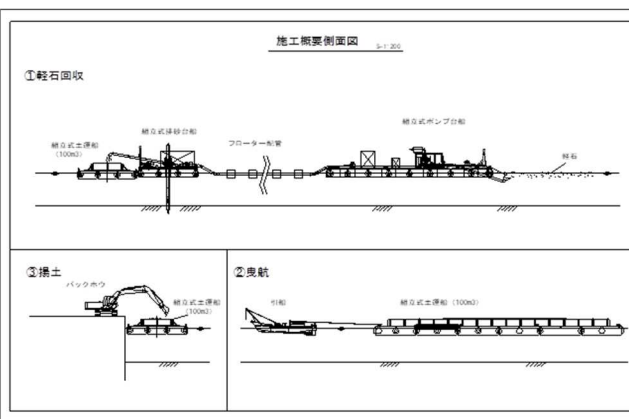
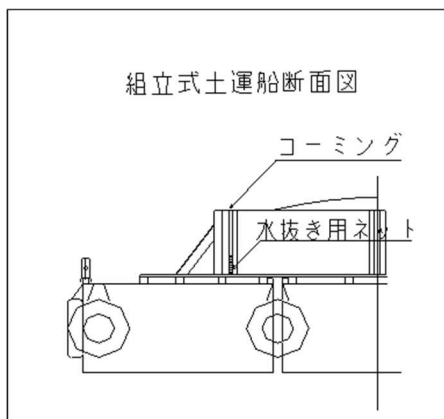
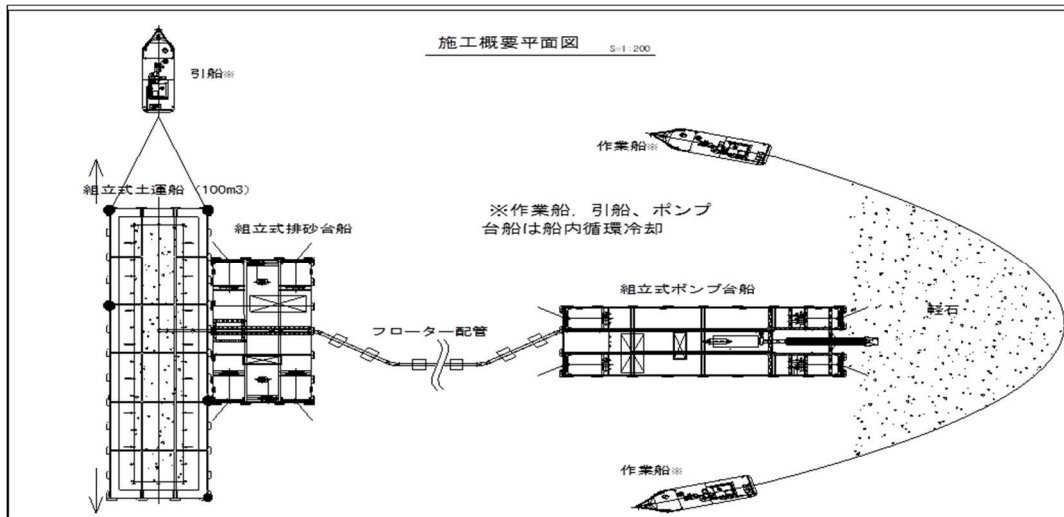
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	松原建設株式会社		
担当者名	立川慎治		
連絡先	(TEL) 043-261-1131	(E-mail) matsugikai@par.odn.ne.jp	

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

港内での漂流軽石を作業船と汚濁防止フェンスで組立式ポンプ台船の近くまで囲い込み、収集した軽石を組立式ポンプ台船で吸い込み水上管で積込み台船まで圧送し組立式土運船に吐出して積み込みます。

組立式土運船はコーミング下部をネット構造として水はネット部より外部に排出して、軽石のみを積み込みます、軽石を積んだ組立式土運船は最寄りの岸壁に曳航し護岸よりバックホウ等で陸揚げする。



組立式ポンプ台船	: 可搬式 (可搬式ポンプ 200PS)	1	隻
組立式土運船	: 可搬式 (80~100m3)	2~3	隻
(運搬距離により隻数は変更)			
作業船	(100PS)	2	隻
引船	(120PS)	2	隻
集積用		1	式
オイルフェンス			

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	未来航路株式会社
担当者名	代表取締役 河原 良平
連絡先	(TEL) 092-327-3888 (E-mail) ryouhei_kawahara@miraikouro.co.jp

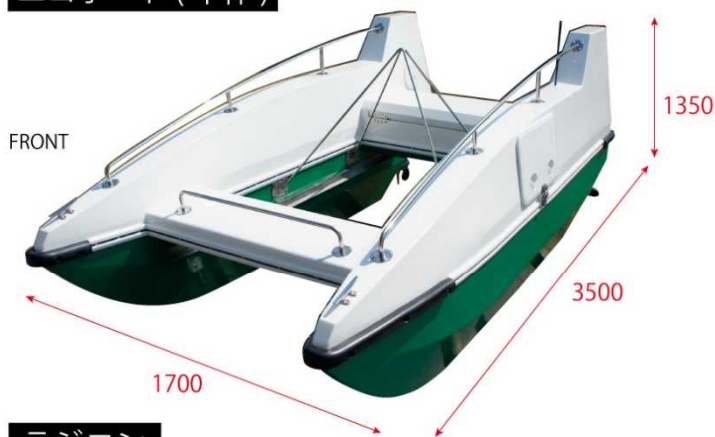
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

「ラジコン式ゴミ回収船エコボート」による軽石回収



エコボートは誰でも簡単に扱える浮遊ゴミ回収船として開発しました。ラジコン用のリモコンを利用し、2基の電動船外機を操縦、ボートの推進力により船体中央の開口部から浮遊するゴミを吸い込み、ネットですくい取る仕組みになっています。ゴミ回収用カゴはカートリッジ式になっており、ボート本体を陸に上げることなく、回収用カゴに溜まったゴミをカゴごと簡単に交換することができます。現在、ダムに溜まる浮遊ゴミの回収に利用されていますが、今回軽石用にネットの目を細かくして利用することを提案致します。

エコボート (本体)



ゴミ回収用カゴ

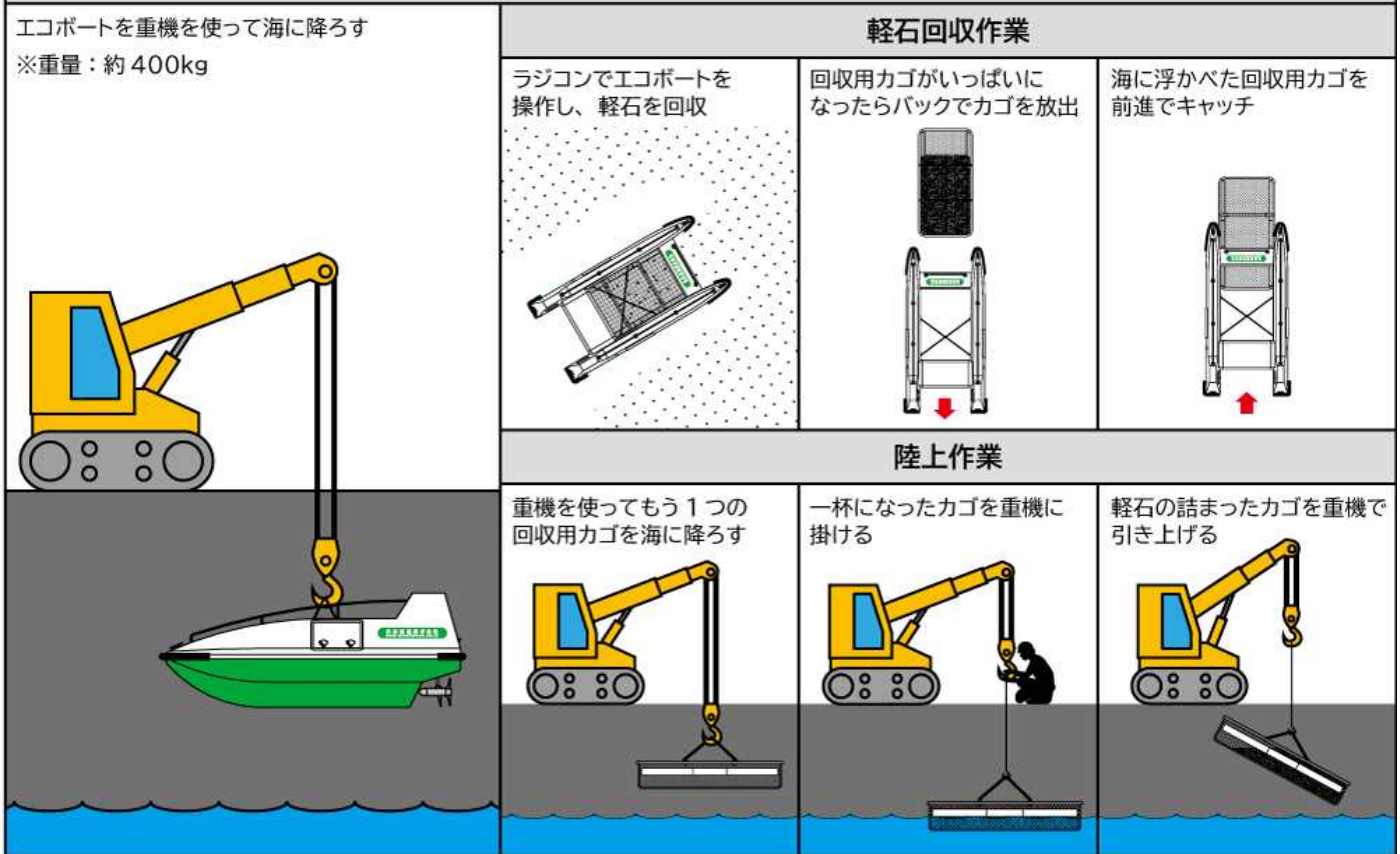
参考回収容量：0.4 m³/回



ラジコン



エコボートを使った軽石回収の流れ



エコボート活用の利点

- ① ゴミ回収用カゴ2台の使用で切れ間なく軽石の作業が行えます。
- ② エレキモーターで軽石に影響されることなく運航が可能です。
- ③ 小回りが利くため、狭い漁港内での作業も可能です。
- ④ 弊社に保管してある「エコボート」を活用出来るので、早期に作業に取りかかれます。
- ⑤ 陸上から操作が可能で、安全に作業ができます。
- ⑥ ラジコン操作ですので、船舶免許が不要です。
- ⑦ バッテリー式の100%電動の為、環境への負荷がありません。

使用機材	数量	使用用途
エコボート	1台	軽石の回収
ゴミ回収用カゴ	2台	軽石の回収
2tトラック	1台	ボートの運搬 / 回収した軽石の運搬
クレーン	1台	ボート本体の昇降及びゴミ回収カゴの昇降

備考

弊社は港の車止め製造を主軸とする会社で、漁港関係者の方々に貢献したいと考え、応募致しました。弊社にあるボートを無償で貸出する準備があります。

エコボートカタログ



弊社 HP(エコボートページ)



未来航路株式会社

<https://www.miraikouro.co.jp/>
TEL (092) 327-3888 FAX (092) 327-3003

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社モリタ	
担当者名	岡本 直彦	
連絡先	(TEL) 03-6400-3483	(E-mail) naohiko.okamoto@morita119.com

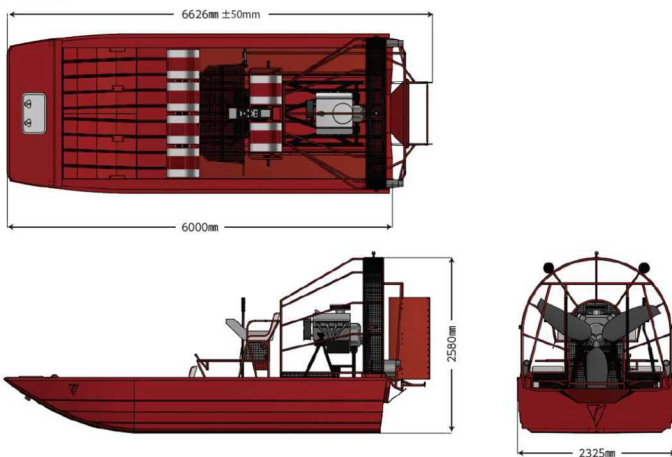
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

- エアポートを使用した海上での各種作業
- ・エアポートは船体上部のエンジン直結のプロペラの風力で航行するため、軽石が水面に堆積した状態でも容易に走行可能。
- ・水中にスクリュウなどの突起物がなく、船底はフラットでかつナイロン製プレートを装備しているため、浅瀬や水深が一定でない場所でも下船せず運用可能。
- ・大量の物資輸送（最大 800kg※乗員重量含む）が可能。
- ・軽石により航行困難な船舶の曳航や海上からの軽石回収器具（オイルフェンスやネット等）の拡張収束の展開を想定。
- ・前方にネット等の機材を取付けることによる、軽石の集積も想定。

軽石の上を走行したテスト風景



ボート外観図



機種	エアポート：FAN-BEE
寸法	全長：約6,626mm 全幅：約2,325mm 全高：約2,580mm (ラダー含む)
重量	約1,450kg
エンジン	約7,400cc / 463馬力
バッテリー	DC12V マリンバッテリー
燃料タンク	約115L
積載荷重	約800kg (乗員重量を含む)
乗船定員	6名
材質	アルミ製
底部	ナイロンプレート
プロペラ	カーボンファイバー
ガード	パイプ及びメッシュ構造

https://www.morita119.jp/fire_engine/special/fanbee/index.html

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	りんかい日産建設株式会社	
担当者名	大下英治	
連絡先	(TEL) 03-5476-1721	(E-mail) ooshita@rncc.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【技術・アイデア名】

真空吸引圧送船「鳥海号」による軽石吸引圧送工法

<https://www.eirin.co.jp/possession/possession.html>

【技術・アイデア概要】

真空吸引圧送船は、船内の真空発生装置にて高い吸引能力を発生させ、対象物と水を混合吸引し、連続吸排機を経て圧送を行う工法である。本工法はこれまで湖沼やダム湖などの底泥を攪拌・乱すことなく汚濁水ごと高含泥率で吸引し排送先で底泥を分離・回収する環境負荷の少ない工法として多数の採用実績がある。

提案のアイデアは、本工法を応用したものである。課題の軽石は、湖沼などの底泥と異なり海面上に浮遊している。海面上もしくは海面付近で作用させる通常のポンプ類では海面が波打つことで軽石・海水・空気が混合排送され、いわゆるエアを噛む状況が発生し、ポンプの能力が減少する。一方、本提案の真空吸引方式に使用する真空吸引ポンプは、ブロウポンプを搭載しており**大風量・高真空で吸引物を空気の流れに乗せて運ぶ**ため、液体に限らず砂や小石なども吸引可能で、大きな掃除機をイメージするとわかり易い。よって、本工法は、空気が混合されても吸い込むことが可能であるため本案件に対し有効である。

浮遊軽石除去対策として、①真空発生装置を作用させる特殊アタッチメントを通常の底泥吸引用の下向きから浮遊軽石用に向きを検討し取り付け（上向き・横向きどちらでも変更可能）。②軽石が拡散しないよう、あらかじめオイルフェンス（汚濁防止膜）等で展張し浮遊した軽石を取り囲む。③圧送管を拡張させ目詰まりを防止する。④圧送先は、減衰サイクロンで受け、土運船への積込みや陸上ヤードに直接山積みできる。

【作業船の諸元】

表.1 作業船の諸元

船名：鳥海号	LBH(m)：15.83×6.93×5.94	重量：84t
浚渫能力：60m ³ /h	標準圧送距離：φ350mm×1,000m	循環台船：組立可搬式
循環ポンプ：吐出量 8m ³ /min	保有会社：栄臨建設株式会社（りんかい日産建設グループ）	

【技術・アイデアの実施のための特記事項】

- ・鳥海号及び周辺機材の準備（メンテナンス）として最小4週間程度必要である。
- ・回航に準備含めて1週間、現地陸搬入後準備調整に最小1週間程度必要である。
- ・本軽石回収システムの技術・アイデアはシステム全体の詳細検討が必要である。
- ・連続吸排機配管は、φ200mmなので粒形の大きな軽石は前処理（解砕）が必要である。

【参考添付図】



図.1 鳥海号作業状況図

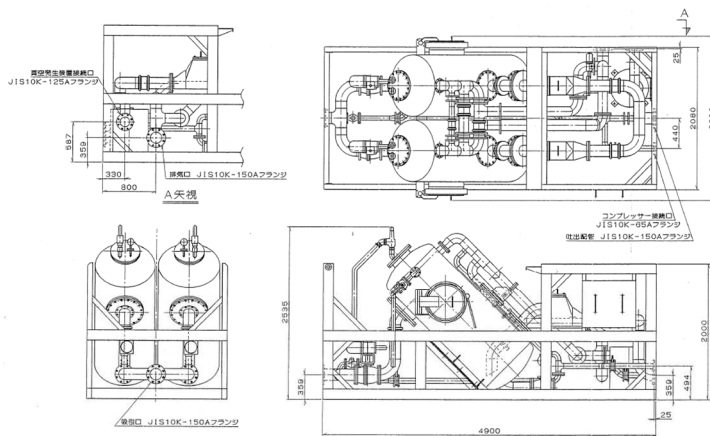


図.2 真空発生装置

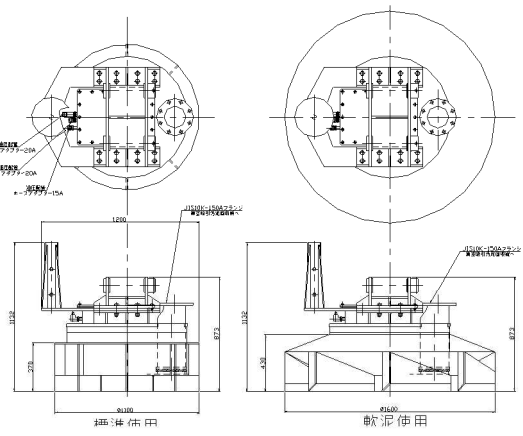


図.3 鳥海号特殊アタッチメント

真空吸引圧送後の対象材料は、高い圧力で圧送されるため勢いが強い。吐出口に減衰サイクロンを設置し吐出圧を下げることにより、マテリアルハンドリングが容易になる。写真は海上でバージに吐出させたものだが、岸壁や陸上ヤードに直接吐出することが可能である。いずれの場合も余水の管理が必要になる。

図.4 真空吸引圧送工法模式図



(2)ポンプに関する技術

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

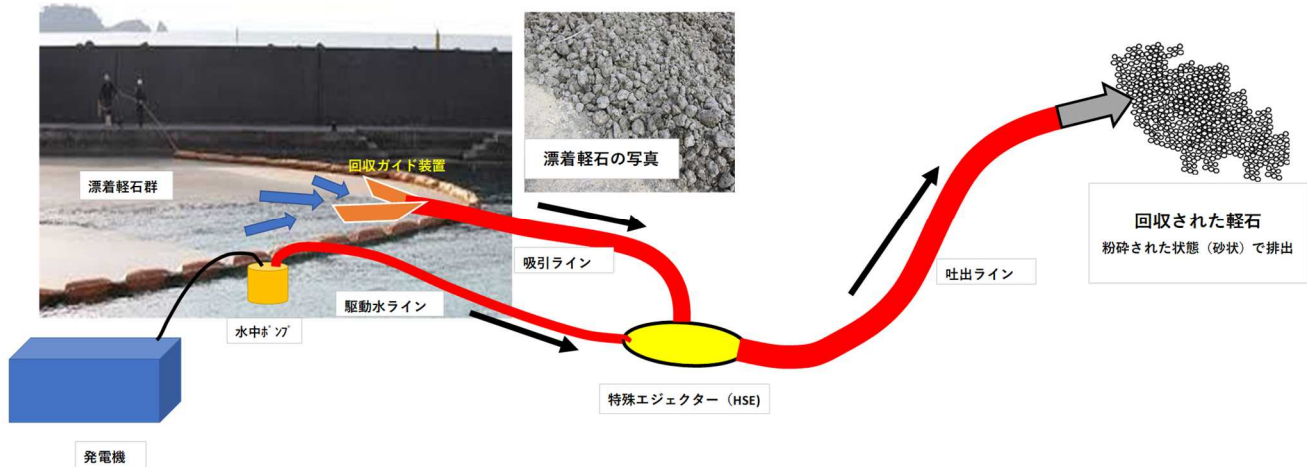
会社名	株式会社 R&D テクノ・コーポレーション	
担当者名	山内 荘平	
連絡先	(TEL) 会社:044-322-3148 携帯:080-3534-2654	(E-mail) sochan3148@pure.ocn.ne.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

1. 気水搬工法®による軽石除去作業

- (1) 漂着軽石の除去に活用する気水搬工法®の概略組図は図—1 に示す通りである。
- (2) 特殊エジェクター(HSE:Hydro Super Ejector)図—2 は、外部から空気を自然吸引して、安定した真空吸引力を維持する。
- (3) 吸引された個体(軽石)/水の混合物は、この空気と駆動水と混ざり合って排出される。
- (4) 吸引された軽石は、HSE 本体内で、駆動水の水圧で粉碎され、且つ空気の混ざった駆動水で洗浄され、軽石に固着した塩分が取り除かれた除塩状態の軽石(粉碎)と洗い水(濁水)が排出される。
- (5) 吸引の際、空気を吸い込んでも何ら問題は無い。
- (6) ビニール、ロープ、布等の異物吸引も可能で、これらによる詰まりや絡まりの問題は起こらない。

図—1 気水搬工法の概略図



2. 気水搬工法®の利点

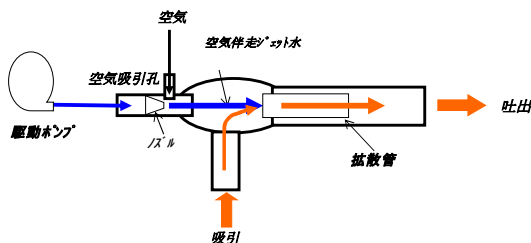
- (1) 吸引力が強い—吸引ラインが長く取れる。
機材設置場所の範囲が広がる。
- (2) 特殊エジェクターの構造が簡単(駆動部がない)—吸引対象物の種類の制約が少ない。ビニール、ロープ、布等の吸引も可能である。
- (3) 混相流排出一吐出ライン内は、空気が混在するため、長距離搬送が可能である。
洗浄効果が高い(除塩効果)—回収後の軽石の再利用の範囲は広がる。
低流速搬送が可能である。
管摩耗が少ない。
- (4) 空気の吸込み可能—吸引口は、水面ぎりぎり或いは水面の上にも設置でき、吸引効率向上に寄与する。

3. 特殊エジェクター

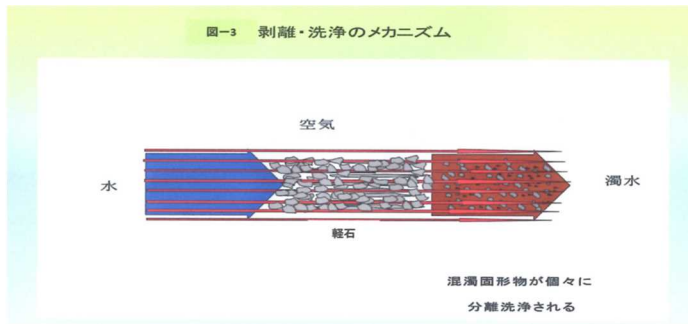
(1) 基本構造及び剥離・洗浄のメカニズム

基本構造を図—2に、剥離・洗浄のメカニズムを図—3に示す。

図—2 特殊エジェクター装置基本構造図



図—3 剥離・洗浄のメカニズム



(2) 特殊エジェクターの特徴

駆動ポンプで加压水を特殊エジェクター（HSE）に送り込み、HSE 内に強力な真空力を発生させ、その真空吸引力を利用して、HSE の空気吸引孔から空気を吸引した後、吸引ライン内に資材（吸引対象物-軽石）を吸引し、吸引された資材と空気と圧力水との混在によって構成された混相流を、HSE の吐出ラインを通して搬送し、その排出口から目的の場所に搬出するものである。

4. 実績等

「気水搬工法」は登録商標となっており、又、過去関連特許（現在は失効）も取得して実工事にも従事しております。

通常工法ではできない工事も本技術導入で完工した実績もあります。

主な関連実績

港湾浚渫—沖縄

原油タンク油塊処理とタンククリーニング—沖縄、千葉

海底礫埋散布—羽田空港

放射能汚染土壌洗浄減容化実験—郡山

ディープウェル内堆積物除去—群馬

埋没蒸気船の掘り出し—USA 旧ミシシッピー川

ゲラベル採取—USA ルジアナ

原油タンク内スラッジ 排出—インドネシア

5. 本工法の応用面

本技術は、洗浄剥離効果が優れており、特に除塩効果が見込まれることから、回収軽石の再利用には非常に有効であると言えます。

又、軽石がもろい事から、粉碎効果も十分見込まれます。

公害のない環境にやさしい回収軽石が誕生します。

浮遊中細かくなって海底に沈降し堆積した軽石を、本工法で吸引回収する事は容易に出来ます。海洋汚染防止に活用できます。

6. その他

弊社は、本技術ノウハウを有している「ネティックシステム株」と共同事業を展開している企業であって、工事業者ではありません。

本技術を受注業者にお使い頂ければ、非常に効果が高くかつ迅速に作業が出来ると確信しております。

国交省からの指定器具として頂ければ、本器具に係る技術ノウハウを提供し、現在困窮している軽石問題を、速やかに解決する事に貢献できると自負しております。

本技術についての、説明の機会を是非与えて頂けますようお願い致します。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社赤井商会
担当者名	赤井 泰文
連絡先	(TEL) 011-824-5536 (E-mail) yasu@akai-syokai.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要



平成22年度水産庁の特定有害生物駆除事業

(株)赤井商会製「大型クラゲ瞬間移送ポンプ」の応用による

軽石回収に関する技術提案

会社名:株式会社赤井商会
担当者:赤井 泰文
連絡先:TEL011-824-5536 FAX 011-792-7287
メールアドレス:yasu@akai-syokai.co.jp
URL:<http://www.akai-syokai.co.jp/>



【軽石回収の提案概要】

- ・水産庁事業の有害生物駆除事業に(株)赤井商会製「大型クラゲ瞬間移送ポンプ」が認定され、全国各地の漁協へ導入され、実績は約100件になる。
- ・軽石はクラゲと同じく、海の表層に多く集まり海中を漂っており、技術の応用が可能。
- ・既存のポンプでは空気を吸うため処理能力が落ちてしまうが、「大型クラゲ瞬間移送ポンプ」は大型クラゲを処理し続けた実績があるため有効だと考える
- ・処理能力:18.4m³/m 24時間連続運転が可能



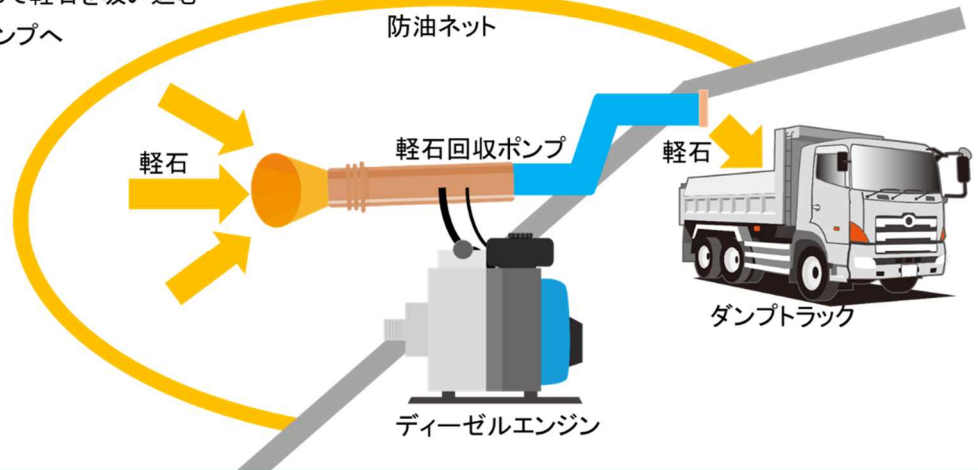
大型クレーン移送ポンプの応用技術

漂流軽石回収ポンプ(仮)を使用した、漁港などにおける軽石回収の一例(イメージ)

軽石回収ポンプを海の中に入れて軽石を吸い込む
吸い込んだ軽石は水とともにダンプへ
ダンプで排水し軽石だけが残る

流量 18.4m³/m
圧力 2kg

24時間連続運転可能

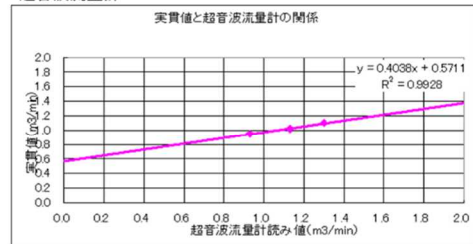


【ポンプの測定結果と超音波流量計の精度検証】

測定結果

実験 通番	試験条件		アナログ値(読み値)			
	オリフィス径 m/m	供給油圧 kg/cm ²	静圧(Kpas)補正前			流量 (m ³ /min)
			①点	②点	③点	
P-4	300	150	-5.00	0.14	2.50	18.4
P-5	250	150	-14.00	0.12	2.50	13.9
P-6	155	150	-	-	-	6.7

超音波流量計



【ポンプの使用例】

使用例1
300横型
吐出側塩ビ管タイプ



使用例3
300横型
吐出側サニーホースタイプ



使用例2
300縦型



使用例4
300横型
カナラインホースタイプ



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 赤尾		
担当者名	企画本部 浦川 (k-urakawa@akao-co. co. jp)	企画本部 河野 (k-kawano@akao-co. co. jp)	営業本部 原田 (m-harada@akao-co. co. jp)
連絡先	(TEL) 06-6532-6256 (FAX) 06-6532-5411	(E-mail) k-urakawa@akao-co. co. jp	

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

ジェットポンプ FEP1 は、消防用車載ポンプ・可搬式ポンプ等からの送水を動力源として作り出した、気体を含んだ高圧水の吸引作用であらゆる物を吸引することが出来るポンプです。

ポンプ内部に駆動部分が無いため、ポンプの破損・詰まりが起こらず、固体・液体・気体を問わず吸引することが可能です。

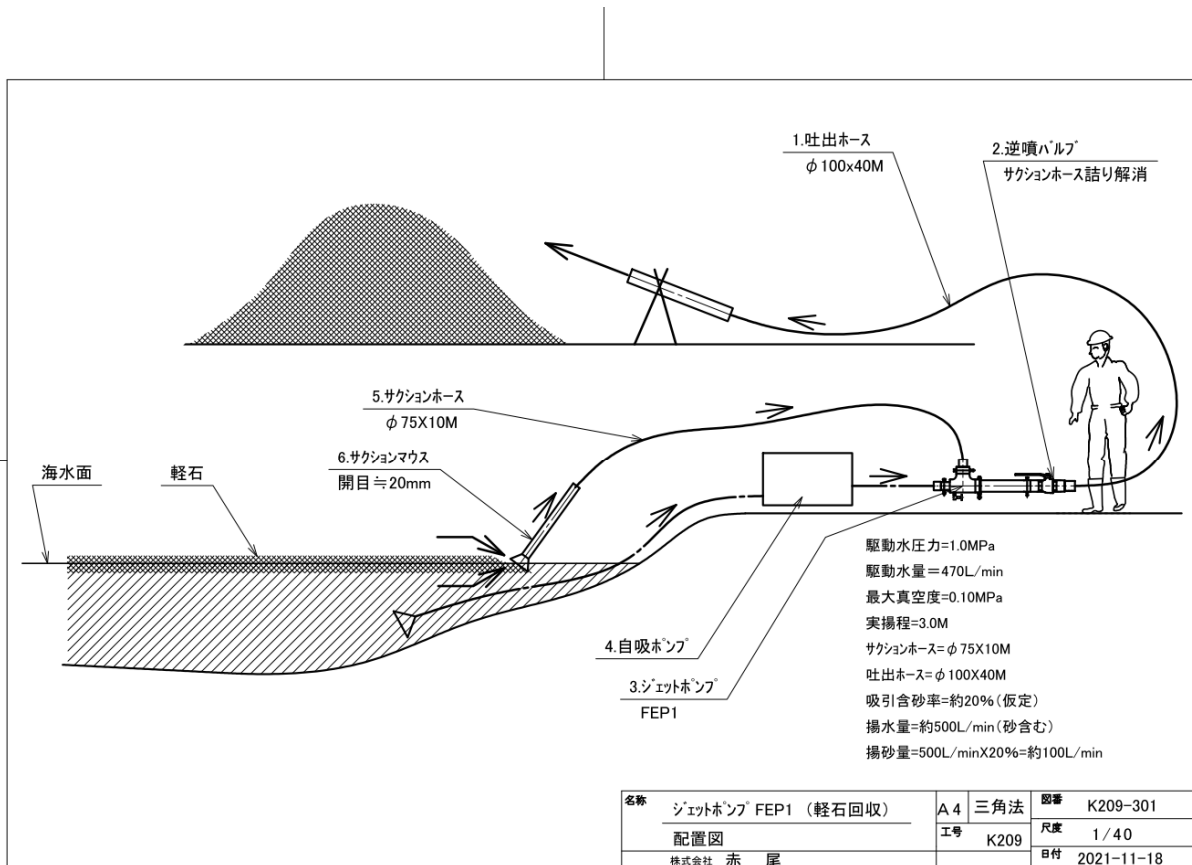
混気水の作用により圧送チューブ内の詰まりが起こらず、長距離輸送にも適しています。

浮遊した軽石の吸引、流出土砂の除去、火災残存物の撤去、流出油の除去等大規模な災害現場での使用に最適です。

下に弊社が提案する、人力で搬送が可能なシステムの参考図を添付致します。尚、図内の数値は想定値となります。

貴省よりご呈示頂いた数値に合わせたシステムのご提案も可能と考えます。

ご一考下さい。



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 荏原製作所
担当者名	金田 一宏
連絡先	(TEL) 070-3875-8333 (E-mail) kaneda.kazuhiro@ebaras.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要



いかだポンプ

会社名	株式会社 荏原製作所
担当者名	金田 一宏
連絡先	070-3875-8333 kaneda.kazuhiro@ebaras.com



用途 海面から軽石を含む海水を回収し陸上へ移送するポンプ

構造 フロートを用いた“いかだ”に当社の汚水用ポンプを結合した構造であり、海面に浮かべてポンプによって軽石を回収し、ホースを通して陸上へ軽石を含む海水を陸上へ移送します。

特長

- ① “いかだ”にポンプを固定して海面に浮かす設置のため、重機等によるポンプの固定が不要
- ② “いかだ”方式のため、潮の満ち引きによる海面変動時もポンプ性能が安定
- ③ ポンプ吸込み口の下に直径1m前後の釜場が結合しており、この釜場の上端が海面より5cm程度沈んだ位置にあるため、海面に浮遊する軽石が釜場内に入れ込む仕掛けになっている。これにより、効率よく広範囲からより多くの軽石を回収可能。

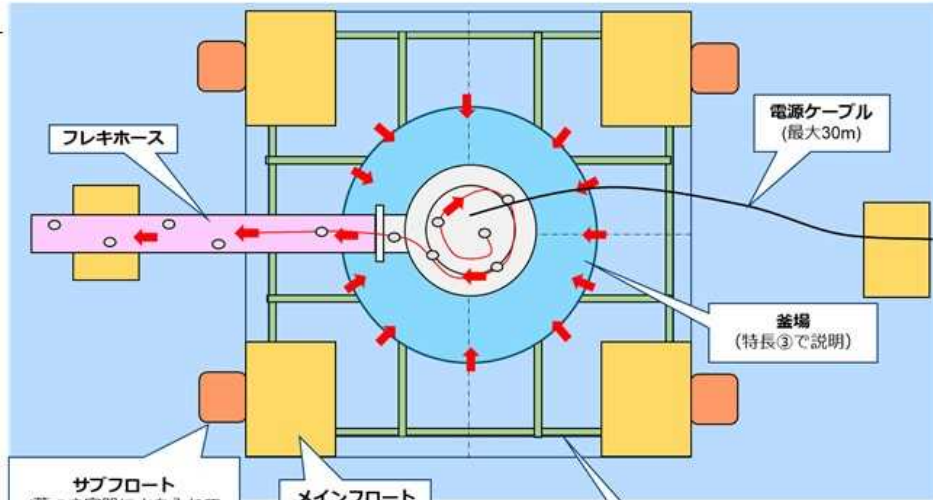
想定吐出し流量	3~5 m ³ /min 注1) 注2)
電動機容量	三相200V 5.5~7.5 kW 注1)
通過粒径	75mm
吐出し口径	150A
最大ケーブル長	30m

注1) 選定するポンプ型式により異なるため、範囲で示しています。

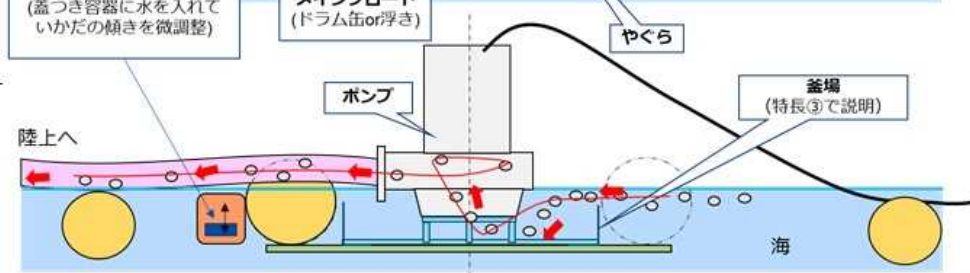
注2) 汚水時の流量であり、軽石を含む海水の場合は低下します。

いかだポンプ

図解 <<上面図>>



<<正面図>>



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 荏原製作所
担当者名	金田 一宏
連絡先	(TEL) 070-3875-8333 (E-mail) kaneda.kazuhiro@ebara.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

エジェクタを利用した 軽石回収

会社名	株式会社 荏原製作所
担当者名	金田 一宏
連絡先	070-3875-8333 kaneda.kazuhiro@ebara.com



用途 海面から軽石を含む海水を回収し陸上へ移送するポンプとエジェクタ装置

構造 フロートを用いた“いかだ”にエジェクタ装置が海面直下に沈むように浮かべ、この装置に海中に設置した水中ポンプからの高圧海水を通過させることで、海面の軽石を含む海水を吸込んでホースを通して陸上へ移送する装置。

特長

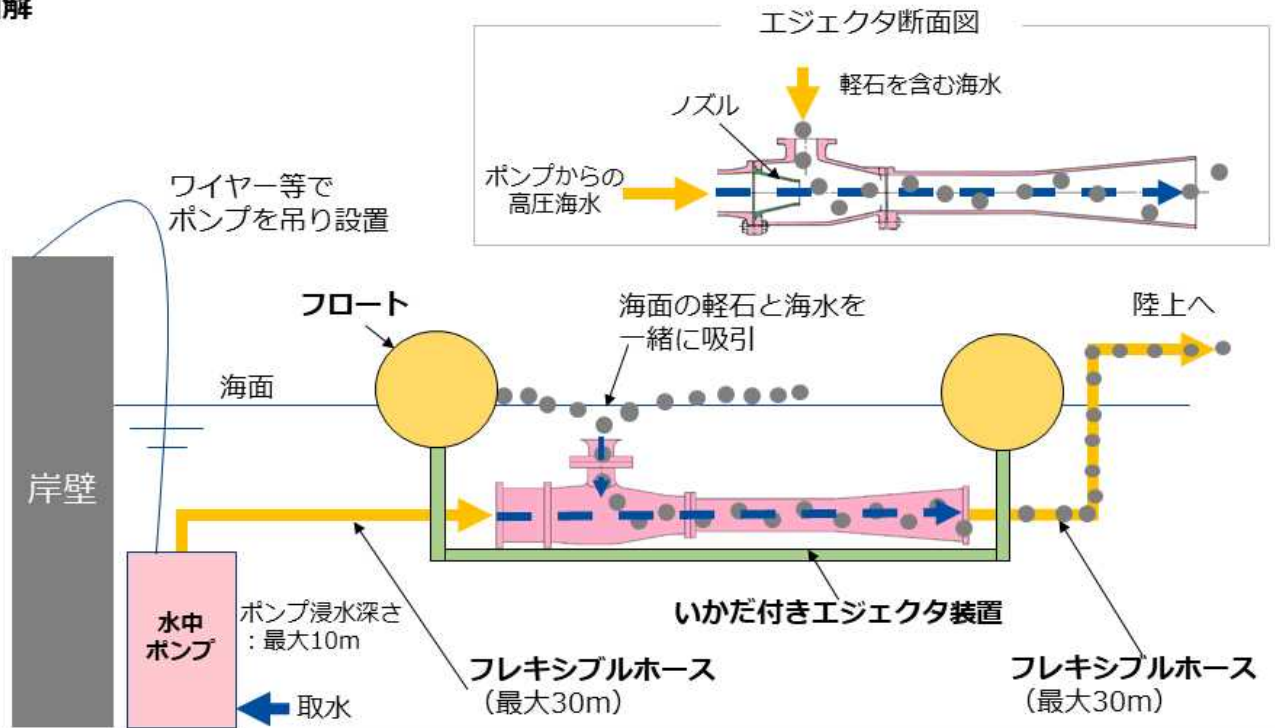
- ① ポンプを軽石が通過しない構造のため、軽石が詰まることによるポンプの動作不良がない
- ② “いかだ”に固定して浮かべられたエジェクタ装置は電源が不要
- ③ “いかだ”方式のため、潮の満ち引きによって海面が変動しても安定して軽石を回収可能
- ④ ポンプとエジェクタ装置は最大30m程度離れていても良く、水中ポンプを岸壁傍に吊るして設置可能

想定吐出し流量	1.5 m ³ /min 注1) 注2)
電動機容量	三相200V 5.5~11kW 注1)
軽石通過粒径	50mm
吐出し口径	150A
最大ケーブル長	30m

注1) 選定するポンプ型式により異なるため、範囲で示しています。
注2) 清水時の流量であり、軽石を含む海水の場合は低下します。

エジェクタを利用した 軽石回収

図解



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	エレポン化工機株式会社 福岡営業所	
担当者名	所長 福田 清太	
連絡先	(TEL) 092-441-5911	(E-mail) kfukuda@elepon.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

チューブポンプによる軽石を吸い上げる方法

船もしくは陸からポンプを置き軽石を吸い上げ、ダンプカー、船のコンテナ等に移送。残渣（鳥の骨等も移送可）モルタル軽石等含水率が高ければ移送できると思います。

URL : <http://www.elepon.co.jp>

ETK TUBE PUMPS/HOSE PUMPS
チューブポンプ/ホースポンプ

用途

ETKのチューブポンプはその特長を活かして、様々な用途で広く活用されています。

化学薬品	酸性液・アルカリ性液・研磨液・ラテックス・石鹼液・インキ・ニカワ・染料料・各種ペースト・重炭酸・PAC・高分子凝集剤・消石灰・スラリー・各種エマルジョン等	排水処理	粉末活性炭分散水・石灰乳・排水処理汚泥・その他 (粉末炭は水に分散させて粉末炭スラリーとしてポンプで送る)
食品 ETK-Sシリーズ	味噌・もろみ・海苔・ミンチ・内臓物・しょう油・コンニャク・刻み野菜・つぶつぶジュース・残飯・クリーム・砂糖液・漬物汁・ハチミツ・チョコレート・マヨネーズ・ペストフード等 (注意) 製造工程にてご使用の場合は、お問合せください。	土木建築	生コンクリート・モルタル・ベントナイト・スラリー・建設塗装剤・ヘドロスラッジ等 (ベントナイトは粉末なのでスラリーにしてポンプで送る)
		その他	パルプチップ・古紙・製紙スラッジ・繊維スラッジ・金属スラリー等々の含有液

使用例

■汚泥引抜

■食品移送

■モルタル移送

台車 + 制御盤 (インバータ内蔵) 仕様

■特殊用途 (装置組込用)

仕様に応じて、特殊仕様対応
お客様のご要望に応じてベース等の設計をいたします。

ETK, ETK-S, ETK-V, ETK-C Series

仕様

●汎用型 (ETK)

型式	標準吐出量 l/min(at0.1MPa)	標準電動機出力 kW	最大吐出 圧力 MPa	最大吸入圧力 kPa(mmHg)	チューブ 内径 mm	標準チューブ材質	接続口径	概算重量 kg
ETK- 12	1.82 (34 r/min)	0.09 屋内	0.7	- 99(740)	φ 12	NR系母材特殊ゴム	R1/4	14
		0.1 屋外						16
ETK- 19	3.94 (36 r/min)	0.2	0.9	- 99(740)	φ 19	NR系母材特殊ゴム	R3/4	22
ETK- 25-1	8.0 (36 r/min)	0.4	0.9	-100(750)	φ 25	NR系母材特殊ゴム	φ 38ホース	39
ETK- 25-2	10.0 (36 r/min)	0.4	0.6	-100(750)	φ 25	NR系母材特殊ゴム	φ 38ホース	48
ETK- 32	22.6 (35 r/min)	1.5	1.0	-101(760)	φ 32	NR系母材特殊ゴム	φ 38ホース	180
ETK- 38	30.3 (35 r/min)	1.5	1.0	-101(760)	φ 38	NR系母材特殊ゴム	φ 38ホース	180
ETK- 42	42.6 (35 r/min)	2.2	1.0	-101(760)	φ 42	NR系母材特殊ゴム	φ 50ホース	210
ETK- 50	69.4 (35 r/min)	3.7	1.0	-101(760)	φ 50	NR系母材特殊ゴム	φ 50ホース	332
ETK- 65	115.8 (31 r/min)	3.7	0.7	-101(760)	φ 65	NR系母材特殊ゴム	φ 65ホース	520
ETK- 85	245 (30 r/min)	5.5	0.5	-101(760)	φ 85	NR系母材特殊ゴム	φ100ホース	795
ETK-100	420.5 (30 r/min)	7.5	0.5	-101(760)	φ100	NR系母材特殊ゴム	φ100ホース	1,097

●食品用 (ETK-S)

型式	標準吐出量 l/min(at0.1MPa)	標準電動機出力 kW	最大吐出 圧力 MPa	最大吸入圧力 kPa(mmHg)	チューブ 内径 mm	チューブ材質	接続口径	概算重量 kg
ETK-12S	1.82 (34 r/min)	0.09 屋内	0.2	- 99(740)	φ12	熱可塑性エラストマー	R1/4	14
		0.1 屋外						16
ETK-19S	3.94 (36 r/min)	0.2	0.2	- 99(740)	φ19	熱可塑性エラストマー	R3/4	22
ETK-25-1S	8.0 (36 r/min)	0.4	0.2	-100(750)	φ25	熱可塑性エラストマー	R1 1Sヘルール	39
ETK-25-2S	10.0 (36 r/min)	0.4	0.2	-100(750)	φ25	熱可塑性エラストマー	R1 1Sヘルール	48

●持ち運び式 (ETK-V)

型式	標準吐出量 l/min(at0.1MPa)	標準電動機出力 kW	最大吐出 圧力 MPa	最大吸入圧力 kPa(mmHg)	チューブ 内径 mm	標準チューブ材質	接続口径	概算重量 kg
ETK-12V	0.6~3.5 (12~68 r/min)	0.1	0.3	-99(740)	φ12	NR系母材特殊ゴム	φ19ホース	15
ETK-19V	1.3~7.5 (12~72 r/min)	0.2	0.3	-99(740)	φ19	NR系母材特殊ゴム	φ25ホース	20

●土木用 (ETK-C)

型式	標準吐出量 l/min(at0.3MPa)	標準電動機出力 kW	最大吐出 圧力 MPa	最大吸入圧力 kPa(mmHg)	チューブ 内径 mm	標準チューブ材質	接続口径	概算重量 kg
ETK- 25-2C	9.2 (35 r/min)	1.5	2.5	-101(760)	φ 25	NR系母材特殊ゴム	R1 1/2	135
ETK- 32C	21.4 (35 r/min)	2.2	2.5	-101(760)	φ 32	NR系母材特殊ゴム	R1 1/2	220
ETK- 38C	28.7 (35 r/min)	3.7	2.5	-101(760)	φ 38	NR系母材特殊ゴム	R1 1/2	280
ETK- 42C	40.4 (35 r/min)	5.5	2.5	-101(760)	φ 42	NR系母材特殊ゴム	R2	345
ETK- 50C	65.9 (35 r/min)	7.5	2.5	-101(760)	φ 50	NR系母材特殊ゴム	R2	460
ETK- 65C	110 (30 r/min)	11	2.5	-101(760)	φ 65	NR系母材特殊ゴム	R2 1/2	765
ETK- 85C	232.7 (30 r/min)	22	2.5	-101(760)	φ 85	NR系母材特殊ゴム	R4	1,420
ETK-100C	399.4 (30 r/min)	30	2.5	-101(760)	φ100	NR系母材特殊ゴム	R4	1,620

●チューブ材質はNBR母材特殊ゴムもあります。ただし、食品ETK-Sシリーズは熱可塑性エラストマーチューブ(食品衛生法、厚生労働省告示第20号に適合)のみです。

●電動機標準は汎用型・食品用・持ち運び式については200V全閉屋内形、土木用は200V全開外扇屋外形です。

ETK-25-2までは単相100V対応が可能です。

異電圧、その他特殊モータについては、別途お問合せください。

※仕様表の吐出量は、常温清水による試験性能です。液体の比重・粘度等によって吐出量は変化します。

※土木用(ETK-C)以外の最大吐出圧力は標準電動機出力の場合です。吐出圧力・吐出量が必要な場合、モータ出力のアップが必要です。

※連続運転につきましては、別途お問合せください。

※資料として「ゴムの耐油性・耐溶剤性・耐薬品性一覧表」をP16に掲載しています。ご参考ください。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	奥村組土木興業株式会社
担当者名	環境開発本部 技術部長 藤森 章記 東京支店次長 多田 圭一郎
連絡先	(TEL) [技術部]06-6572-5262 (E-mail) fujimori-a@okumuradbk.co.jp [東京支店]03-5473-1681 k.tada@okumuradbk.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

◎MJP (混気ジェットポンプ) を用いた回収方法[アイデア提案]

- ①台船に MJP 機器を搭載し、移動しながら浮遊軽石を回収する。
- ②MJP(混気ジェットポンプ)は、エジェクタ効果を用いた真空ポンプであり、駆動高圧水に空気を導入し、高圧ジェット水を噴射することによって、高効率に真空を発生する仕組みである(図-1 参照)。流走路がシンプルな構造になるため、詰まりにくく、キャビテーションもほとんど発生しないことから固体と液体の混合流でも効率よく搬送できる。

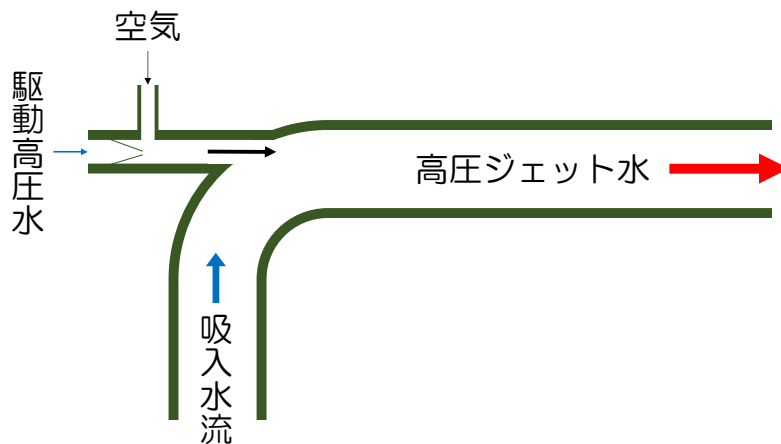


図-1 MJP(混気ジェットポンプ)の構造

- ③海水とともに回収した軽石は、生け簀のように囲い（フロート+シルトフェンスなど）の中に投入して仮置きする。
- ④仮置きした軽石は、メッシュベルトコンベアやスケルトンバケット付バックホウを用いて、水を切りながらガット船に積み込んで搬送する。囲いを岸壁まで曳航して、陸上から積み込むことも可能である。
- ⑤また、この方法は海底に沈降した軽石の回収にも適用できる。

その他

◎回収した軽石の使用方法等について

- ①クラッシャ等で破碎し、細骨材(砂)として活用する。透水性舗装のフィルター材や養浜などの用途も考えられる。
- ②破碎しない状態では、軽量骨材、活性炭、断熱材等への利用も可能と考える。

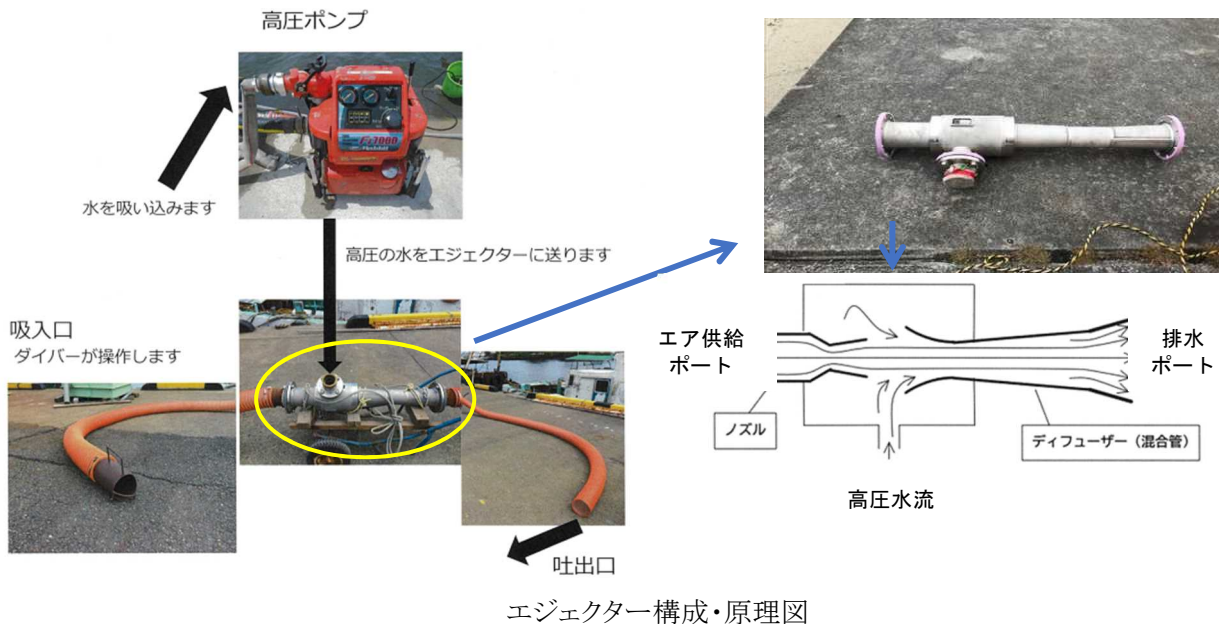
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	①株式会社環境技建ウエーブ、②エクシオグループ株式会社、③株式会社 KAITO	
担当者名	長田紀晃（ナガタノリアキ、(株)環境技建ウエーブ）	
連絡先	(TEL) 098-836-6755 (携：090-3320-2089)	(E-mail) n-nagata@e-lequio.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

1. 回収方法の概要

- ① 高圧水流を利用するエジェクターで、漂着した海面・水中部の軽石を場内陸揚げ(集積)する
 - ① 浮遊軽石は海水ごと吸引して回収設備(ハコ・カゴ)に投入し、網等で海水を濾し取る
 - ② 回収した軽石は、大型土嚢等に積み込み場内集積および搬出を行う(別途対策)
- ※エジェクターは、ポンプ等の機械的運動によらずに高圧水流を作り、その圧力で海水等の流体を吸引するもので、ホース内部にファン等の障害物がないために管路で吸引物が詰まらない



2. 作業期間および回収量

作業期間等の諸条件

作業期間	令和3年11月30日、恩納村瀬良垣漁港（隣接の船溜まり及び海浜）
総回収量	1.2 m ³ （試験施工として機械の能力算定のために回収量と時間を計測した）
単位回収量 (他実績む)	① 軽石堆積厚 1~2cm の場合：0.1 m ³ /min{6 m ³ /hr→36 m ³ /日(6時間稼働)} ② 軽石堆積厚 10cm 程度の場合：0.3 m ³ /min{18 m ³ /hr→108 m ³ /日(6時間稼働)}
その他	技術員1名、作業員2名、作業補助員2名

※単位回収量は、与那原町当添漁港での試験施工実績と他漁港での試験時記録も考慮



船溜まりの軽石の吸引(回収)と排出状況

海浜の軽石の吸引(回収)と排出状況

試験施工状況（恩納村瀬良垣漁港）

3. 主な使用機材

主要機械・機材・労務一覧

内訳	名称・規格	員数	備考
機械・船舶類	① エジェクター	① 1基	・吸引能力:4.0 m ³ /min、吐出能力:5.8 m ³ /min ・可搬消防ポンプ ・必要に応じて配置、-10m 以浅作業（吸水口操作） ・同上、船上・岸壁に連絡・作業補助として配置
	② 高圧ポンプ	② 1基	
	③ 海域作業員	③ 2名	
	④ 陸域作業員	④ 2名	
参考 (実施無し)	① 作業船	① 1隻	・必要に応じて配置 ・侵入防止や軽石集積用に必要に応じて配置
	⑤ シルプロ等	② 1式	

※海域作業員は、必要に応じて潜水士とする

4. 本方式によるメリット、課題、実施に当たっての留意点等

1) メリット

- ① 機械構成が簡素で敷材が少ないために軽装備で機動性が良くて臨機の対応が可能で、バックホウ等の重機が使用できないような場所でも利用できる
- ② 5cm 以下の細かい粒状軽石まで回収するため、目的に応じた大きさの軽石が回収できる
- ③ エジェクターの内部にプロペラファン等の障害物がないために管路閉塞の危険性が少ない
- ④ 船舶や岸壁間の隙間、直立消波ブロックの空隙等に入り込んだ軽石も回収が可能である
- ⑤ ホース延長や回収箱作業船搭載などの回収方法の工夫で、さまざまな局面に対応可能である

1) 留意点

- ① 回収した軽石の処理（運搬・搬出）は、別途検討となる
- ② 吸水口の操作に海上作業員を配置している、水深の深い箇所では潜水士が必要となる
- ③ 漂着軽石に海藻が多く混入している場合には、効率が低下する
- ④ 陸上の海浜や磯場に打ち上がった軽石の回収は対象としていない
- ⑤ 軽石を濾しとった後の流水に対して、港内や海浜への流入対策が必要である

5. 参考写真等

沖縄県内の沿岸各所に漂着している軽石は、漂流しながら時間の経過とともに小割れ・細分化して沈降していくとされており、現地漁民（与那原、佐敷、与那城）等からも同現象が生じているとの情報もあった。

船舶は機関の冷却水を水中部から取水するために、表層部の軽石だけでなく海中に浮遊沈降する軽石も大きな悪影響を及ぼすことが予想される。また、沖縄県の特産海産物であるモズクやサンゴなど、海底に生育・生息する生物や環境への悪影響も危惧される。

漂着軽石に対しては、上記の影響等を踏まえて海面に浮遊しているもののみでなく、海中、あるいは海底部に沈降しているものに対しても十分に留意して必要に応じた撤去・回収対策を講じていく必要がある。今回提案の技術は、元来水中のヘドロ回収に使用しているため、海中での利用にも対応し得るものである。



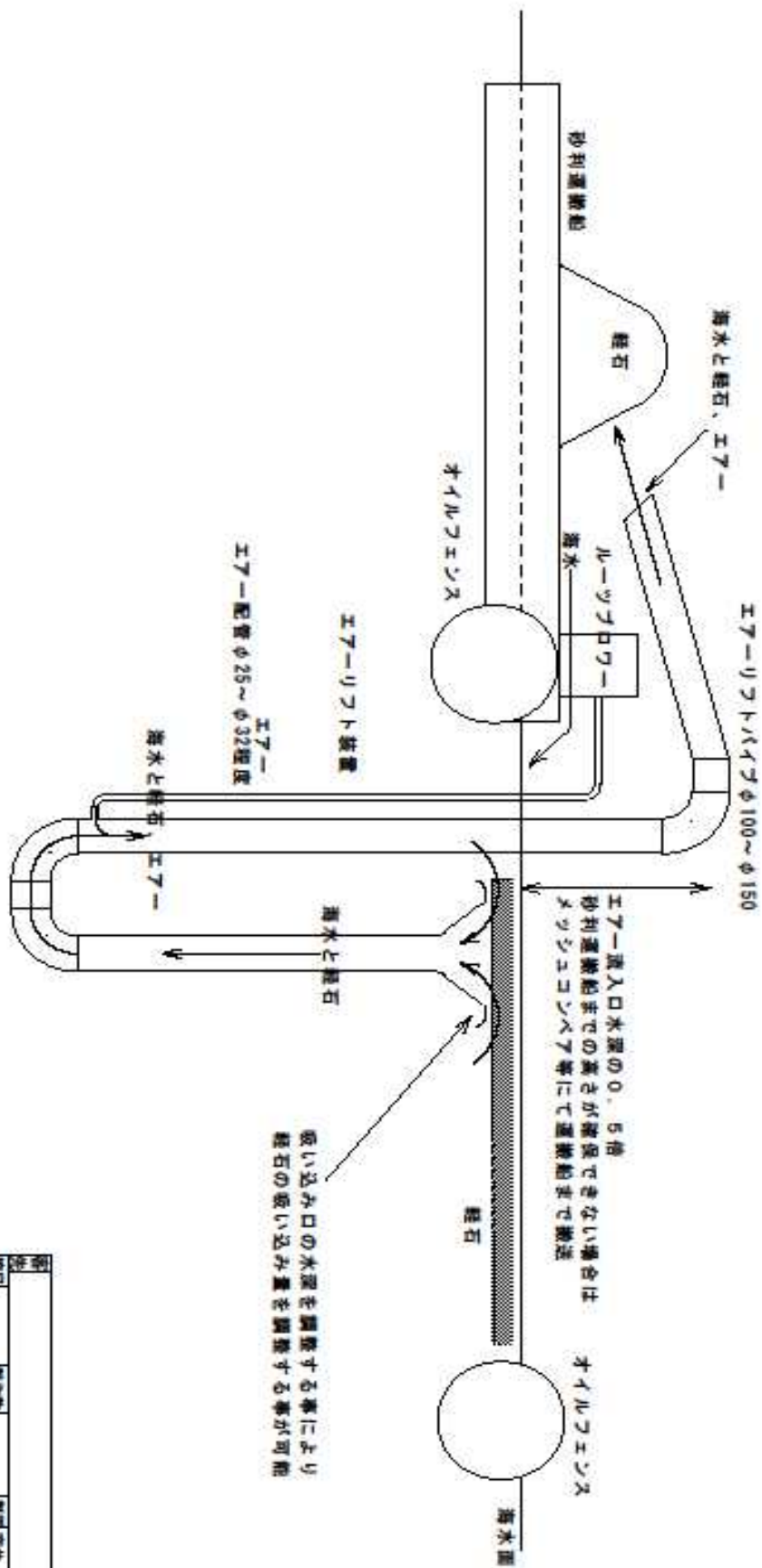
漂着軽石の表層(左)、中層(中)、海底沈降(右)の状況（与那原町当添漁港）

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 環境設備
担当者名	代表取締役社長 宮井 政彦
連絡先	(TEL) 0568-24-8300 (E-mail) miyai@kankyo-setubi.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

廃水処理場の沈殿槽等に使用されるエアリフトポンプを利用し砂利運搬船等に連続的に汲み上げる
この方法であれば通過管路内に障害物が無く軽石の閉塞も無く管路の太さもある程度の大きさが確保
出来能力も大きく出来る利点がある
別紙に構造参考図を添付致しますのでご参照下さい。



吸い込み口の水深を調整する事により
軽石の吸い込み量を調整する事が可能

種別	
地区	
計画	
設計	
監理	
施工	
竣工	
維持	
更新	
その他	

軽石回収装置構造図
株式会社 環境設備

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	管清工業株式会社	
担当者名	内海 克哉	
連絡先	(TEL) 045-955-1465	(E-mail) utsumi_katsuya@kansei-pipe.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

● ⑩強力吸引車（陸上）搬出量向上アイデア

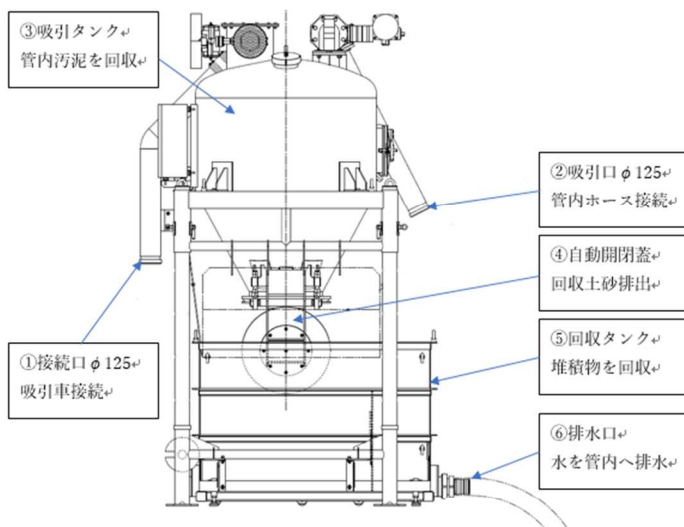
1. ⑩強力吸引車（陸上）概要

- ・強力吸引車で回収する場合、タンク容量が満量になると仮置き場へ移動し排出している
単位当たりの回収量

4.0m³程度/時（50分～60分で1サイクル）

（漂流軽石回収技術検討ワーキンググループ（第2回）資料1 抜粋）

2. 連続吸引排水装置について



連続吸引排水装置概要図



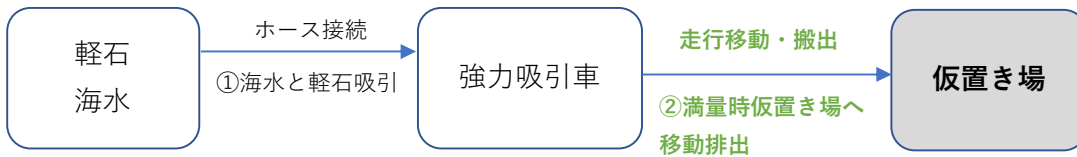
連続吸引排水装置外観写真

連続吸引排水装置使用時の流れ

- ①接続口φ125と強力吸引車を接続
 - ②吸引口φ125吸引ホースを接続（海水・軽石吸引用）
 - ③吸引清掃時、1基ずつ交互に吸引物を貯留する
 - ④レシーバタンク満量時は、自動的に蓋が開き回収タンクへ排出される
 - ⑤回収タンク内で海水と軽石を分離（無しでも施工は可能）
- ②～⑤を繰り返すことで常時吸引清掃が可能

3. ⑩強力吸引車（陸上）施工量向上アイデア

●従来施工時の流れ

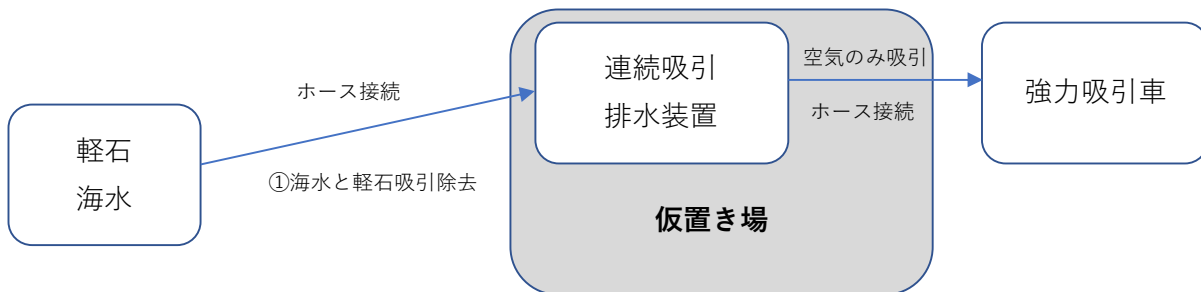


・1サイクル：50分～60分

・単位当たりの回収量：約8.0m³の軽石混じりの海水で約4.0m³の軽石回収

※従来の施工方法だとレシーバタンク容量満量時仮置き場へ移動・排出する作業が必須
 （満量時は作業が中断になるため作業量が低下する）

●連続吸引排水装置使用時の流れ



メリット

- ・強力吸引車レシーバタンク容量を気にせず吸引清掃が可能になる（連続清掃可能）
- ・従来施工時の1サイクルに要していた、満量時の走行・搬出時間が無くなるため大幅な作業量の向上が見込まれる
- ・仮置き場に設置できない場合も回収タンクを使用することで軽石と海水を分別可能

連続して吸引作業を止めることなく清掃が可能

⑩強力吸引車（陸上）と連続吸引排水装置との比較

項目	強力吸引車	強力吸引車+連続吸引排水装置
レシーバタンク容量	9.1m ³	0.8m ³ ×2基（交互に吸引・排出）
時間当たりの搬出量	約4.0m ³ 程度/時	4.0m ³ /時以上

※基本作業は、同一のため時間当たりの施工量は⑩強力吸引車と同等以上になる

まとめ

従来手法強力吸引車清掃と比較した場合、連続して吸引作業を止めることなく清掃が可能になるため、搬出量は大幅に増加する

基本作業は、強力吸引車（陸上）で実績があり、搬出量増加に向けたアイデアのため実用性は高いと考えている

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

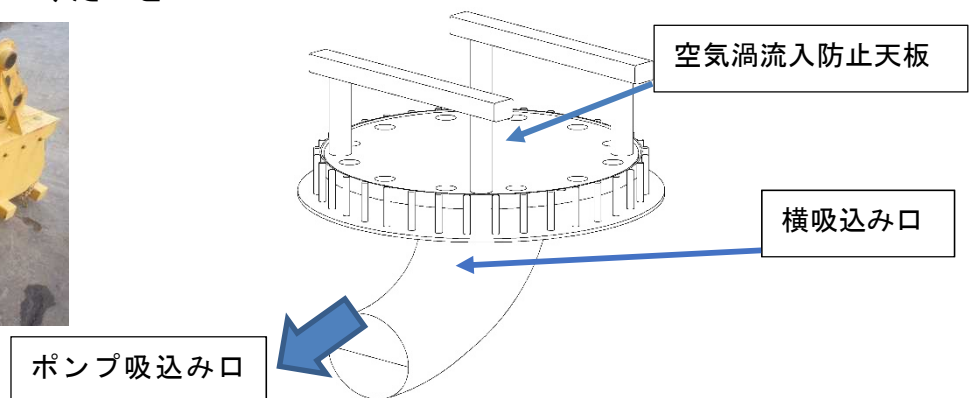
会社名	極東建設 株式会社
担当者名	上山 淳
連絡先	(TEL) 098-995-0106 (E-mail) a.ueyama@kyokuto-k.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

バックホウに取り付け可能な吸い込み口を改造したポンプ

装置の概要 … : 吸引口に以下の3点を盛り込んだポンプによる軽石吸引装置。

- ① ポンプ吸引口を水中から水面に向けたこと
- ② 吸引口形状は、スクラム回収装置をヒントに漏斗状にしたこと
- ③ 漏斗状の中心部に吸込み流の渦が空気を導流しにくくするための天板をつけたこと



試験施工の概要 … (11/10 糸満工場, 水槽にて試験。11/15 渡久地港にて試験)

バックホウ … 20tクラス

サンドポンプ … 55kW 吐出量 6 m³/min 吐出口径 8 inch を6 inch に小径化した管、ホースを経て陸上へ吐き出し

吸い込み口 … サンドポンプ通過粒径が最大φ60mmであるため、横吸込み口をφ50になるよう鉄筋を配置。漏斗径はφ700mm

サンドポンプ吸引において吸込み口を上向きにすることにより、渦流に沿って吸い込まれた空気が故障の原因となる。かつ吐き出しホースがあばれ事故を引き起こす恐れを生じるため、その防止対策として天板を設けた。

吸引状況 … 軽石は順調に吸えた。ただ海洋実試験の際は、浮遊するごみが時折側面の吸込み口に詰まったので、水面にポンプを出して除去作業を行った。

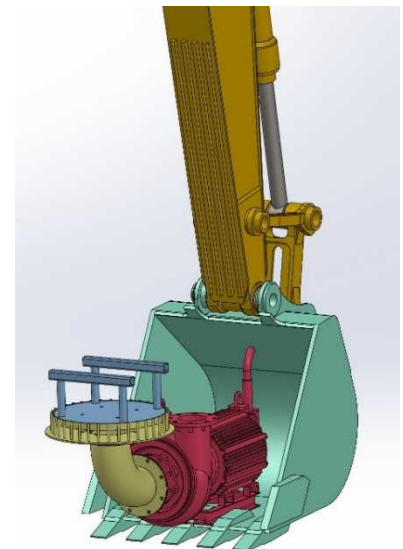


吸引結果 …… 今回渡久地港では表層に数 cm の軽石をおおむね揚水量の 2~5% 吸引でき、海表面から軽石がなくなるまで試験を行った。

吸込み口の汎用性について… 前述した試験に使用したポンプは、当社に 2 台しか無く (今後の対応) 汎用性に乏しいため、下記内容にて改造を行えば複数台での稼働が見込める。

- 案 1. いずれのポンプでも吸込みは概要通り、上向き、漏斗状かつ天板付きにする。
(漏斗の縁側の流速をもう少し落とせる様、漏斗径は次回大きくする。)
- 案 2. サンドポンプもしくはボルテックスポンプなど、通過粒径が大きな水中仕様のポンプを図の様に、バックホウのバケット内側に溶接して施工する。

(15~35kW くらいが適当)



案 3. 油圧駆動サンドポンプのバックホウ取り付け



油圧駆動サンドポンプは、当社 1 台所有。吸込み口、改造可能。
ポンプメーカー (東洋電機工業所、桜川ポンプ) も製作しています。

(バックホウに取り付けしたスケルトンバケットでの掬い上げには粒子の粒径に限界があります。多くはバケットで掬って、掬いきれない細粒子の除去は今回提案するポンプが有効と考えます。組み合わせの工法で効果的な施工が可能。)

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	GoodEnergyJapan 株式会社
担当者名	加森 紀良
連絡先	(TEL) 090-3624-0090 (E-mail) nkamori@msn.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

軽石を効率良く回収する為の、ドローン回収装置の提案

仕様（予定）

全幅 3,600 mm 全高 2,700 全長 3,000

進行速度 10KM/h ローター回転速度 150Rpm

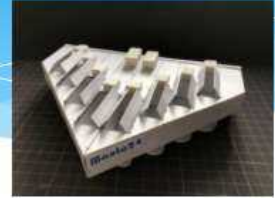
予定回収量 30M³/h

本案は当社保有特許（及び実案）をもとに、超大型排水ポンプ（Manta）の部分利用したもので回転速度を低速にして推進用スクリーブレードを軽石を回収できるように変更するものです。（軽石層は凡そ 30 mm と考え、その軽石層を切り崩す方法で回収できるものと考えます。（ちょうどコンクリミキサーの内部と相似します）。

作成には約 90 日を要します。

The graphic features a blue background with the text "SDPproject SUPER▷DRAINAGE PUMP" in white and yellow. On the left, a white 3D-printed model of a pump component is shown with the text "Manta24" and "240,000M³/h" below it. On the right, a photograph of a large industrial pump is shown with the text "Manta24" in large yellow letters. At the bottom right, the text "実案3226205号 超大型排水ポンプ" is displayed, followed by the "ArksTransnet JP" logo.

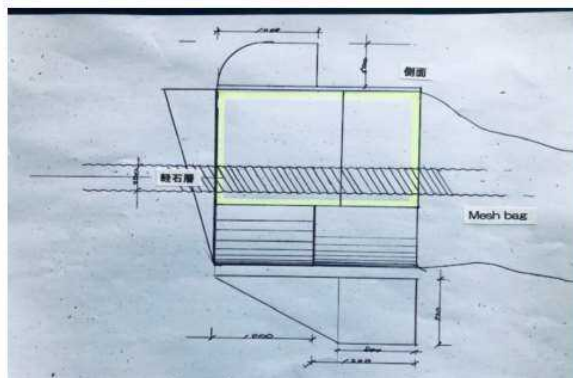
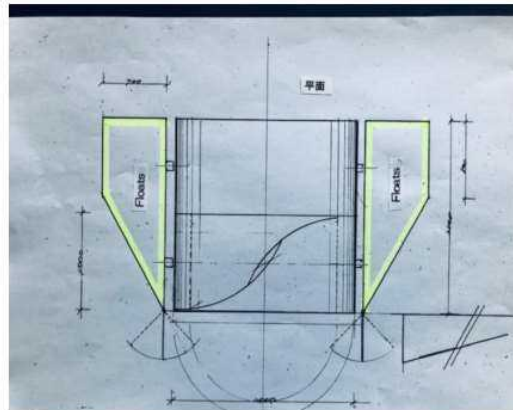
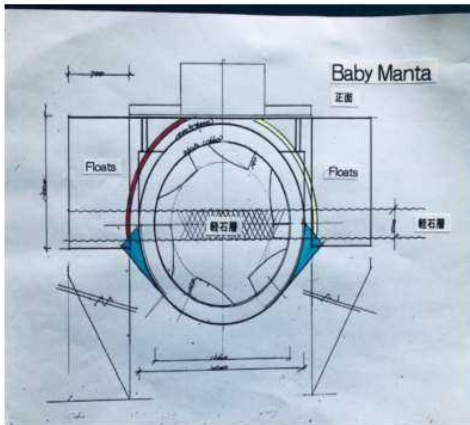
Mantardp project



1; Manta-SDPプロジェクトとは

超大型排水ポンプ(ALADDIN)を用いて降雨災害時の河川氾濫に対処。近年の地球温暖化がもたらす豪雨は、もはや防ぎようもないレベルにあります、そして毎年のようにその規模は増大する一方となりました。この豪雨により日本でも昨年(2019年)には5県7河川12箇所の堤防決壊だけでおよそ1万戸の家屋が壊滅的な被害を受けました。この様な災害は今後益々増えることは誰もが想像しうるものと成っています。しかしその様な処法は旧来の土木工法による堤防の強化や嵩上げが唯一の方策でしかありませんでした。しかし自然災害に逆らっての対処は人造物では歯が立たないことを昨年の豪雨災害で思い知らされました。そこで自然に逆らわず対処していく方法を、ここに提案致します。それがSDPプロジェクトです。これは超大型排水ポンプを駆使して河川の排水補助を行います。河川の氾濫は流速の停滞にあり、地政学的な要因で河川水が流速を失うことで雨水が停滞し氾濫を起こします。このプロジェクトはこの河川の流れを補助し垂直方向への流れを助長することで氾濫を防ぐシステムとなります。

2



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 クリエイター	
担当者名	成田 美和	
連絡先	(TEL) 0166-21-3300	(E-mail) m.narita@mizugae.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

■ジャストインシステムによる軽石の回収作業 No.1

弊社が開発製造しているジャストイン大容量水中ポンプは、汎用型のサンドポンプに比べて、φ350の大口径で目詰まりが非常に少ない事が特徴です。(図1)のように、海面に大容量水中ポンプを浮かべて、海水ごと軽石を汲み上げる事で回収作業を進めます。ストレーナーから入るものなんでも吸い上げてしまうので、(図2)のような重たい石まで吸い上げます。



(図1)

▼▼▼ ジャストイン大容量水中ポンプの吸込み試験(動画)

<https://www.youtube.com/watch?v=p1IEEWb2avg>

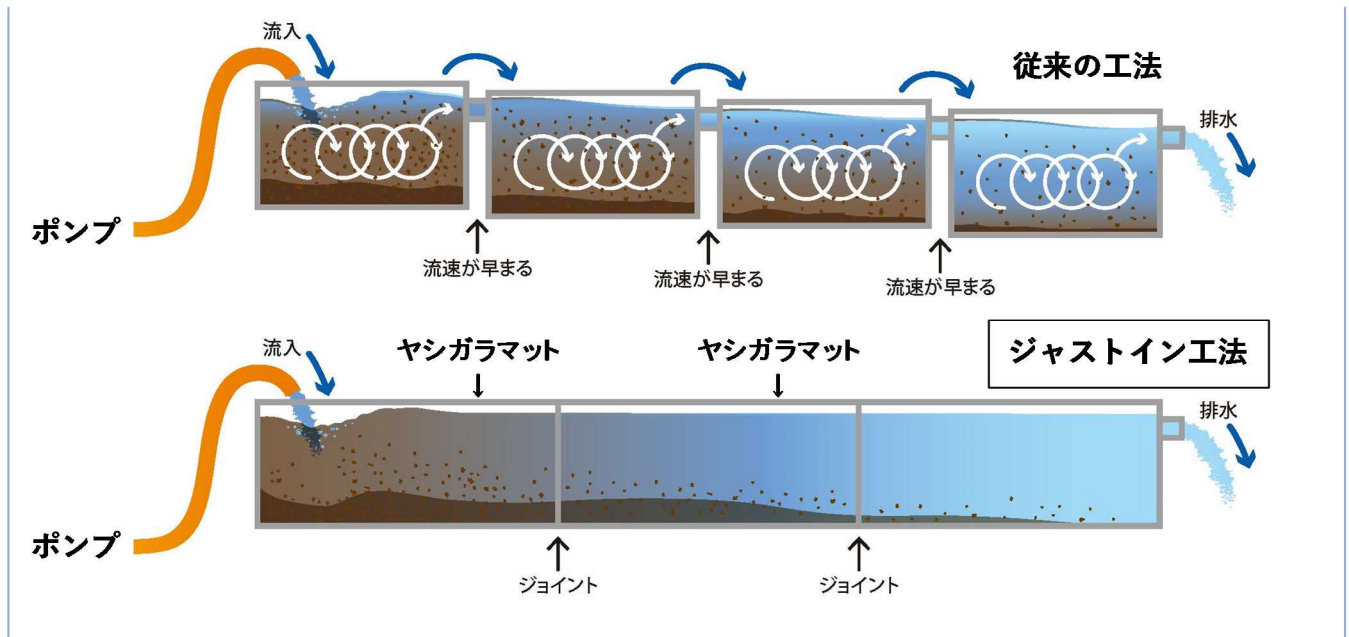


タンデム式送水

遠くへ又は高い場所へ軽石を運びたい場合は、ポンプ同士を直接つなぐタンデム式を採用する事で可能になります。ジャストイン大容量水中ポンプの威力を損ねることなく大量の排水ができます。



■ ジャストインシステムによる軽石の回収作業 No.2



大容量水中ポンプで汲み上げた軽石を大まかに取り除き、ジャストイン組立式水路へ投入。浮遊物を除去装置で取り除き、海水を海へと戻します。組立式水路は自由に長さや角度を変えられることが出来るので、スペースに合わせて活用する事ができます。ジャストインシステムを活用する事により効率的に軽石を除去する事ができます。



角度は自由に変えられます。



水量に合わせて横に連結ができます。



懸濁物質に合わせて、ヤシガラマットの数を自由に設定できます。

▼▼▼ ジャストインシステムの詳細カタログ

<https://mizugae.jp/document/karuishi.pdf>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	小林製作所	
担当者名	小林 正勝	
連絡先	(TEL) 080-5281-6582	(E-mail) kokabu@live.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

- ① バーチカルポンプを用いて、水上の軽石を、海水と共に汲み上げ、箭にかけ海水との分離、軽石のみを回収
- ② 台船に、バーチカルポンプを、海面より、深さ 15cm 間口 200 センチ吸水口を左右に、取り付け、洋上の軽石を走行しての、回収、回収巾、台船の幅プラス 4 メートル以上
- ③ ポンプ性能 毎分 10 立方メートル パイプ径 50 センチで、20 センチ角の軽石を回収 毎分 10 立法メートル海水込の軽石、10=0.2 立方メートル上 毎時 10 立法メートル可能。
- ④ 台船上で、バイブレーター使用の箭機により、海水、特大軽石から小粒、0.5mm サイズまで回収選別が、可能 200 メッシュのステンレス製金網
- ⑤ 機工上、安価に製作可能、台船に合わせ製作、サイズ変更可能
- ⑥ 軽石の用途に合わせ、台船上で、4 種類ぐらいに分別可能
- ⑦ 浮遊海藻は、入り口に、刃物を取り付けて、細かく切断、軽石と共に回収
- ⑧ 軽石の回収船、運搬船分離も、可能、当方運搬船、台船共に不所持
- ⑨ 公海浮遊軽石用と、(上記)、港湾内用は、取付け法の、変更で可能、陸上からでも可能、海水と共に回収
- ⑩ バーチカルポンプは、300mm、長さ 5000mm を所持、写真あり
- ⑪ デメリットとして、木材、プラスチック、浮遊漁網等、故障の基、日視除去を
- ⑫ 操作は、基本スイッチのみ、取り込み日の、目視管理のみ、電動モーターか、エンジン駆動



篩 機



ステンレス製金網

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	認定 NPO 法人 再生舎
担当者名	下地 満理事、細淵慈貴環境アドバイザー
連絡先	(TEL) 090-3321-3884 下地 (E-mail) info@saiseisha.org 090-3588-8828 細淵

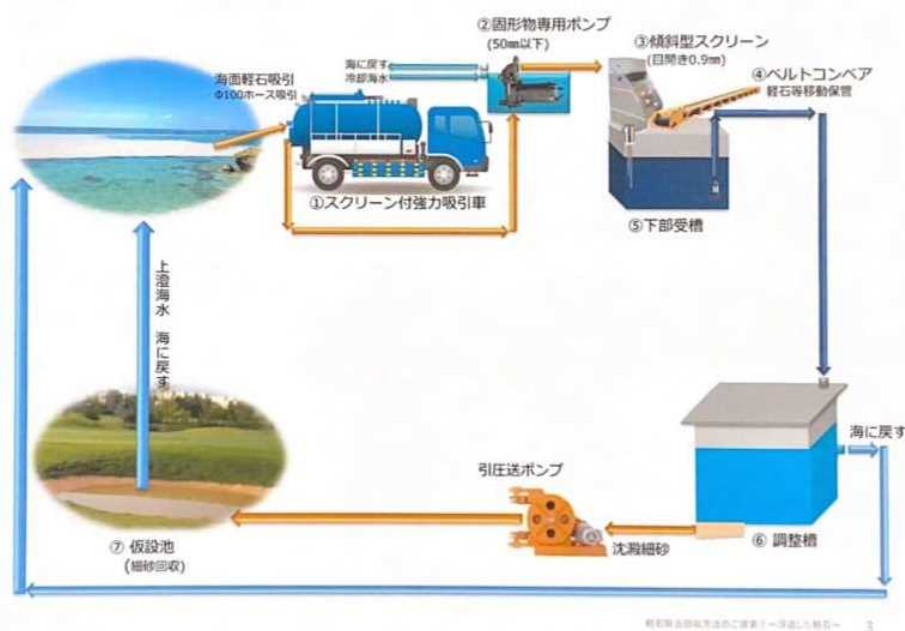
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【軽石除去回収方法について】

《提案 1》 浮遊した軽石の除去回収について

- ・真空ポンプやルーツブローワーを利用した協力吸引車のタンク内にスクリーン（50mm）を取り付け改造した連続吸引除去方法です。

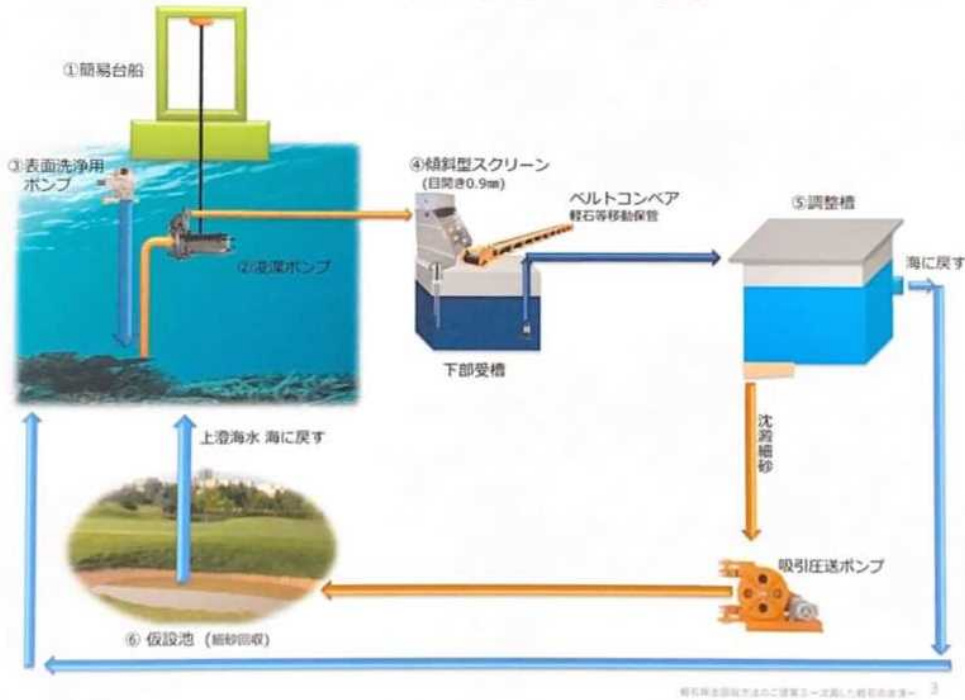
軽石除去回収フロー図



《提案 2》 沈殿した軽石の浚渫について

- ・水深があり、吸引と排出の両方の能力を必要とする場合は、固形物用の水中ポンプ改良型（以下「浚渫ポンプ」という）を簡易台船等で海面下 1m に浮遊移動を行えるように設置し、吸引口には吸引用ホースを接続し、その先端部を収集吸引作業員（ダイバー）が誘導し浚渫を行う工法が最も効率が良いと考えます。

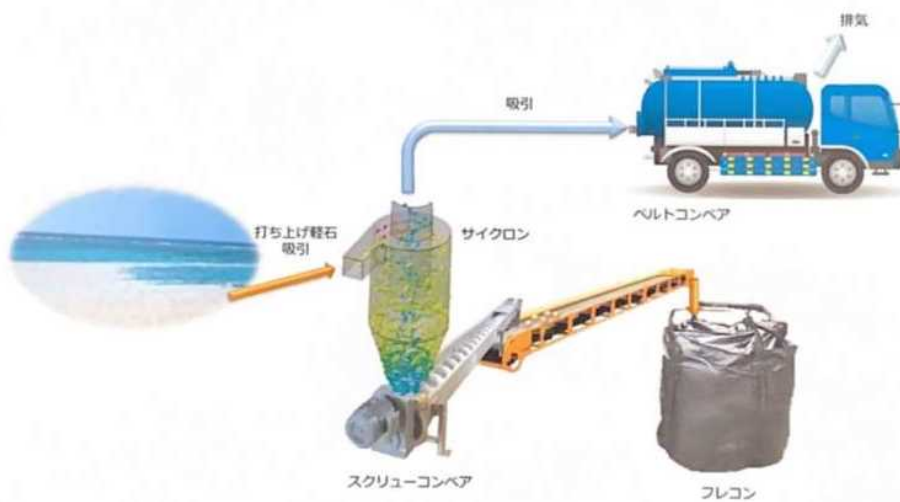
軽石浚渫工法フロー図



《提案3》打ち上げられた軽石について

- ・ 海岸に打ち上げられた軽石を収集しながら連続的にホース吸引回収を行える遠心重量分離（以下「サイクロン」という）回収と、容易に移動が可能な強力吸引車（以下「バキュームダンパー」という）を連結させた収集回収を提案致します。

打ち上げられた軽石除去回収フロー図



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社櫻川ポンプ製作所 沖縄営業所	
担当者名	西川 健	
連絡先	(TEL) 098-871-4371	(E-mail) nishikawa-takeshi@sakuragawa.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

◎弊社が保有する水中ポンプを利用した軽石回収方法

※通常的水中ポンプの使用方法では効率良く軽石回収は難しい為以下の方法をご提案します。

- ①電動モータ 水中サンドポンプ（浮上軽石の吸込み機構付き）を使用した方法
- ②油圧駆動ポンプ+重機を使用した方法
- ③軽石を回収ポンプへ送込む為の水流装置（※軽石の侵入防止法としても利用可）

①電動水中サンドポンプを利用した回収方法（浮上軽石の吸込み機構付き）

特徴：耐摩耗性・耐久性のある水中サンドポンプを使用して、海水と一緒に細かい軽石まで回収・送水する事が可能

表層にある軽石を効率良く水中ポンプで吸込む機構を付属し、軽石と海水をバランス良く送水出来る様にしています。（バランス調節が可能な形を取っています）

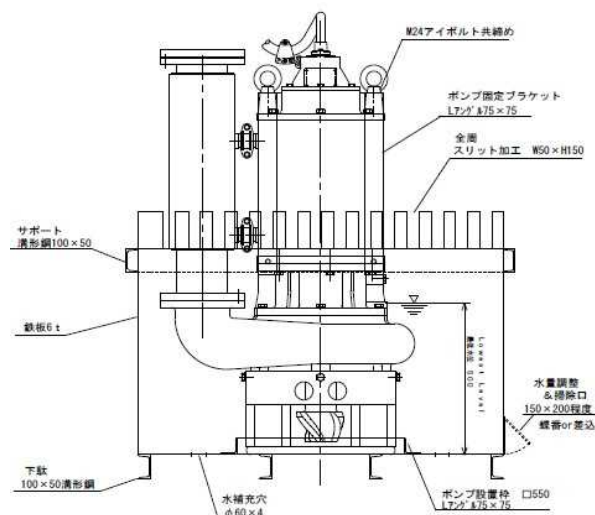
※ポンプをひっくり返して使用するなどで軽石を回収しようとする、空気を吸い込んだり軽石ばかりになり、ポンプ/ホースの閉塞などで送水不能になる可能性がありその低減を図ります。

仕様：水中サンドポンプ 3.7KW~110KW 80mm~250mm 吐出量~15 m³/min(at15m)

モータが露出した状態で連続運転が可能なタイプもあります（モータ冷却装置付き・水陸両用）

◎浮上軽石の吸込み機構

ポンプを下記のようなBOXに入れる事で表層の軽石と底部からの海水のバランスを取り効率よく、閉塞することなくポンプで送水する事が可能となる



②油圧駆動ポンプと重機を利用した回収方法 (電源不要)

特徴：油圧ショベルの油圧機構で駆動する事の出来るポンプをアタッチメントとして取付けて軽石を回収する (発電機・電源ケーブルが不要なので施工性・操作性が大きくUP) 作業船の上の作業でも取り回しが楽になります。

仕様：油圧駆動ポンプ 22KW クラス 吐出量 3.2 m³/min(at15m) 150 mm
使用重機 0.4 m³クラス ブレーカ配管タイプ(ドレン付き)

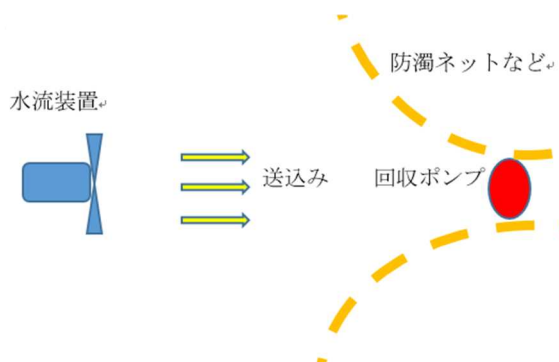
※この油圧ポンプに①の浮上軽石の吸込み機構を付ける事でより、容易に効率良く回収が可能



③水流装置による軽石回収の効率化・侵入防止

特徴：車エビの養殖場で長年実績のある水流装置を利用することで、軽石を回収ポンプへ効率よく送り込むことが可能。または港湾内への侵入を防ぐ用途に使用可能。

仕様：三相 200V×0.75KW の水流装置で影響範囲約 1,000 m²
(フロートで浮いた状態で移動も容易)



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

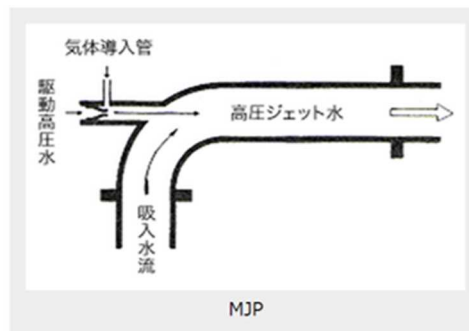
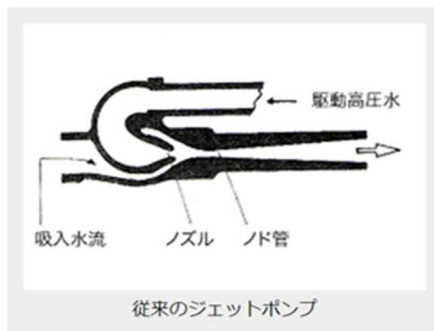
会社名	株式会社 新伸興業	
担当者名	小泉 幸一	
連絡先	(TEL) 098-996-2223	(E-mail) koizumi@shinshin.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

MJP（混気ジェットポンプ）を利用した漂流軽石の回収

工法概要

MJP（Mixed Air Jet Pump:混気ジェットポンプ 以下MJP）は高速で噴射する混気ジェット水の流体エネルギーを利用してほかの流動体を吸い込み、圧送する装置である。このポンプには従来のポンプのように羽根や弁等の機械的運動部が無く構造が極めて単純なため障害物を多く含む掘削土やヘドロの搬送装置として適しているほか、重機で施工が出来ない狭所の施工対応が可能である。また、高出力ポンプを使用することにより100mの高揚程、流送距離1,000mの圧送が対応可能となり吸引・圧送・排出を同時に行う事が可能である。上記の特徴から今回発生している漂流軽石の効率的な回収が可能であると想定される。



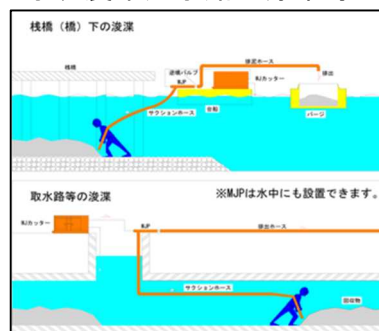
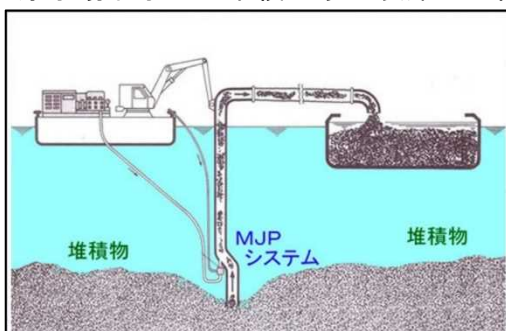
主な使用機材例

- ・ MJP ポンプ積載用台船 1 隻
- ・ 海水、スラッジ分離設備用台船 1 隻
- ・ スラッジ運搬用台船 3 隻（ピストン輸送 状況により増減）

※潜水士による吸引作業が発生します。
システム構築後は潜水士を除く1名で施工可能

MJP 工法適用例

- ・ 発電所冷却水取水口の堆積土砂の浚渫
- ・ 下水道単条伏越の水中浚渫
- ・ 発電所除塵装置から排出される海生生物の浚渫
- ・ 水中堆積物の除去作業
- ・ 浄水場取水口の堆積土砂の浚渫
- ・ 都市下水、農業用水路の浮草等の水中浚渫



施工画像



MJP吸引ノズル部



回収物排出状況



WJCUTTER(ウォーターカッター)
14.7MPa 900L/min 重量1台10 t



排出ホース
1,000mの横引き圧送実績有



作業台船でのMJP浚渫状況



重機へ装着してのMJP浚渫状況

施工会社：株式会社北日本ウエスタン商事
MJP工法HP：<http://www.kn-western.com/gyoumu/mjp.html>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	一般社団法人全日本漁港建設協会 環境維持保全工法研究会
担当者名	事務局長 牧野稔智
連絡先	(TEL) 03-6661-1155 (E-mail) t.makino@zengyoken.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

サブマリンクリーナー工法の従来の活用方法

- サブマリンクリーナー（SMC）工法は、海底の土砂及び浮泥を濁らず（密閉式の為2次拡散することがなく）底質の表面から10cm除去する新技術です。
- サブマリンクリーナー工法は、密閉吸引式薄層浚渫で海底の底質を表層から厚み約25cmをジェットでかき混ぜ、本体内に舞い上がった細かいシルトだけをサンドポンプで吸い上げて、底質を厚み約10cm除去できます。
- また、大型の起重機船が入らない漁港内では、潜水土船（SMC専用船）にサブマリンクリーナーを取付けてシストの除去も可能です（ミドルクリーナー）。

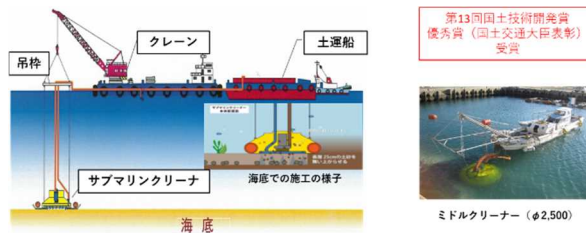


図-1 サブマリンクリーナー工法（従来型）の概念図

漂流軽石の回収のための改良型

- サブマリンクリーナー工法は、従来、海底に着底させ土砂を吸い上げますが、サブマリンクリーナーに回収用のフロートを設置することにより、水面上に浮遊した軽石を回収できます（図-2 概念図）。
 - また、フロートにより開口部を設け漂流軽石を効率的に集めることが出来ます（図-3 構造図）。
 - サブマリンクリーナーにより一定方向から集められた軽石をポンプにて効率良く吸い上げ、ガットバージ船又は土運船に揚泥して海水を抜きます。その後、岸壁よりクレーンを使って陸上に陸揚げします。
- 陸上への軽石の揚泥場所が近くにある場合は、耐圧管にて直接陸揚げして海水と軽石を分けて処理します。

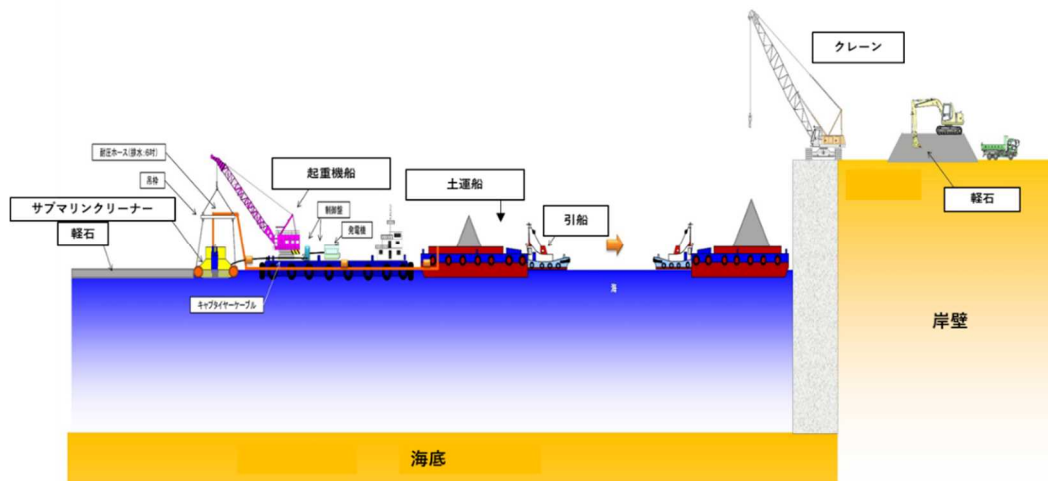
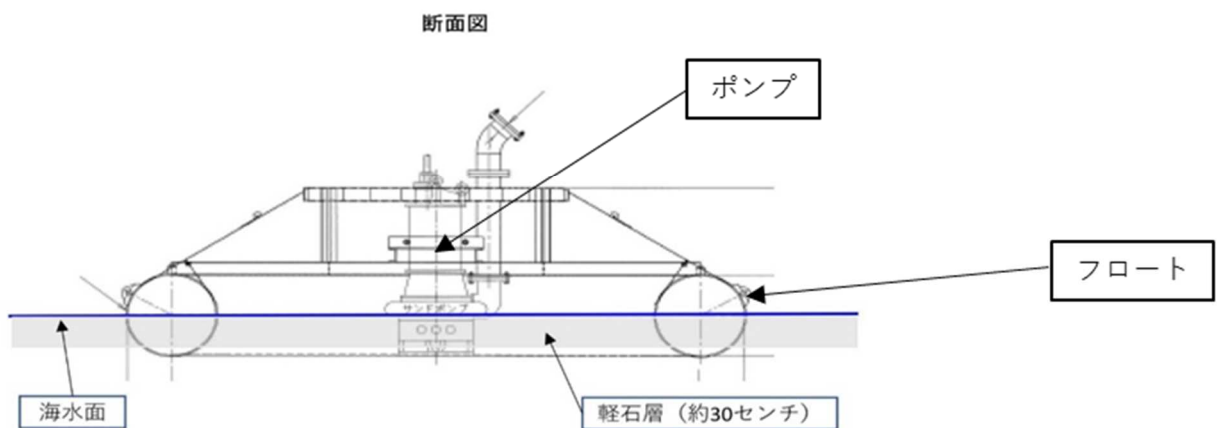
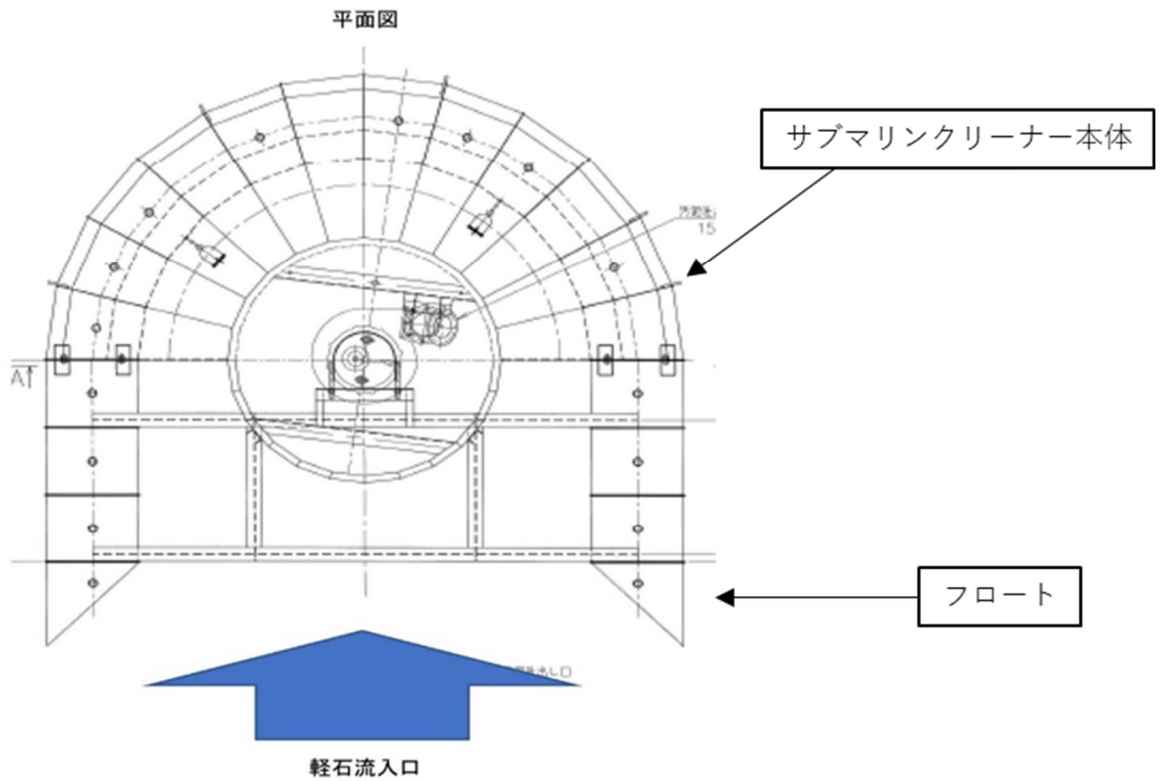


図-2 サブマリンクリーナー工法（改良型）の概念図



工法の特徴

- サブマリンクリーナーは、海面に浮かんだ軽石の層の厚さに応じて効率良く本体の中に回収します。
- 回収した軽石をポンプにて効率良く吸い上げます。
- サブマリンクリーナーは、回収専用船と異なり、分解して陸上トラックにてどこへでも運搬できますのでコストが削減できます。
- サブマリンクリーナーの本体の重量は約3 tと軽い為、各港湾・漁港に在港するクレーン船又は潜水土船等で施工することが出来ます。
- また、小さい港湾・漁港でも、小型作業船を使用して機動的に軽石の除去が可能です。
- 大きさ：約5m、重量約3 t、揚泥泥水可能量約1,080m³/日

今後の取組み

- 吸い上げた海水中の軽石の含泥率等を確認する為、長崎大学において、室内試験の実施を予定しています。(令和3年11月下旬)
- 軽石回収用サブマリンクリーナー製作(令和3年12月上旬)

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ソイルワークス株式会社
担当者名	松下 憲一
連絡先	(TEL) 098-996-2897 (E-mail) k_matsushita@chemico.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

吸引ポンプによる回収方法

搬入資機材：4t ユニック車1台のみ 設置時間：1時間



搬入資機材 4t ユニック車1台



軽石吸水状況



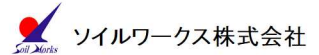
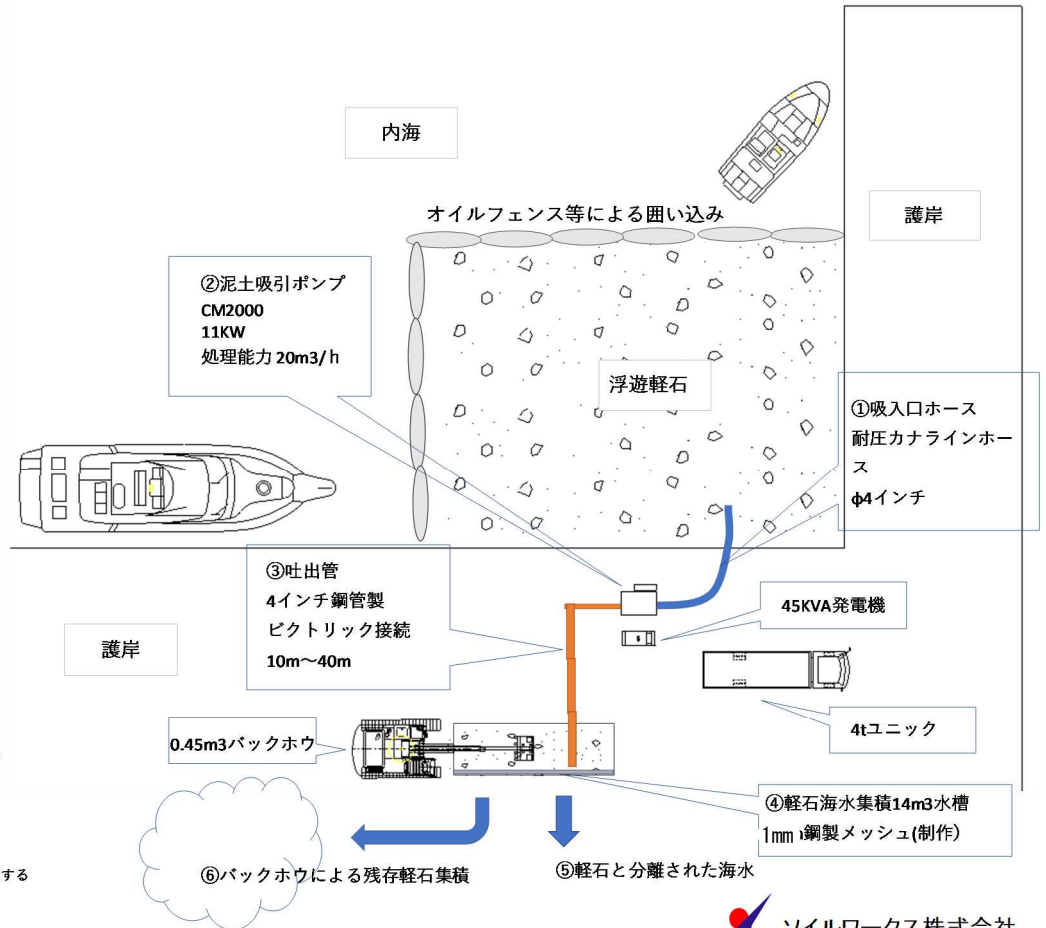
軽石排出状況

軽石除去作業フロー

- 手順1 4tユニックにて機材設置
その後配線配管作業
- ↓
- 手順2 ①を浮遊軽石部へ投入
(必要であれば浮環および作業ポート
にて適切な高さにて吸入口を設置)
- ↓
- 手順3 ②を起動させ軽石を主体とした
海水を吸い込む (20m³/h)
- ↓
- 手順4 ③の吐出管より排出された軽石を
水槽内に吐出集積する
- ↓
- 手順5 水槽内メッシュにて海水と軽石を
分離させる
- ↓
- 手順6 水槽内に残置された軽石を
バックホウにて水槽外に集積する。

ポイント

1. 吸入口ホース先端から吸引ポンプまでの距離が15m程度までである
(コンプレッサ追加で延長可能)
2. 吐出先までの最大距離は40m程度である
(コンプレッサ追加で延長可能)
3. 潮位、護岸差が大きい場合は先端ホース高さを調節するために浮きやポート等が必要
4. 軽石と海水との分離を鋼製5mmメッシュとしていたため5mmアンダーの軽石は集積できない可能性がある。メッシュは処理量とのバランスを見ながらダブルに設置する等対策を講じられるようなものとする。
5. 基本の必要作業人員は4名となる



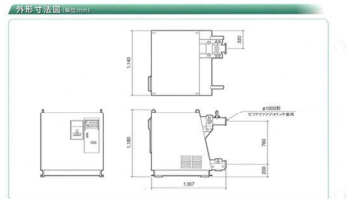
使用機材カタログ 泥土吸引ポンプ

ShinMaywa

新明和 泥土吸引ポンプ
マッパキウム CM2000SY

新明和 泥土吸引ポンプ マッパキウム CM2000SY

仕様		標準付属品	
型 名	CM2000SY	4tクレーン(クレーン付)	1台
生 産 年	1970年現在	4tクレーン(クレーン付)	1台
最大吐出量	20m ³ /h	ホース	10m
最大吸引深	25m	ホース	10m
最大口径	φ100mm	ホース	10m
機 体 重 量	約200kg	ホース	10m
ポンプ形式	サイクロン式	ホース	10m
電 圧	300V	ホース	10m



新明和工業株式会社

〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1

TEL: 03-5561-1111 FAX: 03-5561-1112

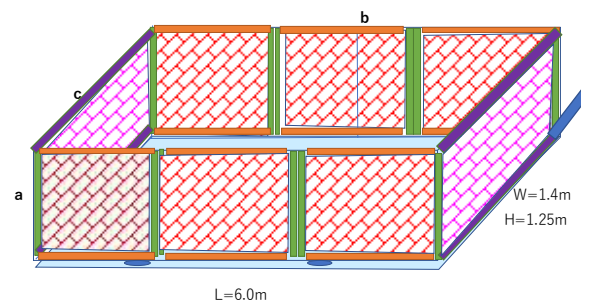
SHINMAYWA OYO PLANT

〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1

TEL: 03-5561-1111 FAX: 03-5561-1112

軽石集積水槽図 (イメージ)

A=8.4m² V=10.5m³



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	大晃機械工業株式会社	
担当者名	船用事業部船用企画部濱野宏平	
連絡先	(TEL) 0820-52-3113	(E-mail) k-hamano@taiko-kk.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

①高密度流体スラリーポンプ「LMP」

掘削工事の際に発生する高密度スラリー移送用ポンプとして開発した「高密度流体スラリーポンプ」です。

耐圧容器となる外部ケーシングと流路形成を行う内部ケーシングの2重構造とし、素材には耐磨耗性に優れた高クロム鋳鉄を使用しております。

また、羽根車には流路が閉塞しにくいセミオープンインペラを採用しております。

加えて、スラリー流体に対応した特殊な軸封、高密度流体の負荷に対応した堅牢な軸受構造であるため、軽石を含んだ海水の移送にも適していると考えます。

詳細については、添付提案書をご参照ください。

②一軸ねじポンプ「HNP」

主に船舶用ビルジやスラッジ移送用として多くの船舶で使用されているポンプです。

船舶用途以外でも汚泥やモルタル、石炭スラリー、養殖餌（小魚や撒餌）の移送にも使用されております。金属（ステンレス）製の回転軸とゴム製の内部ケーシングを採用しており、粘度や密度の高低に関係なくご使用戴くことが可能です。

また、固形物含有流体への対応も適したポンプです。

詳細については、添付提案書をご参照ください。

③二相ステンレス製大容量ポンプ「EMD」

主に脱硫スクラバ用苛性ソーダ移送用として開発したポンプです。

構造としては一般的な渦巻きポンプですが、ケーシング素材に二相ステンレスを採用しているため、含有スラリーによる磨耗に対し耐久性を持たせております。

また、大容量×高揚程のため、一度に多くの流体を移送する事ができ、移送先がポンプよりも高い場所や遠い場所であっても対応が可能です。

ただし、設計思想として固形粒子含有液を想定していないため、羽根車内部の詰まりや軸封の早期損傷の可能性が御座います。

詳細については、添付提案書をご参照ください。

※軽石回収用固液分離スクリーン

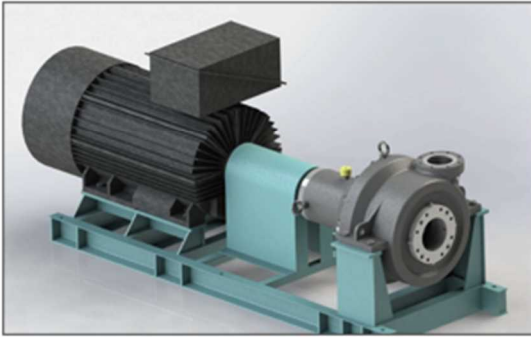
パートナー企業である東洋スクリーン工業製の固液分離スクリーンです。

ポンプにより回収された軽石を含む海水を固体と液体に分離することで、固体のみ回収することが可能です。ポンプによる回収された揚液に含まれる軽石は、5%程度と想定される為、回収後の処理工数削減に繋がるのではないかと考えます。

詳細については、添付提案書をご参照ください。

① 高密度流体対応スラリーポンプ 「LMP」

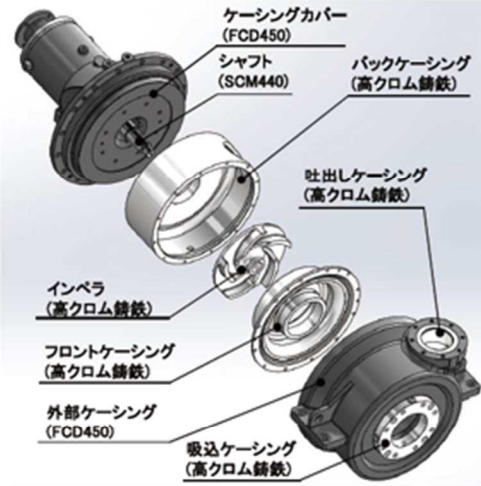
※ポンプまでの吸上げにはエアエジェクタを使用



- 【用途】 掘削工用高密度スラリー移送など
- 【仕様】 330~520m³/h × TH40~60m
- 【出力】 150kW
- 【特徴】 2重ケーシング構造、耐磨耗性材質、セミオープンインペラ、特殊軸封、特殊軸受を採用にすることにより、高密度スラリーの移送に対応。

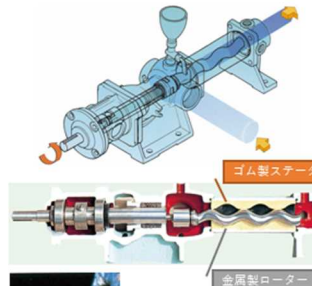


2重ケーシング構造概略



Supported by 日本財団 THE NIPPON FOUNDATION
 本製品開発は、日本財団/日本船用工業会主催「H28/29.新製品開発助成事業」に採用されました

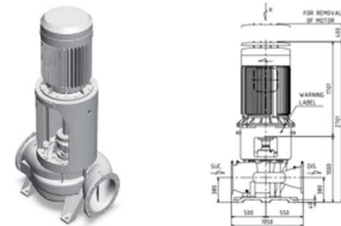
② 一軸ねじポンプ 「HNP」



- 【用途】 船舶ビルジやスラッジ、汚泥、モルタル、石灰スラリー、養殖餌の移送など
- 【仕様】 0.05~90m³/h × 全揚程0~60m
- 【出力】 0.4~18.5kW
- 【特徴】 金属ロータとゴム製ステータの組合せにより固形粒子含有液の移送に対応。

③ 二相ステンレス製 大容量渦巻きポンプ 「EMD」

※ポンプまでの吸上げにはエアエジェクタを使用

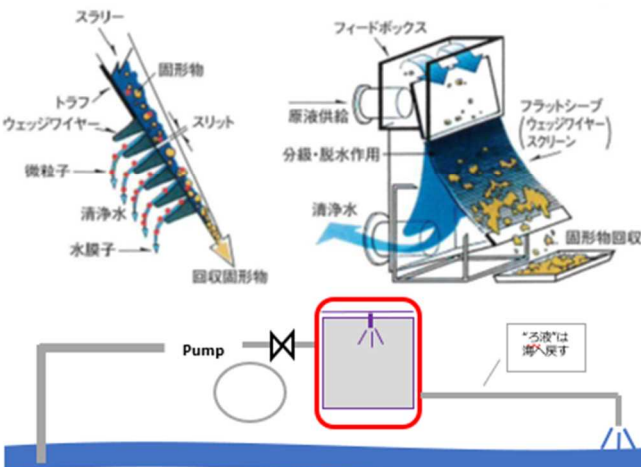


- 【用途】 スクラバ用苛性ソーダ水の移送など
- 【仕様】 900m³/h × TH80m
- 【出力】 200kW
- 【特徴】 二相ステンレスを採用することで、腐食性の高い液体の移送に対応。また、通常のステンレス製渦巻きポンプと比較し耐磨耗性も向上。
- 【注】 固形粒子含有液を想定して製作していない為、詰まりや軸封の早期損傷の可能性あり。

※ 軽石回収用固液分離スクリーン

作用原理

状態図



パートナー企業である東洋スクリーン(株)のウェッジワイヤースクリーンを使用した固液分離スクリーンユニットです。

ポンプから排出された軽石を含んだ海水から回収タンク直前で“水分を除去”します!!!

ポンプの吐出圧力を利用する為装置への“電源供給は不要”です。

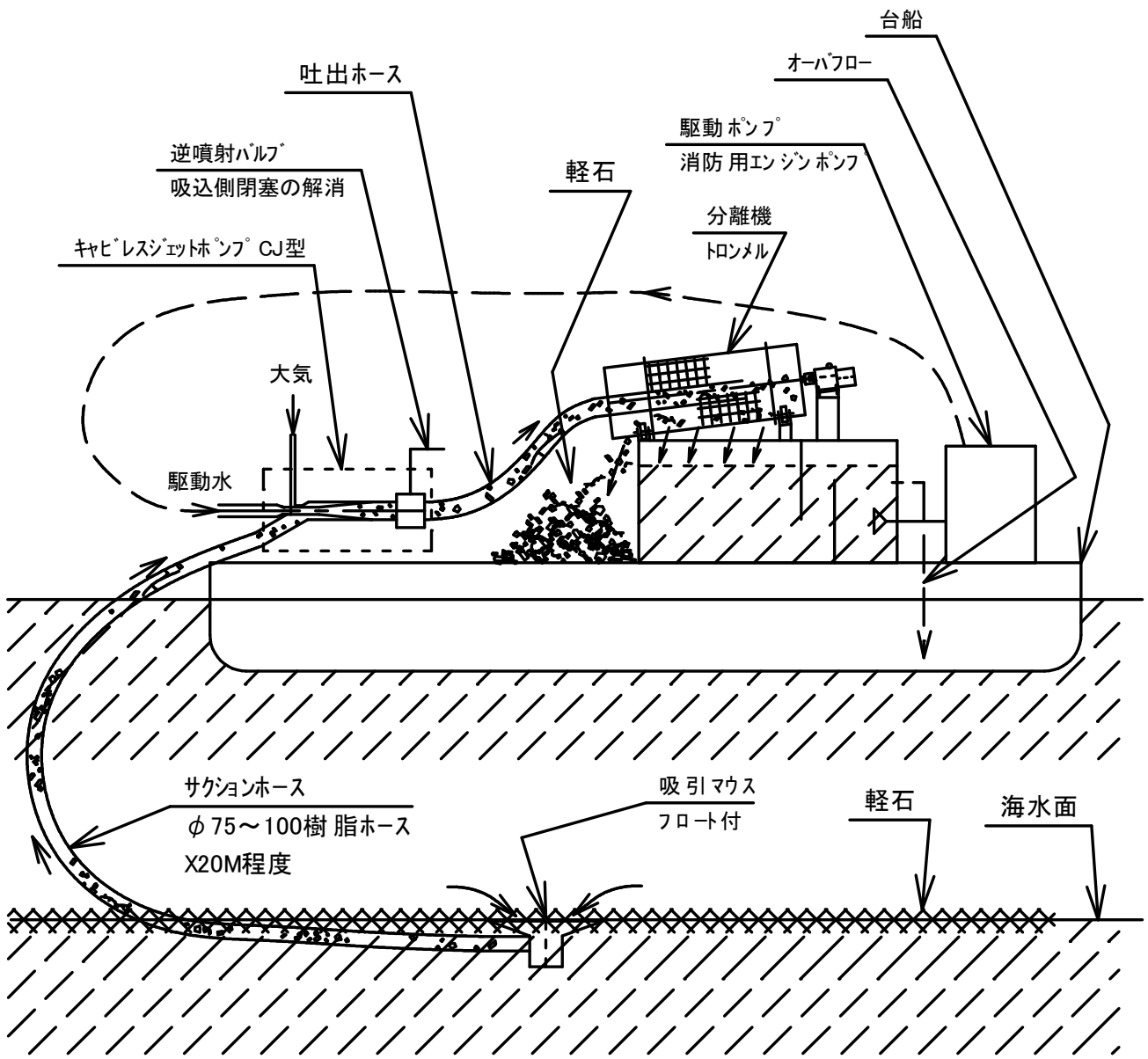
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 タカハシ		
担当者名	鳥越夢也、近藤正男		
連絡先	(TEL) 0258-74-3721 (090-1458-2338)	(E-mail) yumeya@kabu-takahashi.jp Kondo.0820@outlook.jp	

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

- 概要：(1) 装置名：キャビレスジェットポンプ（CJ型）
 (2) 海上、陸上のどちらからでも漂流軽石を吸引、圧送し、軽石と海水を分離する。
 (3) キャビテーションを発生しないジェットポンプで吸引含泥（砂）率は砂で20～30%。
 (4) HPアドレス： <http://www.kabu-takahashi.jp>

1. 海上からの回収（台船+ジェットポンプ）



2.陸上からの回収(ジェットポンプ+レシーバタンク)

(計算例)

駆動水圧力=1.0MPa

駆動水量=470L/min

最大真空度=0.10MPa

実揚程=3.0M

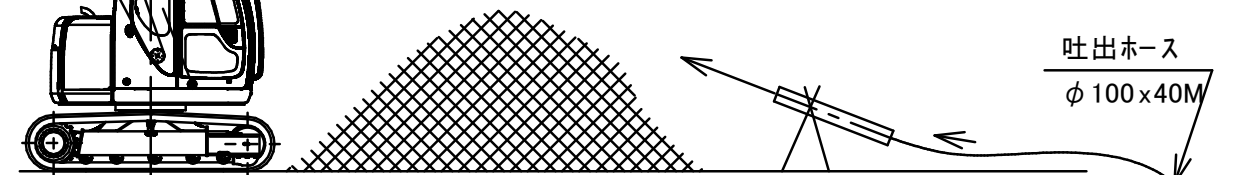
サクシオンホース=φ75X10M

吐出ホース=φ100X40M

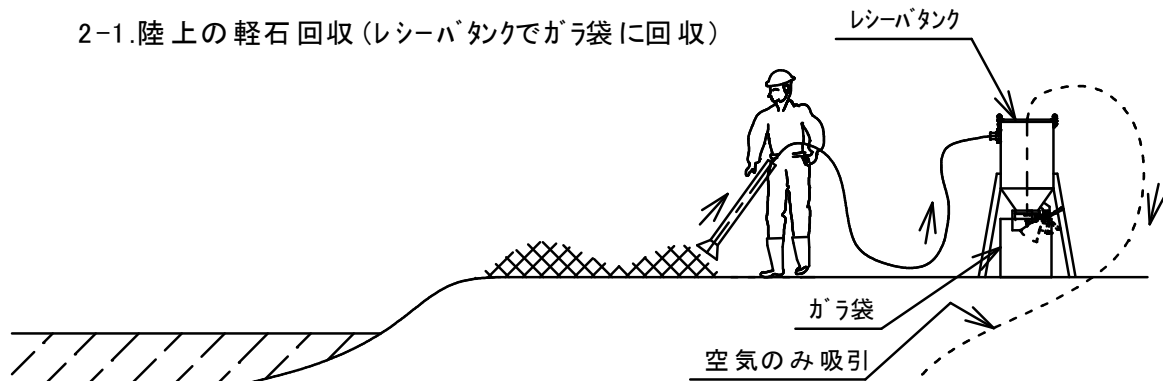
吸引含泥(砂)率≒約20%(仮定)

揚水量≒約500L/min(砂含む)

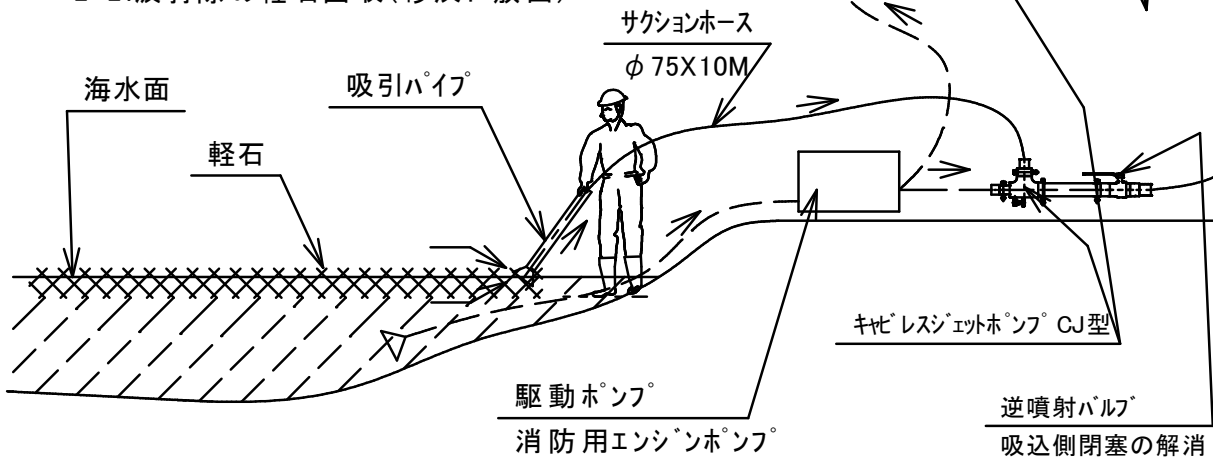
揚砂量=500L/minX20%≒100L/min



2-1.陸上の軽石回収(レシーバタンクでガラク袋に回収)



2-2.波打際の軽石回収(砂浜に放出)



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社鶴見製作所
担当者名	大成 孝穂／高比良 博志
連絡先	(TEL) 06 - 6911 - 2355 (E-mail) sales@tsurumipump.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社が販売をしている、フロート付きポンプを使用して、浮遊する軽石を海水とともにホースで移送し、固液分離装置で軽石はタンクに回収します。海水の一部は固液分離装置の目詰まり防止のため洗浄水として使用します。使用しない海水は放流とします。(次頁フロー図参照) 3種類のフロート付きポンプがございます。

① FSP 型：水中スカムスキマー

特徴：オリジナル開発のジェットインジェクターで、浮遊物・海水・空気などをコンスタントに吸込み余分な海水を吸引させ効率よく回収します。

HP：<https://www.tsurumipump.co.jp/products/industrial/pdf/FSP.pdf>

仕様

出力：0.4kW、電圧：200V、極数：2、全揚程：2m、吐出量：0.13m³/min
 出力：0.75kW、電圧：200V、極数：2、全揚程：2m、吐出量：0.20m³/min
 カタログでは、出力0.4～0.75kWであります。実績は1.5、3.7kWの実績がございます。



仕様

出力：1.5kW、電圧：200V、極数：2、全揚程：8m、吐出量：0.50m³/min
 出力：3.7kW、電圧：200V、極数：4、全揚程：10m、吐出量：1.0m³/min

② GR 型：緊急排水ポンプユニット

特徴：機動性に優れた専用台車を装備しています。

耐久性に優れたポンプを採用し毎分2m³の吐出し能力です。

HP：<https://www.tsurumipump.co.jp/products/others/pdf/GR.pdf>

仕様

出力：5.5kW、電圧：200V、極数：4
 全揚程：10m、吐出量：2m³/min



③ KRS-811 型：

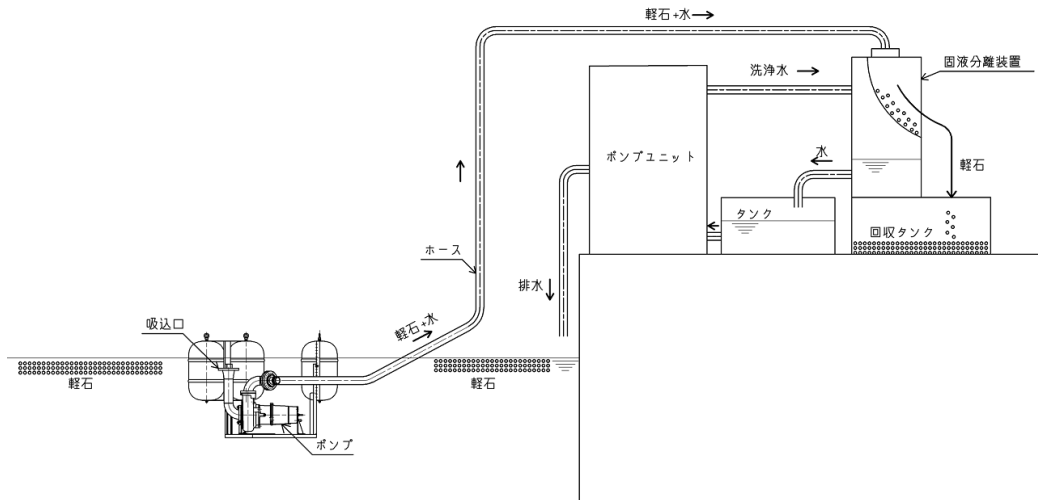
特徴：耐久性に優れた工事用ポンプを使用しています。また、毎分4トンもの海水を取水致します。

仕様

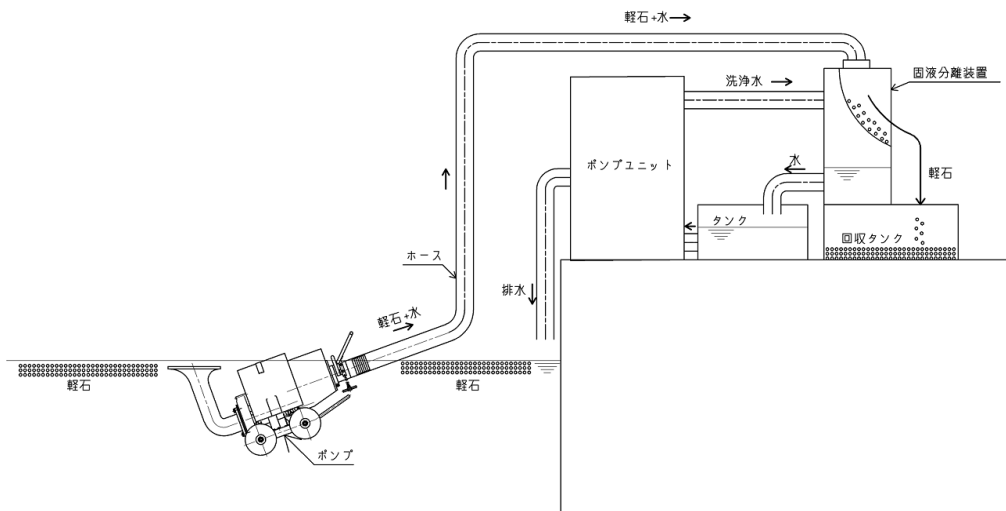
出力：11kW、電圧：200V、極数：4
 全揚程：10m、吐出量：4m³/min

弊社では、様々なフロート付きポンプをご用意出来ますので、場所、取り回しに等に応じて機種選定が可能です。

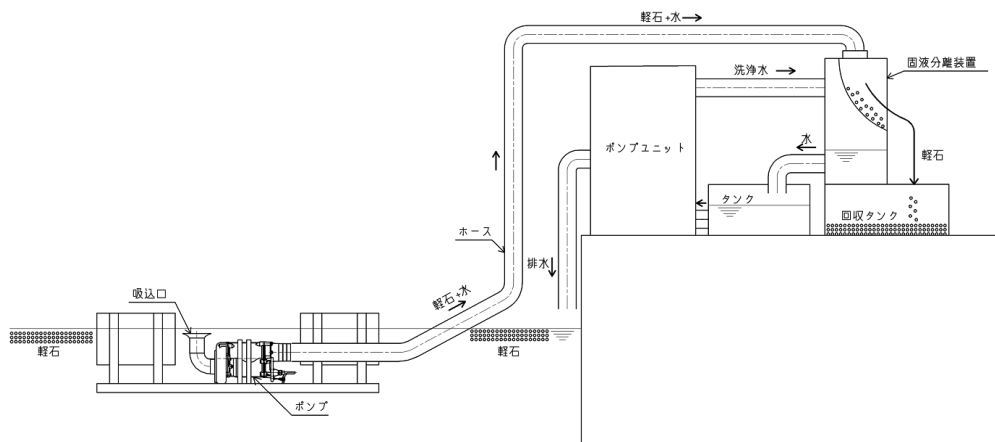
FSP 型



GR 型



KRS 型



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社鶴見製作所		
担当者名	大成 孝穂／高比良 博志		
連絡先	(TEL) 06 - 6911 - 2355	(E-mail) sales@tsurumipump.co.jp	

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

真空吸引により軽石を回収するシステムです。

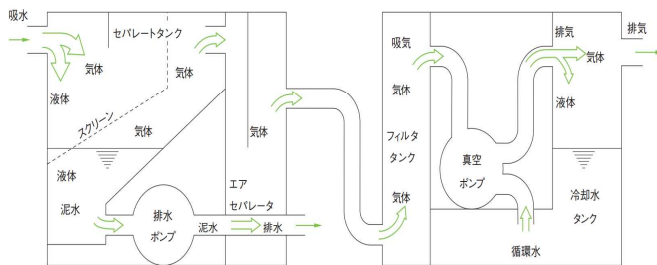
吸引先は、軽石と海水を、海上に浮遊させたホース口より真空装置により吸引し、ホースで移送された、軽石と海水は連続吸排装置（VET 型）に一度回収され連続吸排装置下のタンクに排出されます。排出された、軽石は排出コンベヤで軽石回収用タンクに集められます。また、連続吸排装置（VET 型）内で補足出来ない海水の飛沫はタンクユニット（EVT 型）で回収します。パワーユニット（EVP 型）は、真空を発生させる装置です。

特徴としては、海水、軽石をタンクに回収して満杯になったとしても吸引させながら回収物を排出できるため、段取り替えをせず連続吸引が可能なシステムです。

① EVT（タンクユニット）／EVP（パワーユニット）型：分割型真空吸引ポンプ排出装置

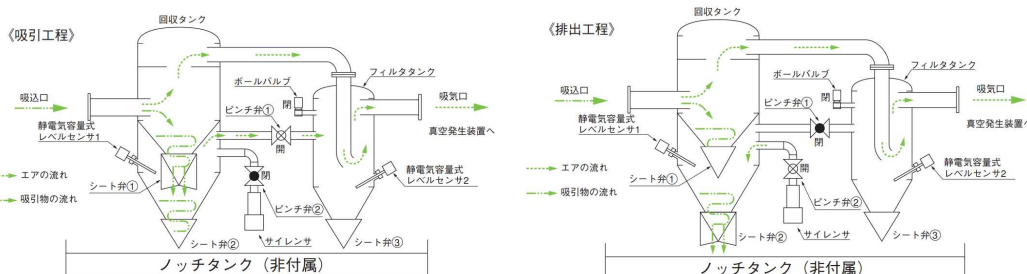
タンクユニット (EVT-20)

パワーユニット (EVP-30B)

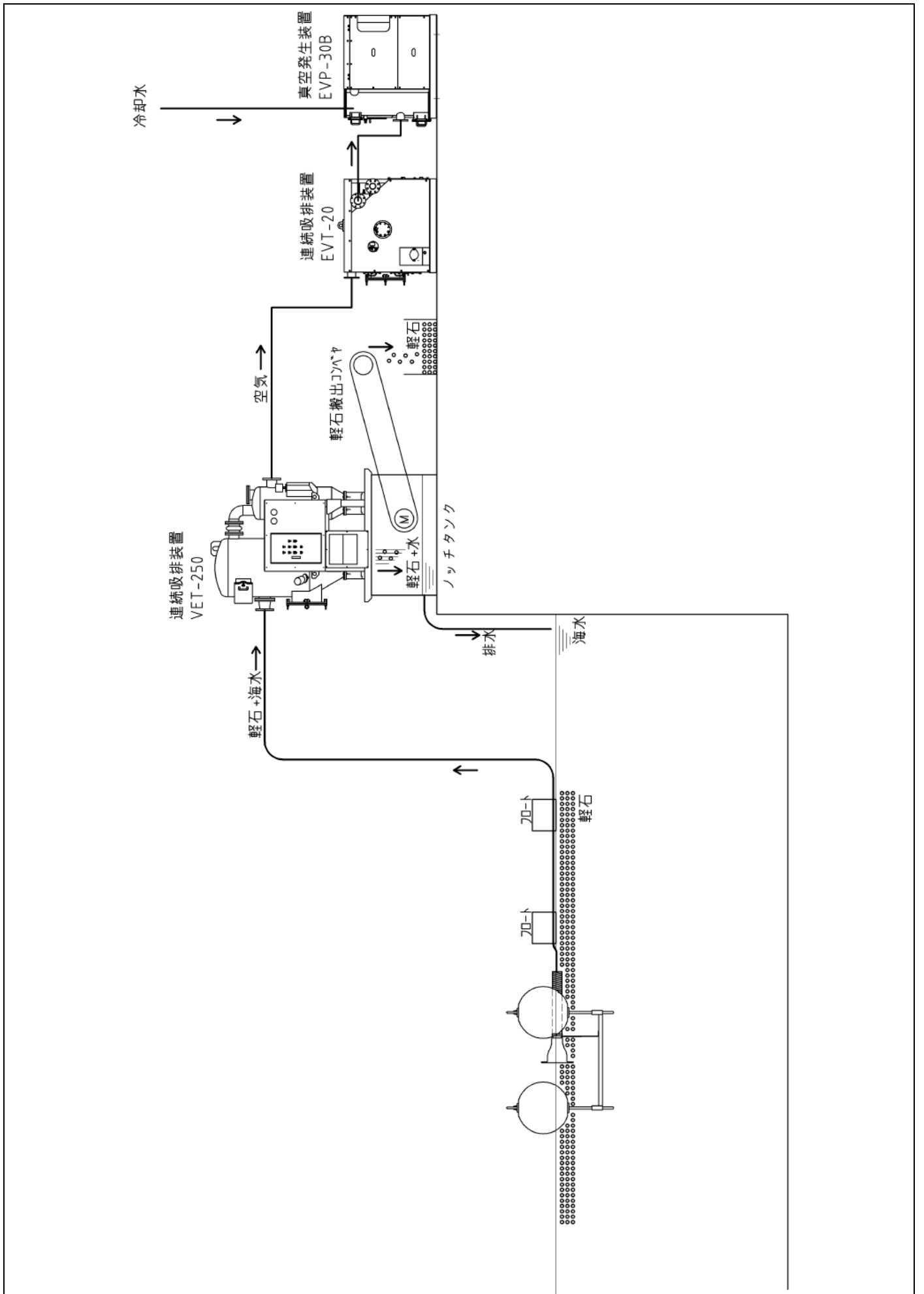


HP : <https://www.tsurumipump.co.jp/products/construction/pdf/EVP-EVT.pdf>

② VET 型：連続吸排装置



HP : <https://www.tsurumipump.co.jp/products/construction/pdf/VET.pdf>



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社東亜技研
担当者名	阪本裕司
連絡先	(TEL) 090-2711-0730 (E-mail) shunivers1953@yahoo.co.jp

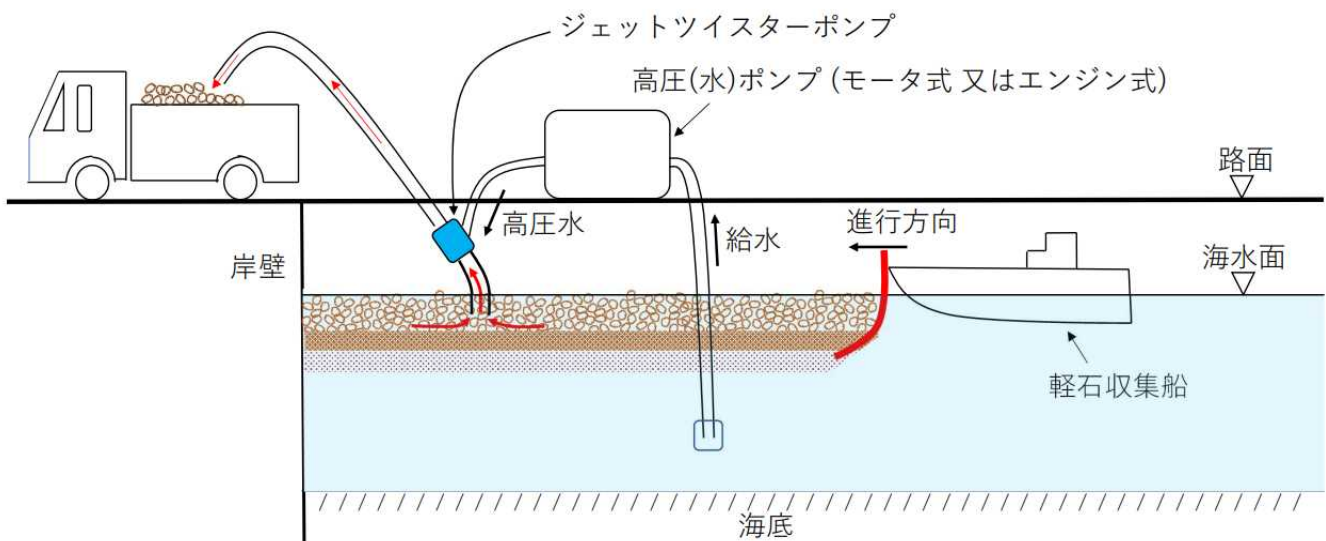
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

ジェットツイスターポンプによるジェット水流で、軽石を回収

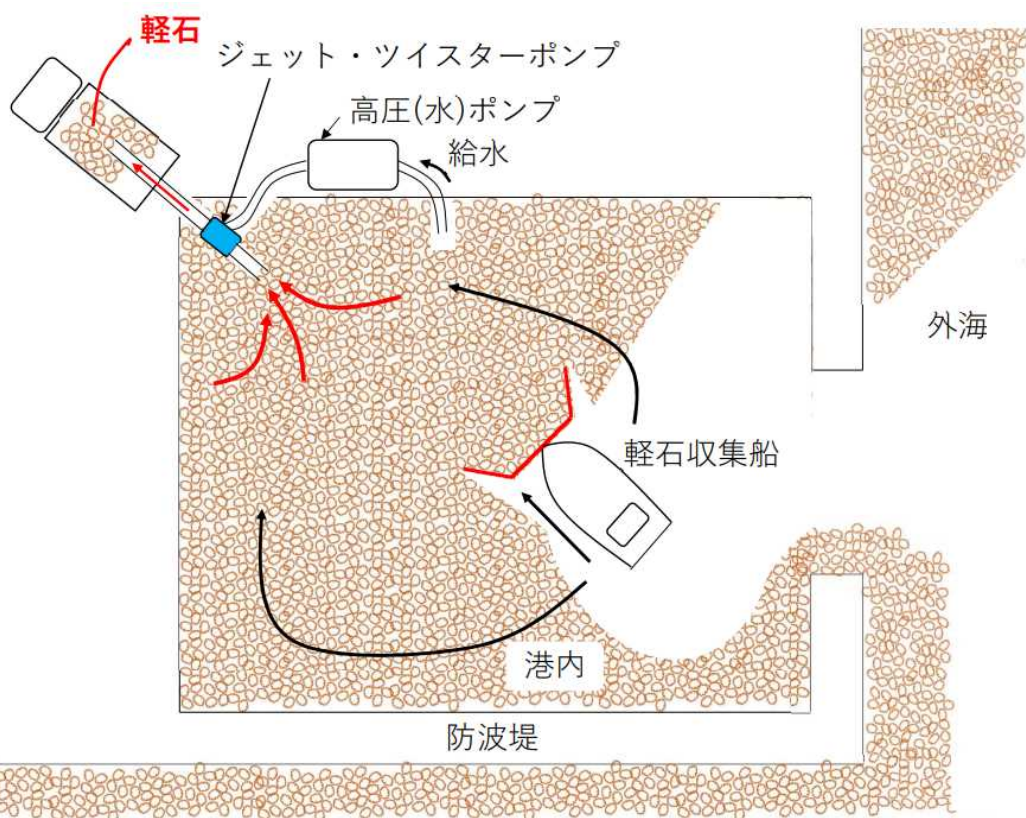
(特許取得済み 6789556)

軽石と海水を一緒にジェット水流で回収

軽石をダンプへ積載、ダンプ上で海水を分離



- ・ 高効率 低コスト
- ・ 軽石 1 t を 5 分で回収
- ・ 特殊な資格は不要
- ・ 容易な作業



軽石収集船で軽石を集めることにより、より効果的に回収が可能



ジェットツイスターポンプ

詳細はホームページをご覧ください。

<https://sites.google.com/view/touagiken-jtp>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社成田
担当者名	専務取締役 福井啓太
連絡先	(TEL) 0799-28-0101 (E-mail) info@keitafukui.com
<p>軽石回収に関する技術・アイデアの概要</p> <p>当社が長年培った、かいぼり（池の泥だし）技術を軽石回収に応用するご提案</p> <p>当社は日本一ため池の多い兵庫県の淡路島において、かいぼり（池の泥だし）を専門に請負う建設会社です。</p> <p>当社が所有する多目的可搬式モバイルポンプユニット「^{ベ ッ チ ー}B E T S Y」に軽石回収装置を取り付け、軽石を回収することをご提案致します。</p> <p>当機械の特徴として、主に以下の事があげられます。</p> <p>1、可搬式 コンパクトなサイズである為、運搬が用意でありすばやく現場に急行できる。トラック等に積載したまま、少人数で設置・運搬が可能。</p> <p>2、強力な自給能力 全自動自給、短時間で自給し、即圧送を開始することができる。</p> <p>3、無閉塞ポンプにより長距離圧送可能 6インチのサクシオンホースによりソフトボール大の異物も難無く吸い込み長距離の圧送を可能とする。</p> <p>4、ディーゼルエンジン駆動、低燃費 最大連続運転時間は160時間。</p> <p>5、低騒音・安全・防犯 防音キャノピーにより低騒音化を実現し、またキーロック可能な扉は安全・防犯に役立つ。</p> <p>当社WEBページ https://www.awajiisland.com/kaibori.html</p> <p>説明WEBページ https://xn--zck0cra1cf9c3c.jp/products/detail127/</p> <p>軽石回収装置（映像）※技術協力：ラサ商事（株） https://www.youtube.com/watch?v=F13z1tJxI00&t=44s</p> <p>異物通過試験（映像） https://www.youtube.com/watch?v=TpZ0-FZsQLY&t=4s</p>	

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

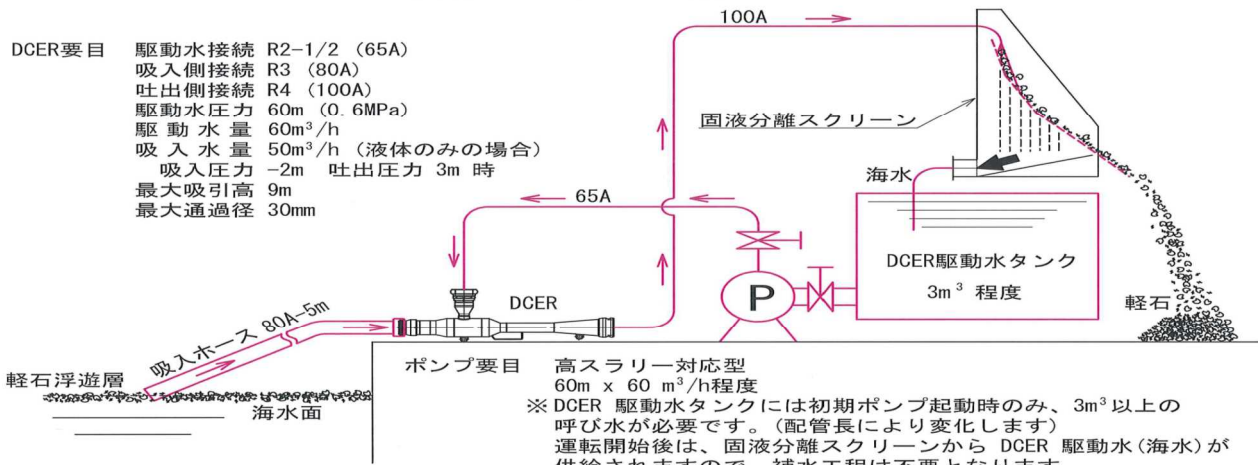
会社名	新倉工業株式会社
担当者名	第2営業部 勝又汐理
連絡先	(TEL) 0550-78-6220 (E-mail) shiori.katsumata@niikura.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

新倉工業株式会社 <https://www.niikura.co.jp>

【弊社製品 DCER と B-2 級/B-3 級可搬消防ポンプを併用した軽石回収技術】

軽石 収集・分離・回収システム
水噴射ポンプ(エダクタ)採用システム



NIKURA KOGYO CO.,LTD.

•DCER は駆動水の運動エネルギーを利用して、吸水側から軽石と水を吸い込み、駆動水とともに軽石を排出可能。

•吸水側から吸いこんだ軽石はDCER内を通過して排出され、可搬消防ポンプ内を通過することはありません。

•沖縄県にて試験済
(試験動画ございますのでご連絡くださいませ。)

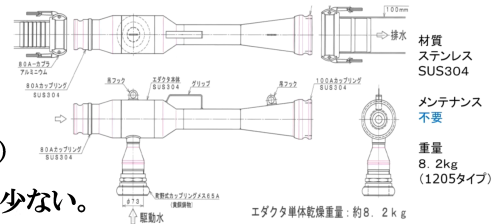
ホース接続イメージ



軽石回収に関する技術・アイデアの概要

DCER利用のメリット

- 大規模な設備、装備は不要。今日からでも回収作業が可能。
- 誰でも簡易に回収作業ができる。(特別の技能、資格は不要)
- 効率よく軽石を回収することが出来、作業者の体への負担が少ない。
- 消防団、町内会などに装備されている消防用可搬ポンプを有効活用できる。
- DCERには駆動装置がなくステンレス製なので機械的な故障が無い。
- 可搬ポンプが起動できれば誰でも簡易に軽石回収ができる。
- 可搬ポンプはガソリンエンジンなので電源不要。作業場所を選ばない。
- 狭いところでも作業が可能。
- 可搬ポンプ駆動なので作業場所をアクティブに変更できる。
- 小型船などに搭載すれば海上での作業も可能。



材質
ステンレス
SUS304

メンテナンス
不要

重量
8.2kg
(1205タイプ)

DCER利用の留意点

- 可搬ポンプへの定期的なガソリン補給



2/2

新倉工業株式会社

DCERとは?

様々な水害時などの復興作業にいち早く
取り掛かる為に、排水時間を短縮する製品です。

DCER 導入のメリット

- 01 約2倍の排出量** ◆ 排出処理の作業時間を大幅に短縮(当社実績1/2)
- 02 可搬式消防ポンプだけでは無理だった汚泥や石ころを排出**
- 03 可搬式消防ポンプを壊れにくくする** ◆ 汚水をDCERが吸水するのでポンプを壊れにくくする
◆ ステンレス製のため高圧でも作動が可能
◆ 壊れにくく、安全、安心で取り扱いやすい
- 04 可搬式消防ポンプ以外の駆動装置、電力が不要** ◆ メンテナンスが簡単
◆ 軽量コンパクト

DCER の利用シーン

水害時の復興排水作業 豪雨などによる冠水道路の復旧 下水処理場での汚泥排水



工事現場作業時に雨水の排出



DCER の仕組み

DCERは、駆動水と運動エネルギーを利用して吸水口から水を取り込み駆動水と一緒に排水します。

三又継ぎ手

オプションの三又継ぎ手を使用することで排水先を分散可能となります。また、高圧スプレーに接続することで、高圧洗浄も可能となります。

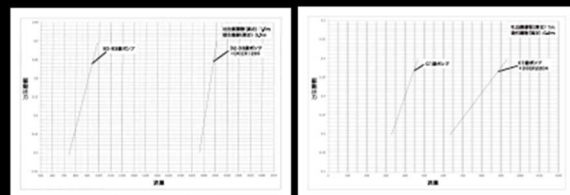


DCER 実績データ

可搬式消防ポンプ(B2・B3級)だけの性能は60m³/1hr。
DCERを併用すると排水量は**123m³/1hr**



DCER 性能データ



NIIKURA KOGYO CO., LTD. 〒412-0047 静岡県駿東郡市時巻 2314-6
新倉工業株式会社 TEL 0550-78-6220 / FAX 0550-80-2300
E-mail mistdiy@nikura.co.jp @nikura_fujigotemba

■ 創立:昭和25年10月10日
■ 資本金:-4,184万円
■ 従業員数:110名

取扱
製品

船用機器、プラント用機器、スプレーノズル
ストレーナ、工場排水負荷変動対策装置、
余剰汚泥減容化装置



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	日本アスピー株式会社
担当者名	岡本 博
連絡先	(TEL) 090-1655-3266 (E-mail) pak7016@jcom.home.ne.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【解決すべき課題】

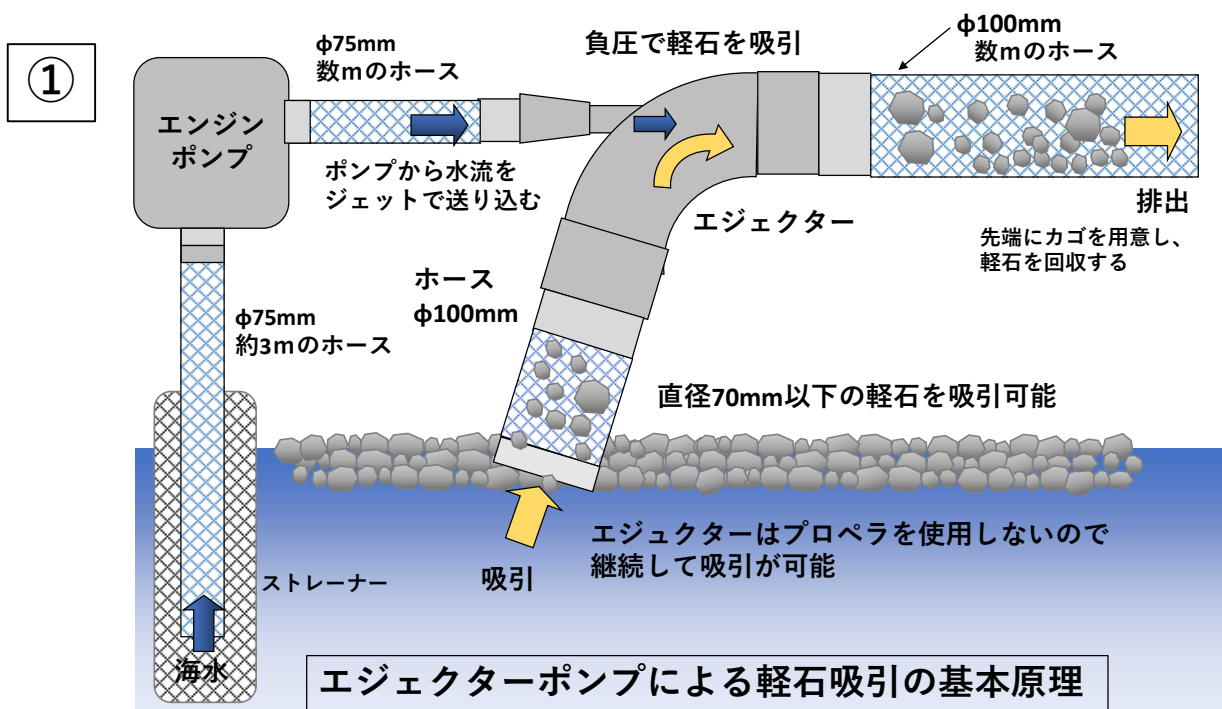
港内に滞留する大量の軽石の除去には、オイルフェンス等で軽石を囲い、船揚場等に誘導しバックホウで除去する方法が各地で実施されている。しかし、この方法では、オイルフェンス近傍や港の隅などで取り残しがあり、小回りのきく除去方法が望まれている。また、汚泥ポンプで吸引する除去も試行されているが、プロペラに軽石が詰まるなど、安定してり効率の良い除去方法が望まれている。

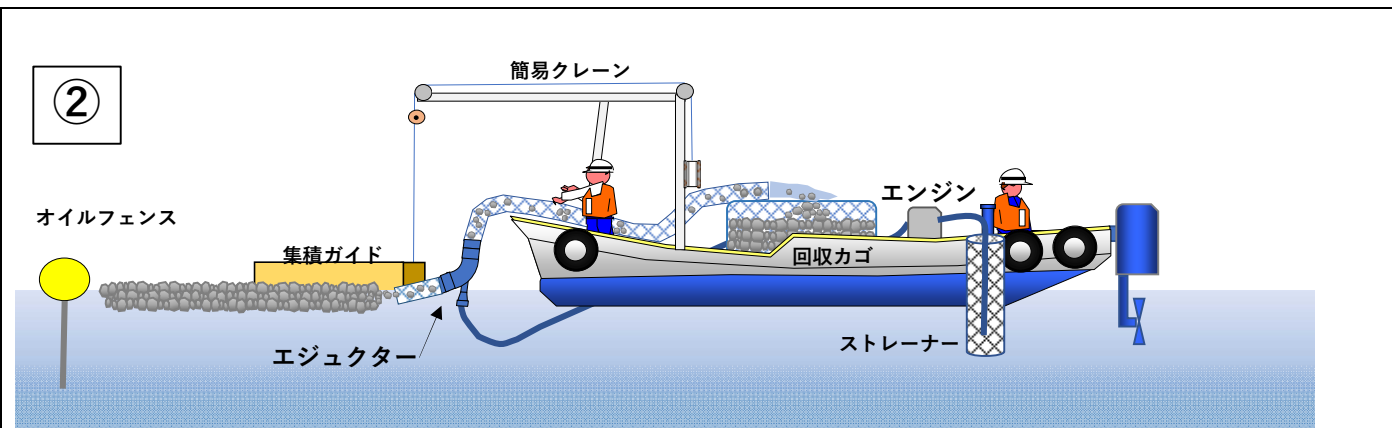
【提案する技術】

提案者らは、ウニ等が大量に分布して海藻が生えない磯焼けの海底からウニを効率よく除去するポンプを開発した。通常の水中ポンプではウニや巻貝を除去できないのでエジェクターを利用し直径 10cm のホースで吸引するシステムとした。これまでウニ、巻貝、浮泥、アサリの吸引を実施し、事例を以下の論文にまとめている。

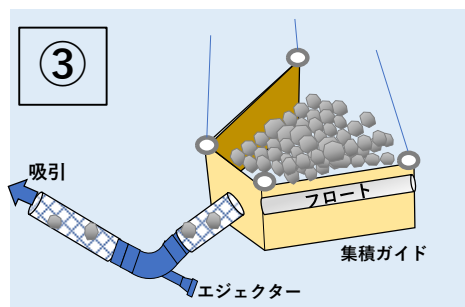
- https://www.jstage.jst.go.jp/article/pamjsfe/2009/0/2009_11/_pdf/-char/ja
- https://www.jstage.jst.go.jp/article/pamjsfe/2011/0/2011_163/_pdf/-char/ja
- https://www.jstage.jst.go.jp/article/pamjsfe/2011/0/2011_165/_pdf/-char/ja
- https://www.jstage.jst.go.jp/article/pamjsfe/2012/0/2012_55/_pdf/-char/ja

軽石の除去を対象にエジェクターポンプの応用を提案する。当提案では直径 7cm 以下の軽石を容易に除去するものとする。吸引ホースは水流の負圧で軽石を吸引するため、詰まることがない。本案は極めて効率よく継続運転を可能とし、コンパクトで小回りが効く、海面上の掃除機である。

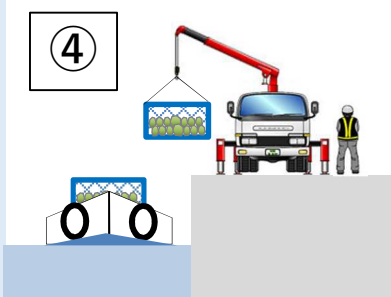




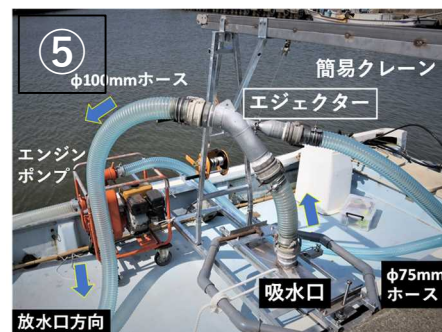
エジェクターポンプを利用した作業イメージ



軽石吸引イメージ



軽石の陸揚げ



システムの例(アサリ吸引時)

上記①は、基本的なエジェクターによる吸引システムの考え方を示した。エンジンポンプから水流をジェットでエジェクターに送り込むことで、 $\phi 100\text{mm}$ のホース内の圧力が低下し、吸引口から軽石を吸引上げるものである。

②は港内においてオイルフェンスの内側の軽石を吸引する場合のイメージ図である。使用する船舶は船外機船や小型台船等が望ましい。集積ガイドで軽石を集め、水面下の吸引口から軽石を吸引し、船上のカゴ内に軽石を回収する。先端の吸引部分は簡易クレーンで吊り上げて操作性を向上させる。なお、図では船上のカゴに軽石を回収しているが、浮体を付けたカゴを水面に浮かし、カゴ内に軽石が溜まったら、岸壁まで曳航しても良い。

③は軽石を吸引する部分のイメージ図である。集積ガイドにより軽石を集め、吸引するものである。操作は簡易クレーンで吸引方向を操作する。集積ガイドの先端に間隔 70mm のストレーナーを必要に応じて装着すれば、大きな軽石を吸引しないようにすることができる。

④は回収した軽石のカゴをユニック車の利用により、陸に引き上げる。

⑤はエジェクターポンプを利用したアサリの吸引システムであり、「貝類の吸引式採取装置」として特許を取得している（特許公開番号；2013-078282）。

<https://astamuse.com/ja/published/JP/No/2013078282>

基本的な吸引システムの実績があり、海水面直下の軽石を吸引除去することは十分に可能である。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	有限会社パス
担当者名	武者富士夫
連絡先	(TEL) 022-265-3325 (E-mail) pass@pass-info.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

・大型エジェクターを用いた軽石回収

海上にアルミ製台船を浮かべ、台船より大型のエジェクターを海中に投入し軽石の吸引回収を行う。

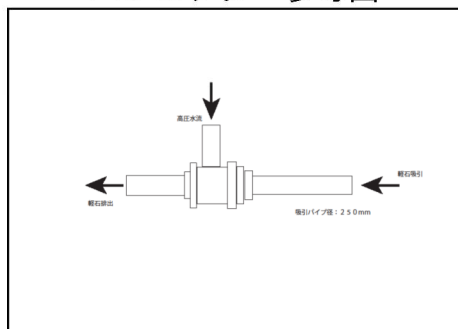
アルミ台船



アルミ製台船

メリット：吃水が浅いため浅瀬での作業が可能
水深30cmでの作業が可能

エジェクター参考図



エジェクター

メリット：細粒物からこぶし大の軽石の吸引が可能
約250mmの金属製ホースにて運搬用台船に軽石を回収

回収後は、水中トロンメルにより洗浄および選別。

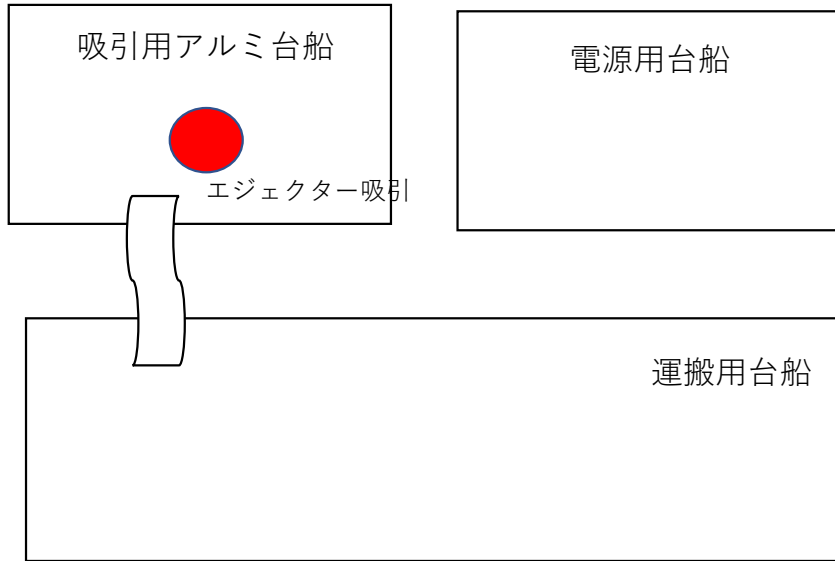
比重差により砂分と軽石の選別を行う。

軽石は、ろ過材として活用。（高付加価値）

また、軽石細粒分は破碎処理後、土壌改良剤として活用。

砂は海に戻す。

アルミ台船配置



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	むかわ地域商社 株式会社 M Dino (エムディノ)
担当者名	専務取締役 田所 隆 (タドコロ タカシ)
連絡先	(TEL) 0145-47-7101 (E-mail) t.tad@mdino.co

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【軽石除去等に適した災害復旧用特殊ポンプの概要】

様々な災害時を想定した災害復旧用の特殊ポンプであり、その用途は、液体・土砂・火山灰・軽石・海上油・粉・気体などといった多様な物質を吸引することができ、さらに1キロ以上の距離を移送（圧送）することもできるという、世界初の方式での画期的な能力を有する特殊ポンプであります。

これは、単に液体のみを吸引し移送する一般的な水中ポンプ（タービン式ポンプ）に比べ、その用途は格段に違いがあります。また、水中ポンプでは不可能な高低差 100m以上の山の頂上まで移送することができるなど、その移送（圧送）能力は高く、災害復旧作業に大いに役立つ機械といえます。

ただし、現在、国立大学法人北見工業大学の実験場（令和3年10月実施）での性能試験及び耐久試験等を好結果で終了しているものの、被災地での実証実験は行っておらず、早急にこの試作機を軽石除去等の現地作業に投入出来ればと考えています。（試作機の貸出2台可）

【詳細説明】

- ① 災害用特殊ポンプの原理は、コンクリートポンプ（油圧ピストンで生コンを圧送する機械）の改良型であり、生コン注入部のホッパーを外し、吸引用ホース穴の付いた蓋を装着するという改良を施すことで、圧送と吸引機能を同時に有する機械に変わります。
- ② 港湾や生けす等周辺での軽石除去作業に大いに役立つと考えており、藻・石・木など大概のものはバルブ内で粉碎・裁断し、1km先の堆積場所までホースを延ばすことで移送することができます。このほかに、流出油の回収では、エマルジョン化した硬めのゼリー状の油や固化した油まで回収可能であります。
- ③ さらに、豪雨・土砂災害等で被災した住宅の土砂排出作業、高層ビル火災や山火事など高低差や距離に関係なく水の移送や放水が可能であり、泥・砂等を混ぜて窒息消火、粉末や発泡の化学消火剤による消火、窒素・二酸化炭素等の不燃ガスの吸引・移送も可能であります。
- ④ 現在、北海道むかわ町及び国立大学法人北見工業大学、国立高等専門学校機構苫小牧工業高等専門学校、(株)とませい、むかわ地域商社 M Dino の5者連携協定（協力企業：(株)シンテック含む）のもと、災害復旧用特殊ポンプの研究開発に取り組んできており、早ければ令和4年春の商品化に向けた最終工程の段階に入っております。

【基本性能】

- ・ポンプ能力（シリンダ容積・理論値） 60 m³/h
- ・吸引能力 φ100 mmホース使用で水平距離 90m、高低差 10m まで吸引可能（水）
（粘土の場合では、水分量 40%以上で上記吸引可能）
- ・圧送能力 粘土：水 1：1 配合の場合
水平距離 約 1000m以上、高低差 約 100m以上（想定理論値）
- ・稼働能力 通常 24 時間運用可（給油時除く）

【吸引・圧送不可な物質】

- ① 粒径 φ100 mm超の物質
- ② 比重の高い物質（鉄球・水銀など）

【試作機カタログ】

NEW SP-70CB改



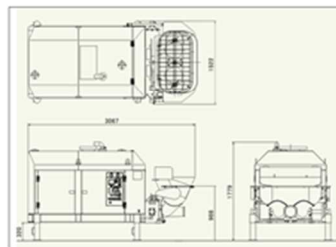
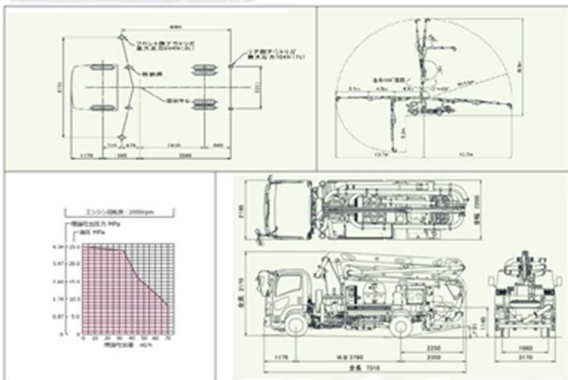
ベース車種はシンテックSP-70CB
吸引と圧送を同時に行う事が特徴となります。



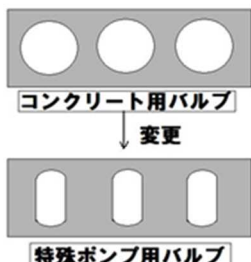
NEW SP-60E改



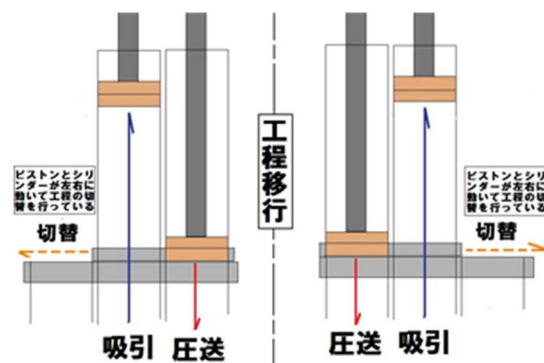
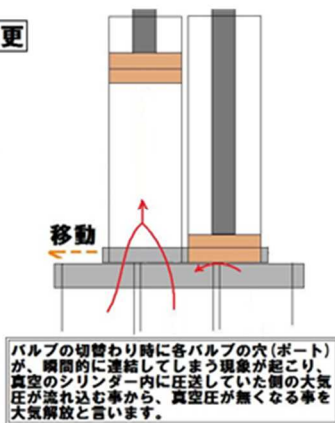
ベース機種はシンテック定置式SP-60E
吸引と圧送を同時に行う事が特徴となります。



大気解放防止バルブに変更



※横内バルブにする事で、バルブの移動による連結を防止する事が可能になり、真空のシリンダーは常に真空であるため、吸引能力が低下する事を最小に抑えたバルブ。



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社モリタエコノス	
担当者名	高田 典尚	
連絡先	(TEL) 079-568-2006	(E-mail) noritaka.takata@morita119.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

●強力吸引車による軽石除去

- ①・強力吸引車に「軽石回収用アタッチメント」を装着し、海面上の軽石のみを吸引除去する。
 - ・アタッチメントは水面上に設置させ上澄みのみの吸引、海水は極力吸引しない。
- ②・砂浜に堆積した軽石を直接ホースにより吸引する。
 - ・公道走行可能であるため、軽石漂着の状況により容易に移動することができる。
 - ・ダンプ車などへの積替の必要が無く直接集積場所へ移動して排出することができる。
 - ・重機が進入しにくい場所でもホースを伸ばすことにより吸引除去作業が行える。

・吸引回収テスト風景

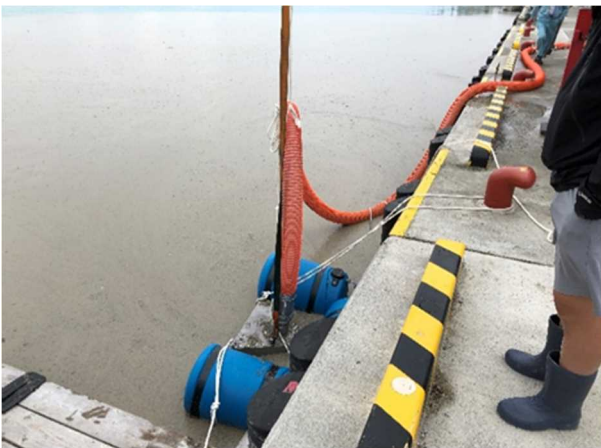


図 1:海面上軽石除去の様子



図 2:砂浜に堆積した軽石除去の様子



パワフルマスターHP

https://www.morita-econos.com/special/vacuum_powerful.html

機 種	強力吸引車：パワフルマスター
架装型式	RCX50PVDBG
適応車種	8トン
寸 法	全長：7,080mm 全幅：2,260mm 全高：2,830mm
車両総重量	12,300kg
タンク総容量	6.0m ³
最大積載量	5,100kg
ポンプ形状	ルーツフロア
理論風量	50m ³ /min
最高真空度	-0.093MPa
排出方式	ダンプ式
ダンプ角	50°

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ユーロ・プロテック株式会社
担当者名	田中 稔彦
連絡先	(TEL) 048-887-1561 (E-mail) tanaka_t@europrotech.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

海面に浮遊する軽石を回収し、搬送（移送）する場合には、いかの理由で是非とも、スイス製の艇剪断力ポンプを採用されますことをお勧めいたします。

1. 投稿する理由：弊社は、スイスのポンプメーカー；Emile Egger & Cie SA（以後、Egger 社と略す）Egger 社の日本での代理店なる事。

[https://www.dnb.com/businessdirectory/company/profiles/emile_egger__cie_sa.4cfa5a0c89e4e30406a54277699b6a4b.html]

2. Egger 社ポンプの特徴

- 2.1 インペラーの形状と設計が「低剪断力設計」になっていて、軽石など摩耗性のある物体の流体による搬送時、ポンプへの影響が限定的で耐久性が極めて高い。
- 2.2 次のホームページ中、NO.10の資料参照下さい。[<http://www.europrotech.com/subp0.html>] 欧州・ロシアでの海洋開発、特に海底の土砂除去に多くの実績を持つ。
- 2.3 ポンプのトラブルの多くはシール機構にあるが、シールレス型式にすれば、殆どメンテフリー
- 2.4 Egger 社からは、「TURO」ポンプと「E0」ポンプの2機種提供されている。

それぞれに、次のような特徴を有する。

- 2.4.1 TURO ポンプは極限まで低剪断力性能を追求したポンプ形式で、固形物から受ける摩耗が少なく、従って、機ポンプの寿命が長い；経済性。
- 2.4.2 E0ポンプは流体を掻き込む事で流体にエネルギーを与えているが、「掻き込み」に依る為、気体も一緒に搬出される仕組みとなっている。従って、ポンプ性能は維持される特徴がある。然も、TURO 程ではないが低剪断力設計になっている。
- 2.5 TURO ポンプは欧州・中近東にて、土砂を大量に巻き込む用途；海底油田開発や海底電線敷設に大きな実績を有する。一方、E0ポンプは化学工業では無数の実績を誇っています。

3. 軽石回収にポンプを採用した時に想定される問題は、以下の2点あります。

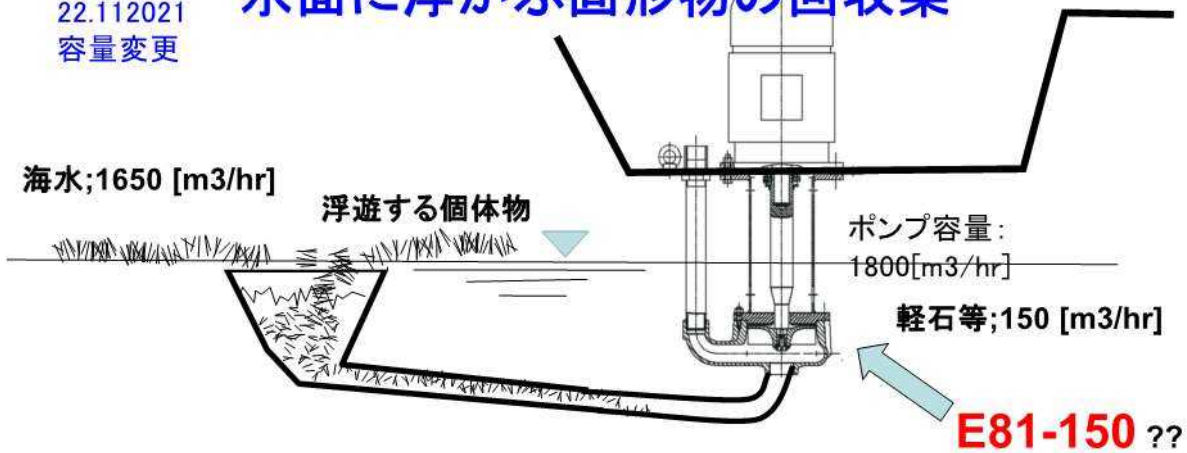
- 3.1 回転翼（インペラー）の急速な摩耗；普通の「遠心ポンプ」は、低剪断力ポンプ設計ではない為、軽石がポンプ通過時、軽石から受ける剪断力により回転体、およびケーシングの急速な摩滅が余儀なくされる。
- 3.2 海水に浮遊する固形物を吸い込む時、空気も一緒に吸い込んでしまうため、遠心ポンプの機能が損なわれてしまう。一般に遠心ポンプは、ガス体が通過流体の体積%で5%を超えると、ポンプの作用が失われることが知られている。Egger 社のE0ポンプは25%まで空気の巻き込みを許容出来る。

EGGER

Rev.1

22.112021
容量変更

Egger社EOポンプによる 水面に浮かぶ固形物の回収案



EOポンプは空気を**25%vol.** 吸い込んでもポンプ性能を維持できるが、TUROほどには低剪断力性能が無いので、軽石による回転翼の損耗度は僅か大きい; トレードオフである。

ユーロ・プロテック株式会社

EGGER

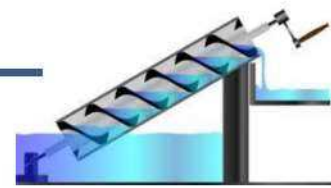
EOポンプの作動原理と特徴

スパイラル・スクリュー型
多ベーン・インペラー

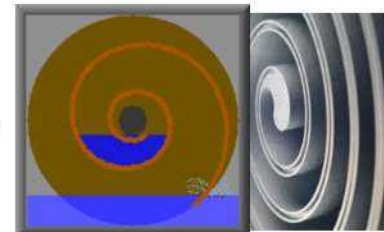


EOポンプ

スパイラル・スクリュー型
シングルベーン



軸流スクリュー型
シングルベーン



ラディアル流スクリュー型
シングルベーン

1. スパイラル・スクリューのシングルベーンは摩耗すると回転体重量バランスが崩れ易く振動を誘起し、編摩耗が著しい。
2. ポンピング原理が「遠心」でない為、キャビテーションは起こりにくい。
3. **吸込み側にガスが大量に入っても、ヘッドが殆ど落ちずに、運転が続行される。**
4. EOポンプはベーンの数が多い分、編摩耗が起こりにくく、MTBFが極めて長く、静寂運転。
5. 翼(ベーン)の作動が「掻き込み型」の為、原理的に低剪断力ポンプである。

不許複製: 本誌の著作権はEmile Egger Cie & AG及び、ユーロ・プロテック株式会社にあります。

ユーロ・プロテック株式会社

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	・ニチモウ株式会社 ・小型エジェクターを用いた中小漁港の砂除去システムの開発研究会（株式会社鳥取クリエイティブ研究所、株式会社吉田組、三国屋建設株式会社、株式会社吉谷機械製作所）
担当者名	株式会社 吉田組 本社東京事業部（担当：加藤，濱崎）
連絡先	(TEL) 03-6661-9988 (E-mail) hiroyuki_katou@yoshida-gumi.co.jp ryuuji_hamazaki@yoshida-gumi.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

小型エジェクターポンプ（吸引装置）と漁業資機材を活用した軽石回収

【小型エジェクターの概要】

吸引装置は、ポンプとエジェクター（吸引装置）及び各ホースの組合せで軽トラック、小型船（漁船・船外機船・筏等）に容易に搭載できる。

操作は、ポンプを起動させ吸引口を人で操作するのみで特別な資格を要しない。

小型で軽量であり、気象海象条件（風・波・潮流）により浮遊する軽石を迅速に回収することが出来る。

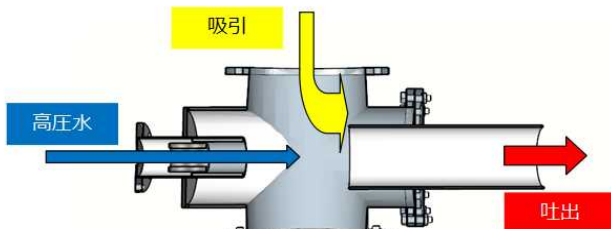
・エジェクターはインペラ（羽根車）が無いので詰ることなく口径以内の塵芥（漂流ゴミ・海藻等）であれば吸引し移送する事が出来る。

・地元漁業関係者により保有する資機材（小型船・生簀・網等）を活用して回収ができる。

・海底に沈降した軽石、ビーチ等の浅瀬の軽石回収も可能である。

【構造及び仕様】

原理は一方から高圧の流体（青：高圧水）が、エジェクター通過する際に装置内部に負圧が発生し他方（黄：吸引）方向を引寄せ吸引したものと一緒に（赤：吐出）通過するものである。



【エジェクターの原理イメージ図】

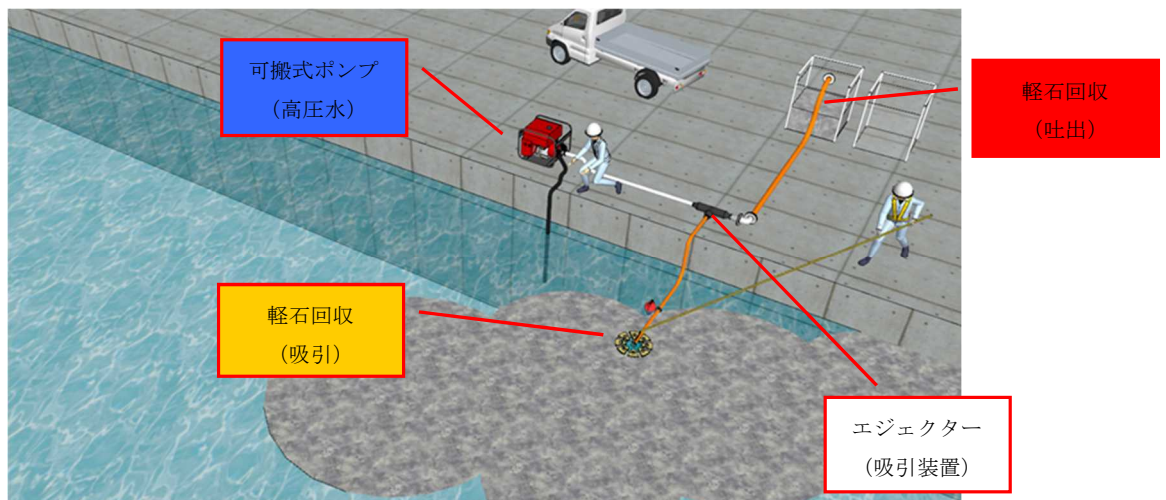
- ◆シンプルな構造で、条件に合わせてサイズ変更可能。
- ◆管径内であれば、異物の吸引も可能。
- ◆ダム堆積土砂撤去及び海岸堆砂対策での施工実績あり。



【小型エジェクター】



【可搬式ポンプ】

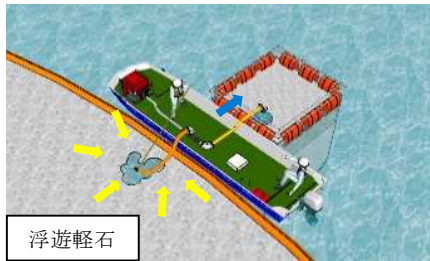


【軽石回収に用いる小型エジェクター（吸引装置）の概念図】

【回収方法の概要】

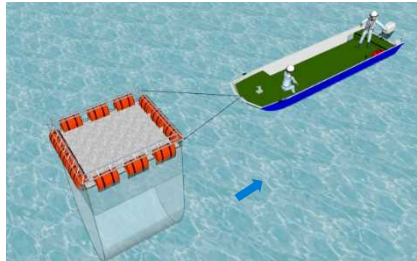
1. 小型船に搭載したエジェクターポンプを用いて軽石を吸引回収する。
2. 吸引した軽石は、海上に浮かべた2mm程度のメッシュの網目の生簀（囲い）に集積する。
3. 生簀は陸揚げ岸壁まで小型船で港内輸送する。
4. 生簀は複数準備し随時入れ替える。
5. 生簀内の軽石は岸壁で重機を使用して陸揚げする。

【イメージ図】

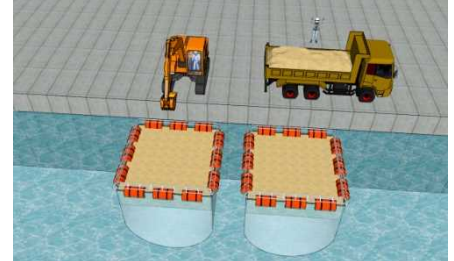


浮遊軽石

【小型船にエジェクターポンプを搭載して軽石を吸引回収】



【生簀を港内輸送】



【港内輸送した軽石を陸揚げ】

沖縄県 宜名真漁港（国頭村）での回収試験

【回収方法の概要】

令和3年11月17日に、漁港内の隅に滞留していた軽石（厚さ5mm以下で散在）を岸壁に配置した小型エジェクターポンプで陸上より回収試験を行った。

【作業期間及び回収量】

作業期間	令和3年11月17日
作業期間中の総回収量	1分あたり1,000Lの揚水量に対して、14L程度の軽石が回収できた（含泥率1.4%）
単位あたりの回収量	0.014m ³ /分 → 1時間換算 0.84m ³ /時

※試験当日は軽石の層厚が薄く散在状態であったが、層厚が厚く密な状態であれば回収効率が向上する可能性がある。

【主な使用機材】

使用機材	数量	諸元・使用目的など
小型エジェクター	1台	研究会独自設計仕様
可搬式ポンプ	1台	ポンプ圧力0.7Mpa、流量1,000L/min、重量100kg
各接続ホース	1式	送水φ65mm、吸引φ80mm、吐出φ80mm
篩網	1式	網目1.9mm、3.0mm

【参考資料】

[ニチモウ株式会社 \(nichimo.co.jp\)](http://nichimo.co.jp) プレスリリース No.211118

上記のアイデアに基づき、【小型エジェクターを用いた中小漁港の砂除去システムの開発研究会】が沖縄県北部の国頭漁業共同組合及びニチモウ㈱の協力を得て、令和3年11月17日に軽石回収試験を実施した結果、効率的に浮遊軽石回収が可能であった。

【試験状況写真】



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	・株式会社 吉田組 ・ニチモウ 株式会社	
担当者名	(株)吉田組 (担当：加藤, 濱崎)、ニチモウ(株) (担当：熊沢, 伊藤)	
連絡先 (株)吉田組	(TEL) 03-6661-9988	(E-mail) hiroyuki_katou@yoshida-gumi.co.jp ryuuji_hamazaki@yoshida-gumi.co.jp
連絡先 ニチモウ(株)	(TEL) 08-3282-2955	(E-mail) taisei_kumazawa@nichimo.co.jp sho_ito@nichimo.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

大型エジェクターポンプ（吸引装置）と漁業技術（新型表層トロール網）を活用した軽石回収

【大型エジェクターの概要】

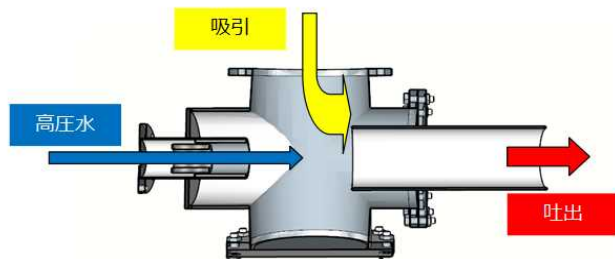
大型エジェクターポンプは、ダム湖内の堆積土砂（礫）を撤去する工法として開発し、その後海岸域の漂砂対策（河川閉塞対策等）の試験工事に用いた。

- ・作業船に搭載または岸壁に設置し、アタッチメントを用いて汎用重機と組合せた作業が可能。
- ・輸送配管を延長することで、長距離輸送が可能。（10m～1000m程度）
- ・吸引時に軽石以外の海洋ゴミの吸引輸送も可能。（150mm～200mm以下）

※吸引サイズは配管径・ポンプ能力・輸送距離等で変更し対応可能である。

【構造及び仕様】

原理は一方から高压の流体（青：高压水）が、エジェクター通過する際に装置内部に負圧が発生し他方（黄：吸引）方向を引寄せ吸引したものと一緒に（赤：吐出）通過するものである。



【エジェクターの原理イメージ図】

- ◆シンプルな構造で、条件に合わせてサイズ変更可能。
- ◆管径サイズ内であれば、異物の吸引も可能。
- ◆ダム堆積土砂撤去及び海岸堆砂対策での施工実績あり。



【大型エジェクター】

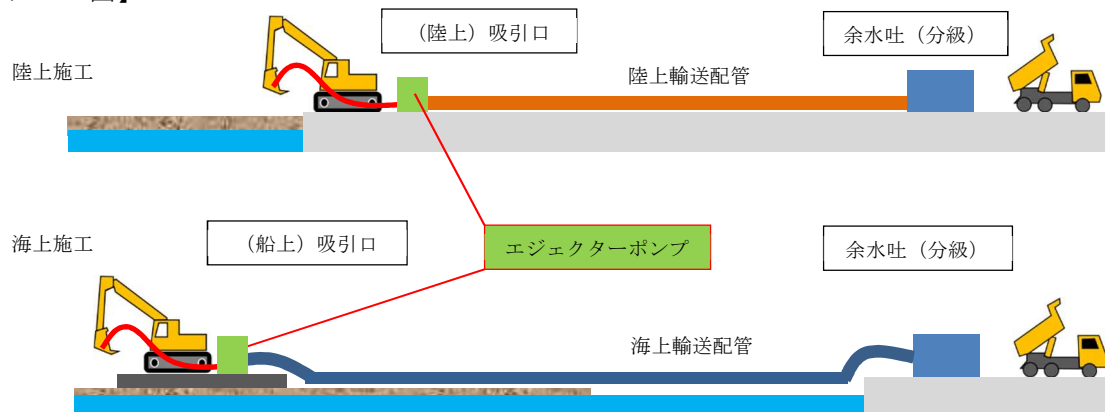


【大型可搬式ポンプ】

【回収方法の概要：岸壁設置の場合と作業船搭載の場合（港内の滞留軽石）】

1. 作業船及び岸壁に、配置した大型エジェクターポンプ（吸引装置）で軽石を吸引する。
2. 吸引した軽石は、海（陸）上に配置した配管を通り所定の場所まで輸送する。
3. 簡易な余水処理施設を設け、軽石と海水を分離させる。

【イメージ図】



【新型表層トロール網の概要】

新型表層トロール網は、通常のトロール網と異なり航跡から離して曳網できる技術である。

- ・航跡から離して、曳網できる事で漂流軽石による船舶のエンジントラブルを回避できる。
- ・通常は2隻での曳網作業を1隻で行う事も可能で、コスト面と操作性が優れている。
- ・トロール船を使用した場合は、曳網後に船上まで回収することが可能で軽石をそのまま輸送できる。

【構造及び仕様】

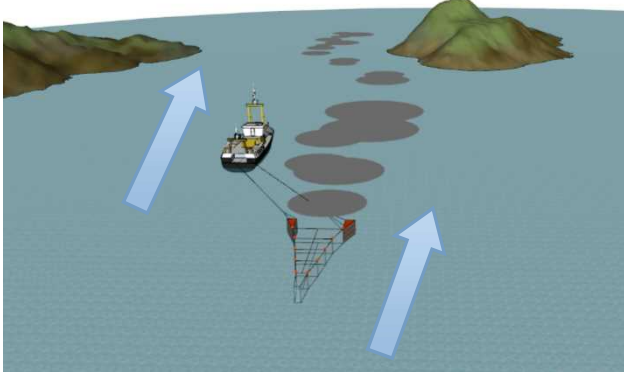
海表面を漂流する軽石回収を目的とした専用トロール網の片方の拡網力を調整し、航走することによる波や流れを利用する。

【回収方法の概要：トロール網での回収と船舶に搭載したエジェクターポンプでの回収（港外の漂流軽石）】

1. トロール船またはガット船等で新型表層トロール網を使用して漂流軽石を集積（回収）する。（案-1）
2. トロール船またはガット船等に搭載した大型エジェクターポンプでトロール網に組み込んだ吸引口から軽石を吸引回収する。（案-2）
3. 各船舶が集積した軽石をトロール船またはガット船等に搭載した大型エジェクターを使用して回収する。（案-3）

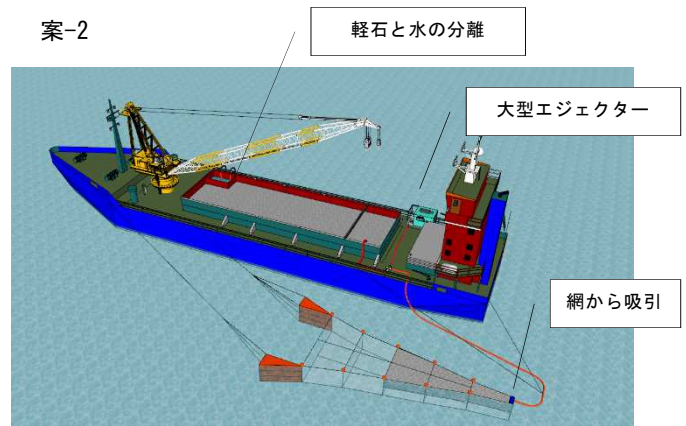
【イメージ図】

案-1



【軽石をトロール網で集積・回収】

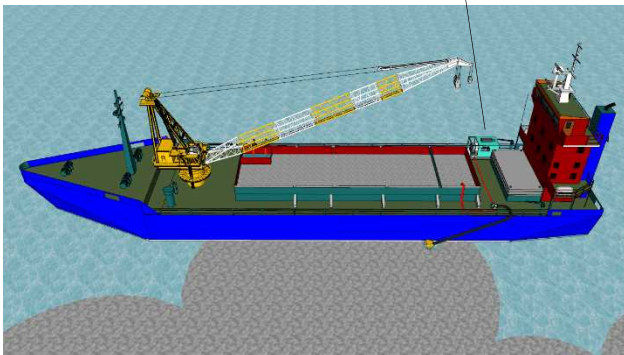
案-2



【網からエジェクターポンプで吸引するイメージ】

案-3

大型エジェクター



【ガット船等に搭載のエジェクターポンプで軽石を吸引回収】



【ガット船】



【土運船】

【参考資料】

1. 平成 30 年度 鳥取県中部沿岸土砂管理連絡調整会議 資料 [04cyuubu02 .pdf \(tottori.lg.jp\)](http://www.tottori.lg.jp/04cyuubu02.pdf)
2. 特殊エジェクター工法（礫送）パンフレット [1033_1301.pdf \(nn-techinfo.jp\)](http://www.nn-techinfo.jp/1033_1301.pdf)
3. 表層トロールの新しい曳網法 <http://www.fra.affrc.go.jp/tokkyo/patent/PDF-list/119.pdf>
4. サイドトローイング大型表層トロール網の開発 <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/3010020077>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ラサ商事株式会社
担当者名	機械事業開発部 川戸 俊克
連絡先	(TEL) 03-3667-0091 (E-mail) t.kawato@rasaco.co.jp (FAX) 03-3665-0458

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

水面浮遊する軽石を多目的モバイルポンプユニット及び湿式分級機で回収するご提案。
異物を含む流体を全自動で自吸から圧送する多目的モバイルポンプユニットと水面浮遊異物回収用フロート式ノズルを組合せる事により、海面に浮遊した軽石を効率的に吸い上げる事が可能となります。また、軽石と海水の分別については、圧送先に湿式分級機を設置し連続的且つ効率的な軽石回収が可能となります。 **※軽石をオイルフェンスで集めると更に高効率が見込めます。**

【システム概要】 **※3つの機器構成**

1. 多目的モバイルポンプユニット（製品名：BETSY(ベツィー)）（※1図）

* 製品サイト(動画含む) : <https://xn--zck0cra1cf9c3c.jp/products/detail27/>

- ① 可搬式エンジン駆動ユニット
⇒2tトラックに積載可能で、直置き又は積載状態での運転・運用が可能。
- ② 無閉塞型汚水・汚泥ポンプを搭載
⇒高い異物通過性能によりストレーナを不要とし閉塞リスクを極限まで低減。
- ③ 自動化された強力な自吸能力
⇒自動制御の真空ユニットが呼水を不要とし、ユニット起動後自動ポンプ圧送。
- ④ 長距離圧送も可能
⇒搭載ポンプは高い全揚程（圧力）を有しており、長距離圧送も可能。
- ⑤ 長時間連続運転可能 ※最長連続運転可能時間：約 240 時間(*BEP/ポンプ最高効率点での測定)

2. フロート式ノズル（製品名：水面異物回収装置）（※2図）

* 製品サイト(動画含む) : <https://xn--zck0cra1cf9c3c.jp/products/detail27/>

- ① ラッパ型ノズルの深さを調整する事により、様々な浮遊物を効率良く吸引可能。
- ② 軽量設計。ノズル単体は軽量設計され、人力で移動・設置が可能。
軽石回収中は介錯ロープ等でフロート位置調整も可能。

3. 湿式分級機（製品名：パイブレーティングスクリーン）（※3図）

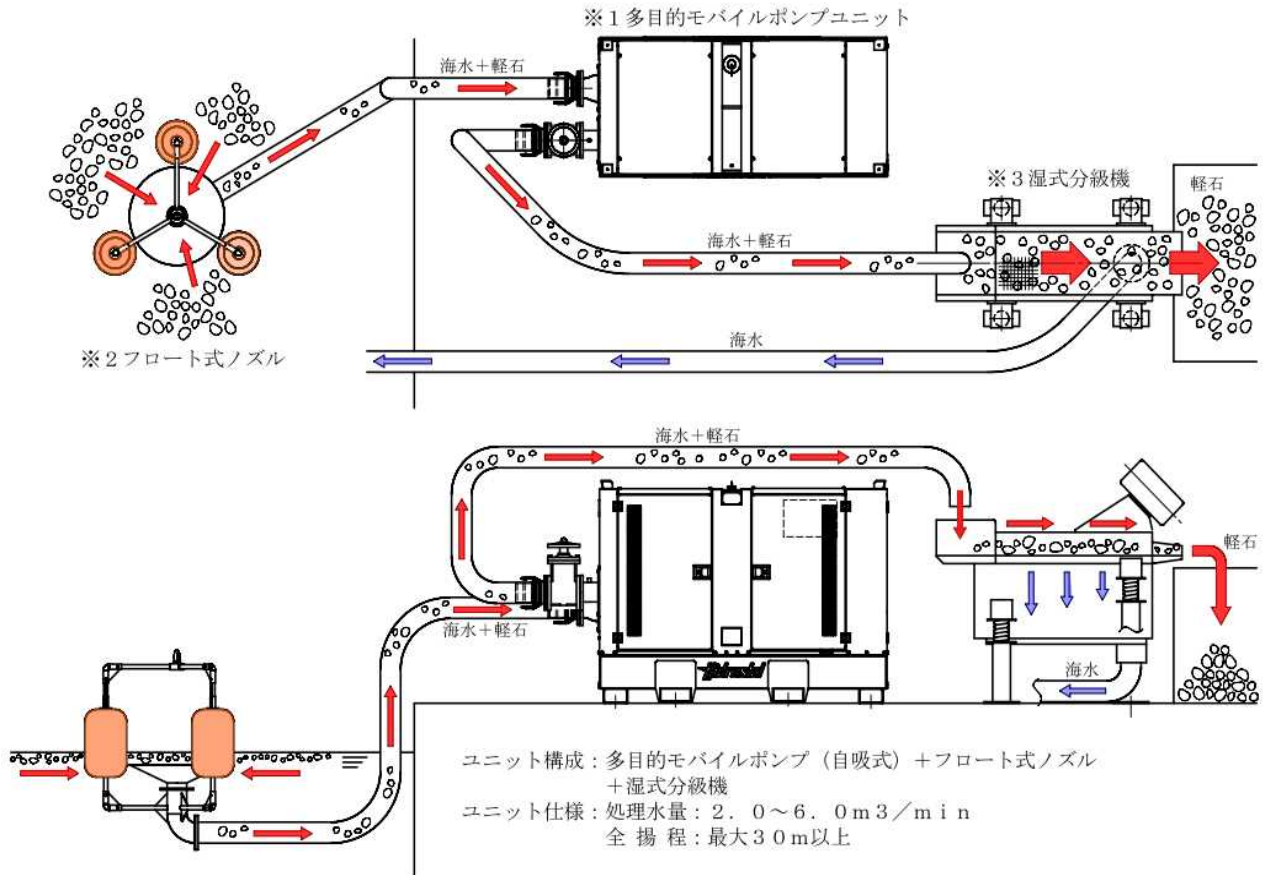
* 製品サイト : <https://xn--zck0cra1cf9c3c.jp/products/detail30/>

- ① シンプルな構造
⇒振動モーターによる強制振動方式を採用。消耗品が少ない構造。
- ② 高い固液分離能力
⇒ウェッジワイヤースクリーンの採用により効率の高い固液分離が可能。
- ③ 取扱いが容易
⇒スクリーンの交換は容易。また設置角度調整により分離効率調整が可能。

※1. 参考図としてシステム概略図を添付（別シート）いたしますのでご参照ください。

※2. 上記リンクにアクセスできない場合は、弊社HP「URL:<https://www.rasaco.co.jp/>」又は「[スラリーポンプ.jp](http://slurry-pump.jp)」を検索願います。

多目的モバイルポンプユニットを用いた軽石回収案



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社ワールドケミカル	
担当者名	藤本 文造	
連絡先	(TEL) 06-6467-8565 (携帯 : 080-7205-7652)	(E-mail) fujimoto@wcc. co. jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【概要】

2021年11月8日から2021年11月9日、沖縄県島尻郡伊是名村様からの要請を受け弊社製造の浮上物/浮上油回収用ポンプで、軽石の回収実験を実施しました。

【使用機器】

使用機種	数量	性能/目的
浮上物/浮上油回収用ポンプ	1台	回収量毎分：100L 揚程：7m 動力：0.75 kW 型式：YD-1200GYP(製品名：ジャイロスキマー)
発電機	1台	浮上物/浮上油回収用ポンプの電源用
簡易ストレーナ	1台	回収した軽石の脱水用
フレコンパック	数十枚	回収した軽石保管用

【弊社製品説明】

弊社独自のダブルフロート構造は、波の揺動や空気混入による回収機本体の上下揺れや液面の変動にしなやかに追従して常に液面表層部を連続的に回収する構造となっています。



【YD-1200GYP】



【簡易ストレーナ】



【フレコンパック】

浮上物/浮上油回収用ポンプによる軽石回収の結果の概要

回収作業場所	沖縄県島尻郡伊是名村内花港(2か所) ※写真撮影は11月9日
回収方法	浮上物/浮上油回収用ポンプで回収した軽石を簡易ストレーナへ送液し脱水した後、フレコンパックへ軽石を手動で移した。
結果	回収機本体にネットを取り付け、大きな軽石やゴミをブロックすることで、ポンプが停止すること無く、連続的に軽石を回収することが出来た。 約90分間の回収作業で650kgの軽石を回収することが出来た。 問題点として、ポンプ・インペラの耐久性が悪い所があったが現在、材質、構造の見直しを行い、インペラの耐久性が大幅に向上した。 本年12月中旬から順次、浮上物/浮上油回収機を沖縄県伊是名村へ3台、鹿児島県喜界町へ2台、発送予定。



【内花港東側】



【内花港西側】



【回収状況①】



【回収状況②】



【回収された軽石】



【軽石を詰めたフレコンパック】

弊社ホームページアドレス：<https://www.wcc.co.jp> (浮遊物/浮上油回収フロートポンプ【ジャイロスキマー】)

本件回収作業動画アドレス：<https://www.wcc.co.jp/movie.html> (漂着軽石の回収ー沖縄県伊是名島)

YouTube アドレス：https://www.youtube.com/watch?v=-XIEvY51_bI&t=20s

(3) 網、カゴ等に関する技術

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	篠田重機株式会社
担当者名	代表取締役 篠田壽和
連絡先	(TEL) 048-953-3231 (E-mail) juki.toshikazu@nifty.ne.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【使用機械並びに使用機材等】

- ①150T 吊 (AC150-5J) &100T 吊 (ATF100G-4) ブーム非分解型の最新オールテレーンクレーン
- ②クレーン用ウエイト運搬トレーラー・地盤補強用敷鉄板
- ③軽石回収ステージ・ステージ運搬用トラック・吊り金具一式

【軽石回収作業条件】

- ①基本的に砂浜や軟弱地盤の場所からはクレーンを使用した軽石回収作業はできません
- ②埠頭や漁港等、水平硬土の地盤がある場所は軽石回収作業が可能です
- ③ある程度の高さがある防潮堤や岸壁、テトラポット等の障害物があっても作業は可能です

【軽石除去ステージ】

- ①縦 2.3m×横 9.3m×高さ 0.5m (大型トラックで運搬可) 鉄骨で組上げた基本ステージです
- ②基本ステージを2組つなぎ合わせ、完成形は縦 4.6m×横 9.3m×高さ 0.5mのステージとなります。表面には金属メッシュを張り巡らせてあり、ステージ外側3面に高さ 0.5m程度の金属メッシュの壁を立ち上げます。大きな「ちり取り」のイメージです。重量は約7トです
- ③完成形の軽石回収ステージは2台 (基本ステージ4台分の組合せ) 使用致します
- ④ステージの大きさや3面メッシュ壁の高さは、現場の都合等により柔軟に変更可能です

【軽石除去方法】

- ①オイルフェンス等を使い、埠頭や漁港に軽石を集中的に集めます
- ②能力に余裕がある 150T 吊オールテレーンクレーン (150TA) で軽石回収ステージを吊上げ、軽石が浮かぶ海面に 0.5mの外側の壁が見えなくなるまでステージを完全に海に沈めます
- ③ステージに押しつぶされた軽石は海面下に沈みますが、周りにあった軽石はステージの上面に自然と集まります。軽石が集まった時点で 0.5mの壁が海面から少し出るところまで 150TA で巻上げを行います。この時点で約 40 m²分の軽石を収集。そのままステージの開口部方向へ 15m程旋回させるだけで更に約 140 m²分、数分で海面上の軽石を大量に収集可能です

また、150TA は軽石回収ステージを水面下で縦横無尽に水平移動させることができますので、クレーンの最大吊上荷重に達するまで、海上での広範囲に渡る軽石回収が可能となります

- ④軽石を収集したステージを陸上に移動させ、ワイヤーを外します。150TA は即座に2つ目のステージを吊り上げ、次の収集作業を始めます。
- ⑤軽石を乗せたステージを100TA でダンプ近くまで移動させ、6本のワイヤーの内、3本だけを玉掛けて巻上げます。ステージはダンプアップされた格好となり、軽石は地面に落下します
- ⑥地面に落下した軽石は、バックホーで収集し、ダンプに積み込みます

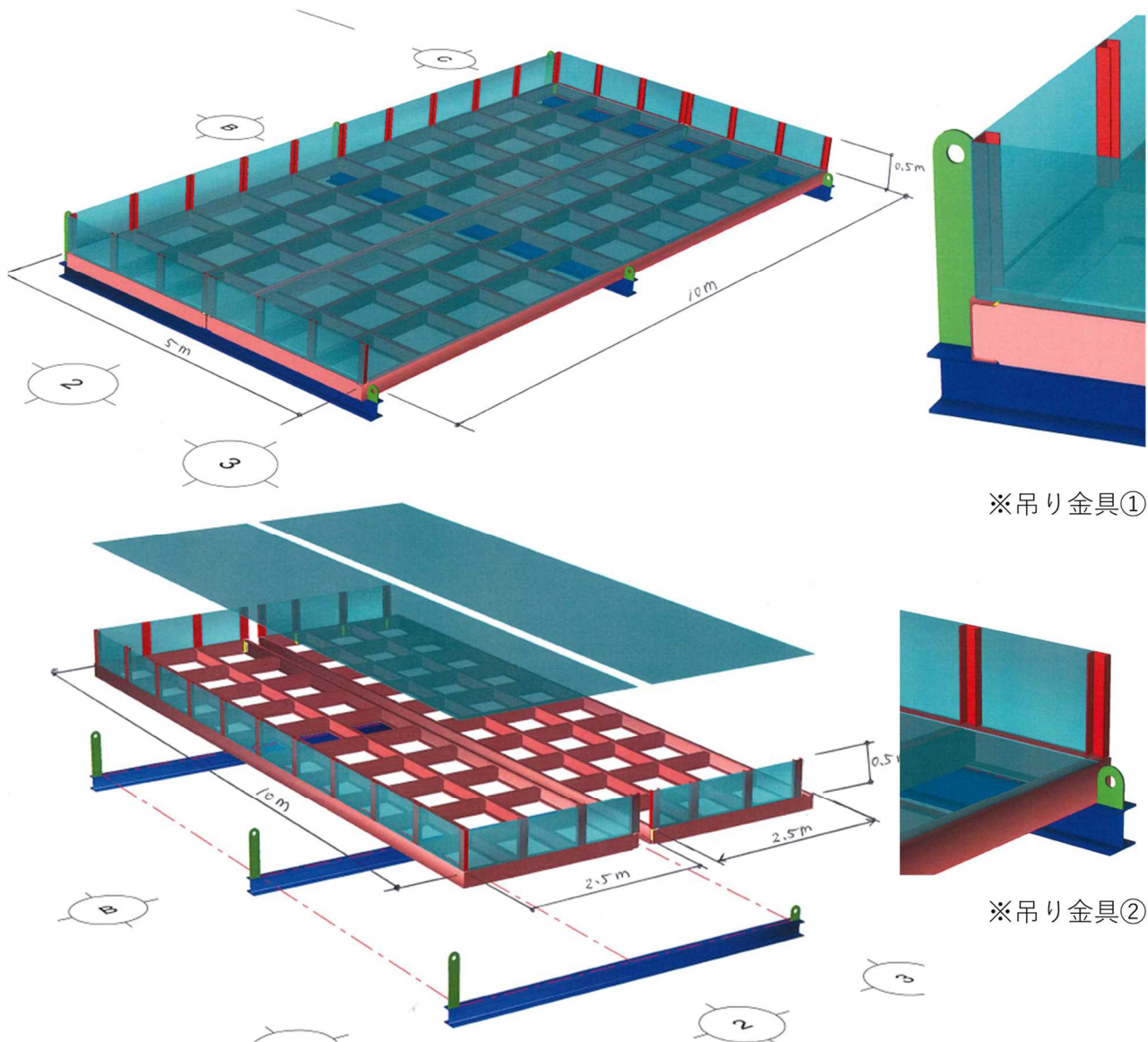
【その他】

- ①150TA (AC150-5J) 最大ブーム長 59.8m・作業半径 22mで定格総荷重 13.2ト(軽石 6ト)
- ②100TA (ATF100G-4) 最大ブーム長 51.2m・作業半径 16mで定格総荷重 13.3ト(軽石 6ト)
- ③軽石回収ステージ(基本ステージ×2) 縦 4.6m×横 9.3m×高さ 0.5m 総重量は約 7ト

※1回あたりに回収する軽石の重量は、6ト程度を見込んでおります

※上記の2台のクレーンは、全国的にも非常に数が少ないブーム非分解型の機種となります

※日本全国、何処でも軽石回収作業は可能です。 <https://www.shinoda-juki.com>



※ステージ底板に使用する鉄骨(H型鋼)は 200mm×200mm。3面の壁の柱は 100mm×100mm です

※微細な軽石回収用に底板金属メッシュ上へ通常のメッシュシートを敷き詰めることも可能です

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	SEFAR
担当者名	寺島 功二
連絡先	(TEL) 052-569-4868 (E-mail) koji.terashima@sefar.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社はスイスのフィルター材のメーカーで、SEFAR (www.sefar.com)と申します。主に、フィルター用途に使われる濾材を生産して、グローバルに展開しております。
 今回の軽石回収に向けて、弊社のようなメッシュが網の役目を果たすことができるのではと思いました。メッシュの開口部は、最小1ミクロンサイズまでございます。
 ポリマーの材質も、PA, PET, PP等様々な種類を持ち合わせております。また、弊社では、原反から袋状にも縫製加工が可能です。

是非、今回の危機に対して、弊社の製品がお役立てできればと思いますので、ご検討の程宜しくお願い致します。



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	統海産業有限会社	
担当者名	野口 眞一	
連絡先	(TEL/FAX) 047-440-3539 080-2032-1862	(E-mail) maruto_100@yahoo.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

案 1. 外港作業について

2 艘まき網漁法を応用する。

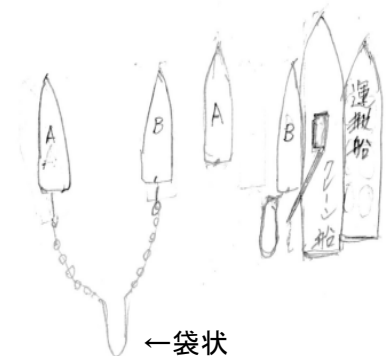
※ 2 艘まきあみ漁法の詳細については一般社団法人 全国まき網漁業協会説明を参照
まき網とは | 一般社団法人全国まき網漁業協会 (zenmaki.or.jp)

<作業手順> 右図を基に説明する

1. A 艇と B 艇で上記 2 艘まきあみ漁法によって軽石を大きく巻く

※ 1 網目は小さい方がいい

※ 2 新上五島町アゴまき網漁で使用される漁具が最適
通常のまき網具と違うところは網の底（奥）に袋があり、そこに回収できる仕組みになっている。



2. 軽石を袋に集めたら袋の口を縛り、A 艇の袖網を B 艇にまとめ、B 艇はクレーンを搭載した本船に横付けする。
A 艇は次の作業へ

3. 本船に搭載されているクレーンで袋ごと釣り上げる。
袋と袖網は切り離せる形にしておく。

4. 本船の反対側に運搬船を配置しておき、釣り上げた袋をそのまま運搬船に積み込む。

5. 運搬船は積込場所がいっぱいになったら港へ移動し、袋ごと運搬車へ積み込む。
逆に行程 6. で空になった袋を沖合で待機している作業艇（A 艇、B 艇）へ返却する。

6. 運搬車は袋ごと軽石を運び、最終目的地で袋から出す。
空の袋はまた作業艇（A 艇、B 艇）で使用するため、受け渡し場所へ持ち帰る。

<問題点と改善策>

○作業艇は複数艘が協力して行う。

特に A 艇、B 艇は漁に出られない漁船等、組合を通して協力してもらうことが必須

○作業艇は全て、エンジンが軽石を吸い込んでオーバーヒートすることを防ぐ為の船具を装着する。

○網具の調達は既存の網（普段使用しているもの）などを手動で補正する
（漁師さんは普段からやっていることだと思います）

案2. 港内作業について

空気浮揚艇（エアクッション艇/ホバークラフト）を使用する

構造についてはホバークラフト | ソレックス【各種トレーラー開発・製造・販売】
(sorex.co.jp) を参照

<利点>

構造上、エンジンに軽石を吸い込むことがない

<弱点>

波が荒れている状態や外海での航行には向かない

<作業の内容>

1. 港内の船等軽石撤去の障害になりそうなものを港外の安全な場所に曳航する
2. 緊急時フェンス設置作業に、作業補助的に使用する

案3. 警戒船（監視船）の配備

<条件>

○エンジンを複数機搭載していること

○小型ボートを複数搭載できること。

○クレーンが設置されていること（設置できること）：小型ボート等の積み下ろしのため

○エンジン補修の材料を保管し、補修作業ができること

<目的>

○作業船の周囲で危険なことがないか警戒する

○故障船等を救助し、その場で修理または曳航する。

○ドローン基地として、周辺海域の軽石漂流状況を関係機関に知らせる。

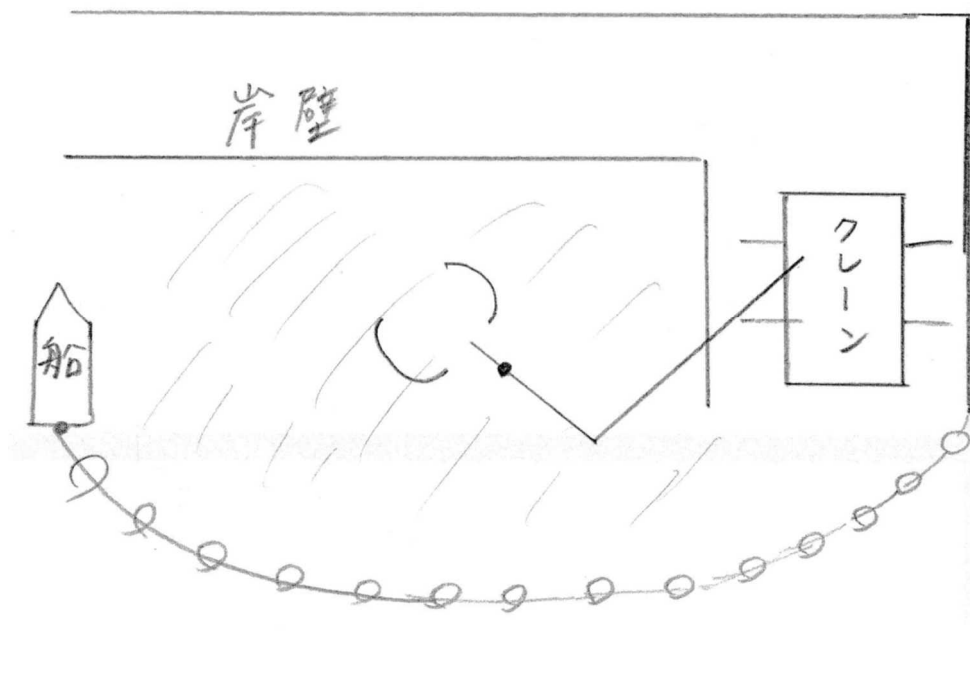
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	東京テクノ株式会社・富クレーン株式会社	
担当者名	富 光秀(代表取締役)	
連絡先	(TEL) 042 - 783 - 8353	(E-mail) tomi-103@tomi-techno.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社にて NETIS 登録番号:KT-150122-A 登録済み(特許取得済)で全国のダム等で浮遊物の回収で活躍している水面清掃Tクラムシェルバケットを使用し**現在の網目より細かくすることによって最短で軽石を引き上げる準備が出来る。**

オイルフェンス又は直径約 15～ 20cm 程度のロープを作業船で引っ張り岸壁近くまで軽石を近づける。





ホームページにも写真が載っていますのでご覧ください。
富クレーン株式会社の事業紹介に掲載しています。

<http://www.tomi-techno.co.jp/>



T クラムシェルバケット工法

特許番号 第5058387号 / 国土交通省NETIS登録番号KT150122A

**クラムシェルバケットを用いた
水面清掃工法**

独自に開発したクラムシェルバケットを用いて、ダム湖に漂着した流木等の浮遊物をクレーンで直接・回収ができるようになりました。従来の清掃ボートを使用した回収方法とは違い、効率的かつ安全に作業でき、工期短縮も図れる画期的な方法として特許を取得しました。自然災害時に発生する浮遊ゴミの処理にも活躍し、全国どこでも対応可能です。



効率的

安全

コスト
縮減




TOMI 富クレーン株式会社/東京テクノ株式会社

〒194-0211 東京都町田市相原町3731-6 TEL 042-782-9327 FAX 042-782-7681
<http://www.tomi-techno.co.jp/>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社東陽テクニカ
担当者名	海洋計測部 部長 三野仁裕
連絡先	(TEL) 03-3245-1243 (E-mail) mino@toyo.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

海洋環境上の問題となっている漂流軽石に関する対策を「検出→収集→回収・揚土」という一連の流れでご提案します。個別に利用することも可能です。

検出: 海洋浮遊ゴミ(海洋プラスチック)検出に特化した衛星データ解析サービスを利用
 スペイン FregataSpace(フレガタ・スペース)社の独自開発AIを用いたサービス
 参考ページ: <https://www.fregataspace.com/ja/solutions>



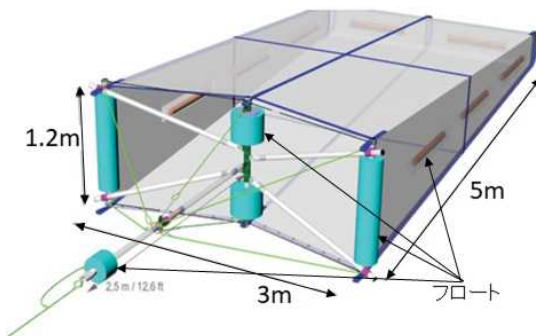
Sentinel-3/ESA
 使用センサー: OLCI
 Terra・Aqua/NASA
 使用センサー: MODIS
 Suomi NPP/NASA
 使用センサー: VIIRS

独自開発AIを用いたスペクトル解析で海洋プラスチックの浮遊域を特定

ある大きさの格子区域内海面が軽石で覆われているかどうかを検出



収集: 高粘性の海上流出油や海洋浮遊ゴミの回収のために開発された特殊ネットを利用
 フランス MarineTech(マリントック)社製NOTIL
 参考ページ: <http://en.marinetech.fr/Marine-pollution-response>
<https://www.youtube.com/watch?v=pwykbZCqc3E&t=5s>



- ・強靱なアルミ/ポリウレタン素材
- ・直径1mm以上の浮遊粒子の収集
- ・水面から約0.5mの浮遊物を収集 (魚の捕獲はほぼゼロ)
- ・収集可能な容積は10m³
- ・小型ボート (50Hp以上) で曳航/展開可能
- ・軽石浮遊海域到着後、5分以内に展開可能



回収・揚土：鉱山の尾鉱や高濃度スラリーの輸送に特化したスラリーポンプを利用したスラッジ用自吸ポンプを利用

米国 EDDY Pump(エディポンプ)社製自吸ポンプ(トレーラータイプ)

参考ページ：<https://eddyump.com/applications/oil-sands-applications/>
<https://eddyump.com/products/slurry-pumps/self-priming-pumps/>
<https://www.youtube.com/watch?v=4UagNHtjt9U&t=15s>



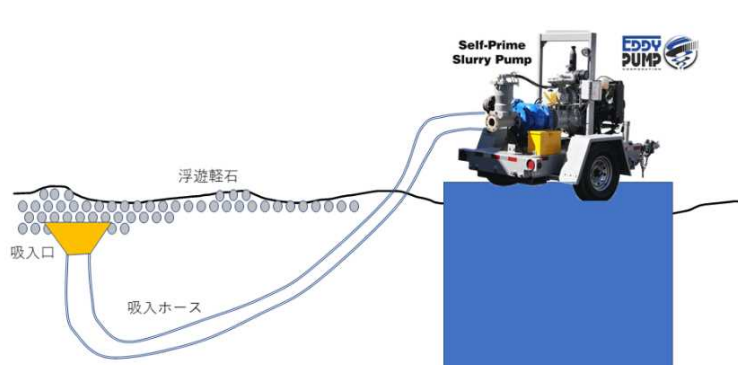
吸込径：15cm
排出径：10cm
ポンプ内通過粒径：最大7.5cm
最大流量：272m³/h
自重：1360kg
ポンプ動力：43Hpディーゼルエンジン

上記数値は今回EDDY Pump社が準備したトレーラータイプポンプの一例で、排出径/通過粒径30cm、流量165m³/hのサイズまで製造可能

EDDY Pump社スラリーポンプの特長

- ・ポンプ原理が遠心ポンプとは異なるため以下の特長を持つ
閉塞しない。高固形率材、高比重材、高摩耗性材に対応。
- ・高固形率材料の輸送に対応
一般的なサンドポンプが10～20%に対し、EDDY Pumpは40～70%の高固形率材料を輸送可能
- ・大きな岩塊を吸い込んでも閉塞しない
ポンプポリユートとインペラーの間隙が大きく、また殆どの岩塊はインペラーに接しないため閉塞しにくい
- ・構造的にライナーリングがないため、長寿命

使用イメージ



- ・ポンプの吸入ホース先端を軽石の浮遊する港内水面または海岸水面に接触させる。先端開口部が上方を向くように操作。バックホウのバケット部などにホース先端を固定すれば岸壁から離れた海面も吸引可。
- ・排出された軽石混じりの海水はダンプスター(大型ゴミ箱)や一時堆積場へ投入。
- ・海岸へ自然に打ち上げられ砂と混じてしまった軽石(比重は1未満)は水に浮かべるなどして砂(比重は1以上)と分離。浮いた軽石のみをEDDY Pumpで吸引。

吸引時の固形率が60%の場合、1時間あたり約15トンの軽石回収が可能。



以上

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ナカダ産業株式会社
担当者名	技術開発課 遠藤 優輝
連絡先	(TEL) 0547-45-3141 (E-mail) endou@nakadanet.co.jp

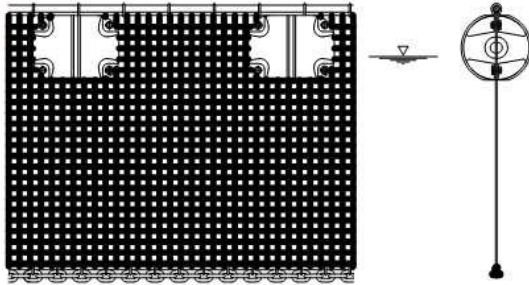
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名:ナカダ産業株式会社 担当者名:技術開発課 遠藤優輝 連絡先:(TEL)0547-45-3141(E-mail)endou@nakadanet.co.jp



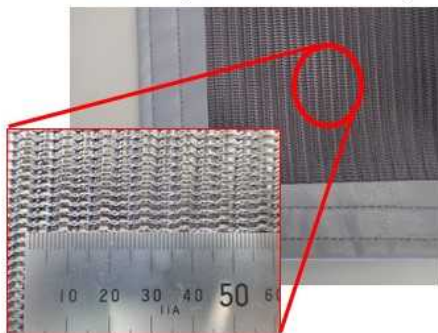
集塵網



端部ファスナー付

集塵網基本情報	
フロートピッチ	0.5m
全高さ	約0.6m
水面上高さ	約0.1m
水面下高さ	約0.5m

※現場条件に合わせてロープ本数・張力、ネットサイズ、フロート浮力、チェーン重量の変更が可能。



捕捉部を軽石回収用に細目ネット仕様とする。

ネット部基本情報

ネット目合い	2mm程度
材質	ポリエステル
引張強度	縦方向：32.2kN/m 横方向：23.4kN/m
厚み	約1.1mm
重量	550g/m ²

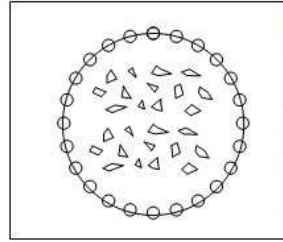
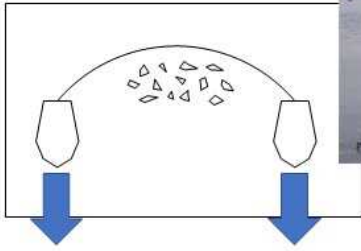
- ・捕捉部には目が細かいネットを使用。
- ・小粒径の軽石も捕捉可能。また透水性もあるため、捲れ上がりを軽減する効果に期待できる。
- ・厚みもあるため強度がある。
- ・ネット自体を汚濁防止膜と組み合わせることも可能。

集塵網カタログ <http://www.nakadanet.co.jp/images/532.pdf>

細目ネット【製品名 クールルーブネット】カタログ <http://www.nakadanet.co.jp/images/552.pdf>

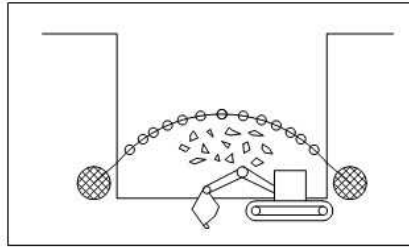
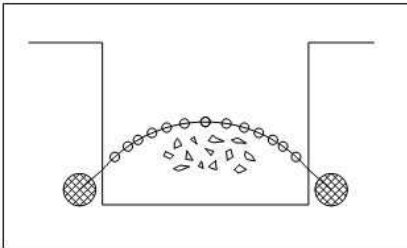
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名:ナカダ産業株式会社 担当者名:技術開発課 遠藤優輝 連絡先:(TEL)0547-45-3141(E-mail)jendou@nakadanet.co.jp



②一時的に軽石を水上にまとめておくことも可能。

①集塵網を展開して2艘の船で両端から軽石を回し込む。



②岸まで曳航した後、岸に設置した仮設アンカーによって集塵網の両端部を固定。

③壁と集塵網内に補足された軽石をバックホウ等の重機で回収する。



仮設アンカー材として施工が簡易であるロックユニット（袋型根固め材）をご準備することも可能です。

その他にも、本技術をベースとして軽石収集に特化した技術開発も行っていく予定である。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社ナショナルマリンプラスチック
担当者名	取締役副社長 時田 宗弘 (ときた むねひろ)
連絡先	(TEL) 03-3763-4601 (E-mail) m.tokita@n-m-p.net

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

1. 軽石回収ネットのご提案

※2ページ目のスケッチと合わせてご覧ください。

- (1) 防風ネットより、更に強固な産業用メッシュで加工をおこない、**耐久性に優れた製品**をご提案します。
- (2) 鹿児島県 早町漁港で使用された軽石回収ネットは、両端から軽石がこぼれ落ちる構造であり、**そのこぼれ落ち防止**をすることで一度に**軽石回収率が大幅にUP**する設計構造としました。
- (3) 軽石回収ネットは長編方向を**安全に開放**できる設計構造とし、ベルトを引っ張ることで一度に軽石を排出、また、直接ダンプへも積載することもできます。
- (4) 鉄枠仕様よりも**コスト低減**が可能、**安定した製品供給が可能**です。また、軽石回収ネットは**コンパクトに収納**することで場所を選ばず保管することもできます。

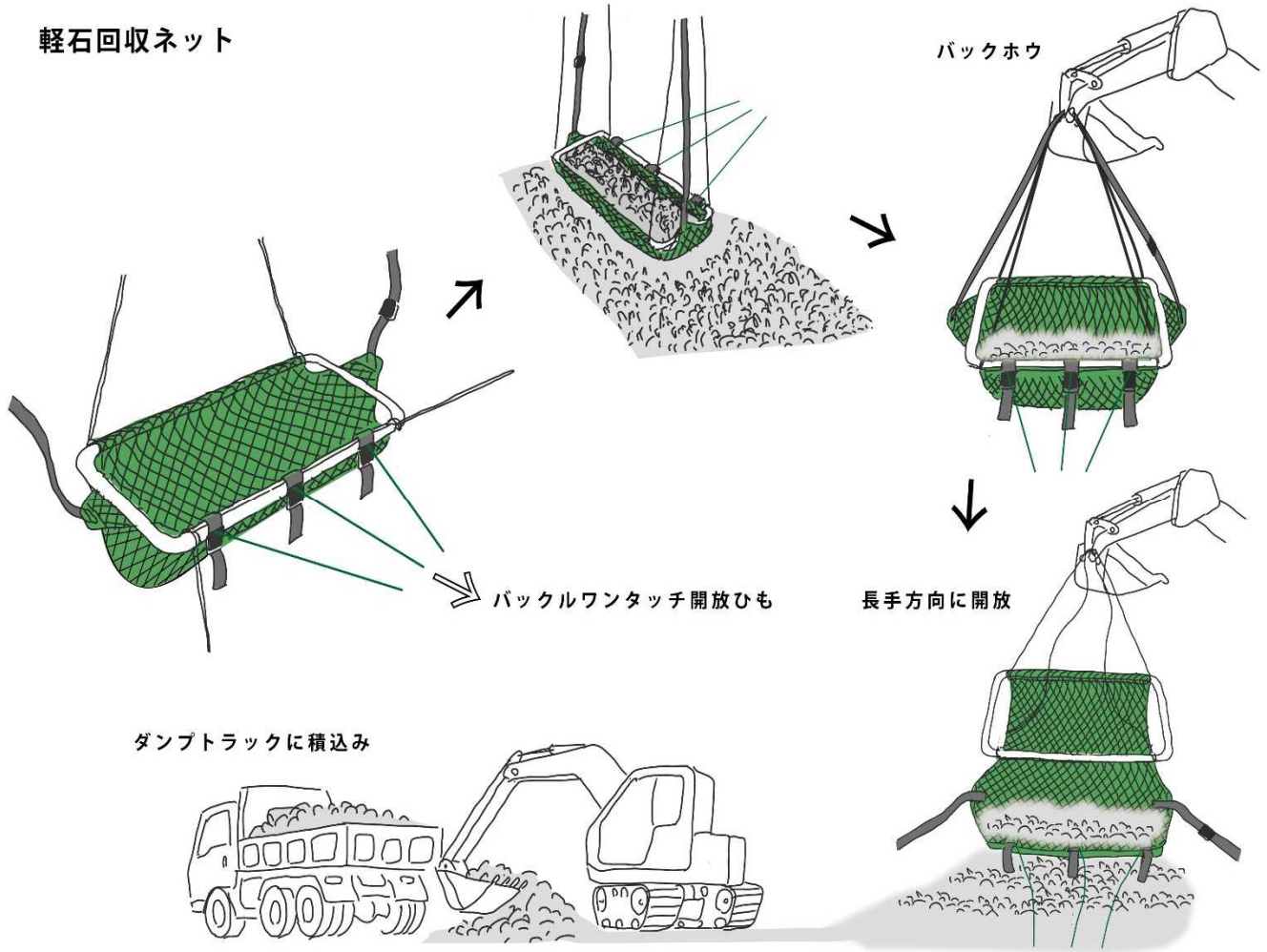
2. 使用機材

- (1) 大型クレーンは使用せず、バックホウ1台を使用することで効率的に作業をおこなうことが実現できます。また、バックホウだけで軽石回収も可能です。
- (2) 全国各地で建設機械のレンタル業者を利用することにより、当該技術を幅広く提供することが実現できます。

- 以上 -

株式会社ナショナルマリンプラスチックHP <http://www.n-m-p.net/>

軽石回収ネット



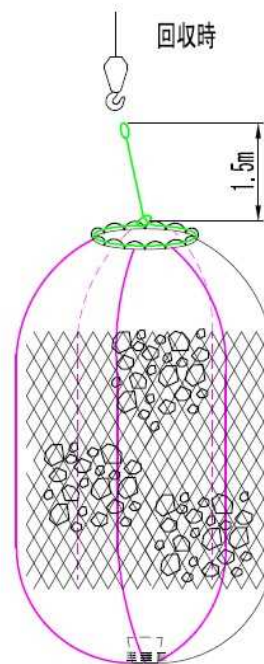
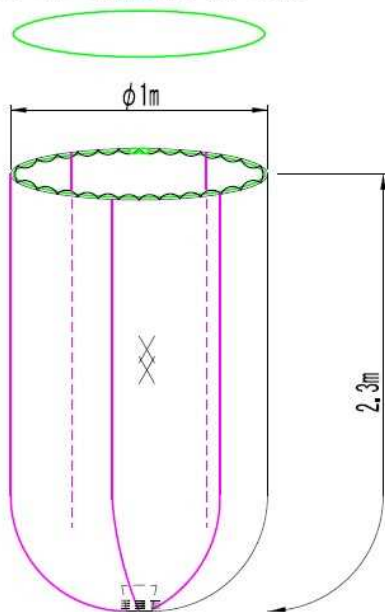
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	日東製網株式会社	
担当者名	技術部総合網研究課 細川貴志	
連絡先	(TEL) 090-3373-3256	(E-mail) hosokawa-takashi@nittoseimo.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

軽石回収ネット 直径 ϕ 1m \times 2.3m

鋼材の枠に回収網を取り付けて使用



◇「軽石回収ネット」のご提案

- ・ 鮮魚の水揚げに使用しているバッグ（写真）を応用した軽石回収ネット
- ・ 日東製網の独自技術による「細かい網目」で「高強力」、「軽量」な無結節網を使用
- ・ 網目の1辺は約4mmで、水抜きをよくしつつ細かい軽石も回収可能
- ・ 図面は1m \times 2.3mの円筒型で、鋼材の枠に回収網を取り付けて使用し、漁船や陸上のクレーンを使った軽石の効率的な回収を想定（回収網は簡単に取り外し可能）
- ・ 大型化することで沖合にて使用する回収ネットとしても対応可能
- ・ ロープで補強しており耐久性は高い
- ・ 基本的に一般的な化繊網を使用するが、環境にやさしい生分解性の網も検討中
- ・ 回収後は回収ネットごと「ろ過材」として使用することも想定

◇その他

- ・ 回収ネットの直径や長さ、網の目合は使用方法に応じて調整可能につき、お気軽にご相談ください
- ・ 近日中に実証試験を予定しています

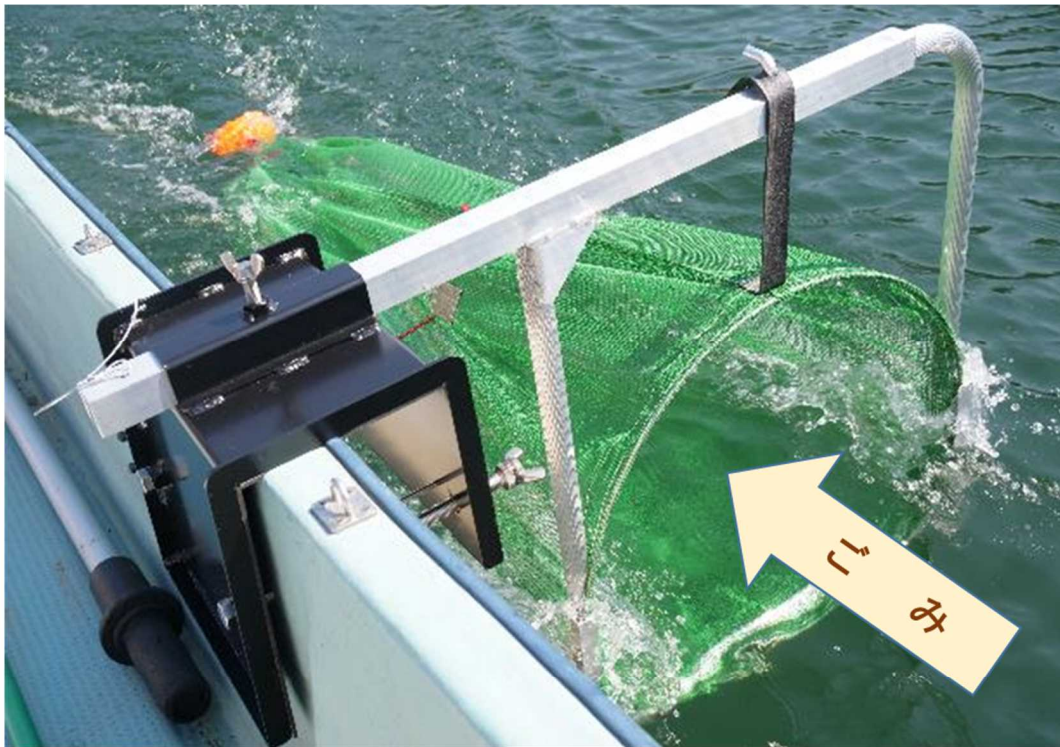
日東製網株式会社 <https://www.nittoseimo.co.jp/>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	船山株式会社 東京本店	
担当者名	消防・防災部 関 拓夢	
連絡先	(TEL) 03-3532-3601	(E-mail) t-seki@funayama.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

技術名	水面清掃船	(製品名：ダム湖等浮遊ごみ回収装置)
特許番号	特許第 6807059 号 (P6807059)	登録日 令和 2 年 12 月 9 日



ダム湖等浮遊ごみ回収装置 FK-016

回収作業が簡単

装置を、作業船側舷2ヶ所に
取り付(約10分)れば、船を
航行させるだけで、浮遊ごみ
の回収が容易に出来、作業
員の労働安全が図れます。

運搬が簡単

ごみの入った回収ネットは、
ネット下端に付いた浮きで、水
面に浮かせておけるので、船
にごみを載せない為、作業船
の安全走行が可能となります。

陸揚げが簡単

撤収時は、水面に浮かんだ
ネットを作業船が回収・牽引し、
陸上でネット下端の綴じひもを
緩めるだけで、ごみが容易に
取り出せます。



既存の作業船等にご利用いただけます



ごみ回収金具の取付け



取付金具とフレームをボート側舷に取り付けます。

ごみ回収ネットの取付け



※フレームに専用のネットを装着します。

浮遊ごみ回収



※作業船を航行させながら水面の浮遊ごみを、容易に回収します。よって、これまでのタモ回収より、作業員の労働安全が向上します。

回収ネット切離し



※ネットを作業船から外し、水面に浮遊させます。

作業船にて牽引



※全ての浮遊ネットを作業船で、回収→水上牽引しながら揚陸施設まで運びます。

陸上にてごみ取出し



※ネット下端の綴じひもを緩め、ごみを外に取り出します。


ダム湖浮遊ごみ回収装置


標準装備品	
ボート用取付金具×2	スチール
ネットフレーム×2	
ラケット×2	アルミニウム
回収用ネット×10袋	ポリエステル
専用ロープ	

フレームサイズ
奥行:858mm
高さ:730mm
(最長部)

特許権者

水がささえる豊かな社会  独立行政法人 水資源機構

NPO法人地域リサイクル推進機構 

製造・販売  船山株式会社 東京本店
〒104-0052 東京都中央区月島2-20-15
TEL 03-3532-3601
FAX 03-3532-1119

令和3年11月19日作成

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社山辰組
担当者名	代表取締役会長 馬淵和三
連絡先	(TEL) 0585-32-0171 (E-mail) mabuchi@yamatatu.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

大量の軽石も迅速に回収!

特許装置及び工法

水面浮遊物の回収に「スクーアップ・システム」

【軽石の撤去作業にあたり】

写真は「クレーン」で「回収カゴ」を操作し徳山ダム水面の浮遊物を回収する「スクーアップ・システム」の作業の状況です。回収物をコンテナに積み込み搬出することを前提としていましたので、カゴがコンテナの幅より小さく、幅 1.8m×長さ 2.3m×高さ 0.9mで製作し回収作業を実施しました。

今回、沖縄などの軽石が漂着している場所はニュースで見るとは、広い港や砂浜ですので、コンテナへの積み込みをする作業時間を省略し、地面上への仮置きを前提とします。

「回収カゴ」は先方を主巻フックで親吊り・後方を補巻フックで子吊りとして、すくい上げた軽石は仮置き場所へ移動して、子吊り側を吊り上げてダンプも可能です。その後子吊りを下げて回収カゴを水平に戻して海面に戻ります。「スクーアップ・システム」の作業は「軽石をすくい上げる」⇔「地面上に仮置きする」という短いサイクル作業に専念することで、迅速に且つ大量の浮遊物を海面から回収することを可能とします。既に打ち上げられている軽石の回収は、満潮時に再浮遊したタイミングがすくい上げ回収作業に有効と考えます。



① クレーンで「回収カゴ：黄色○内」を操作し、人力作業無しで回収作業が行えます。



② 方向 舵が付いて自在に移動可能。



③ 浮遊物を集めたら吊り上げて……



④ 「運搬用コンテナに積み込み」又は、「地面上に仮置き」します。
これを繰り返すことで、**大量で迅速な浮遊物の回収作業**を可能としました。

○【本装置と工法の特長】

「スクーアップ・システム」の「回収カゴ」の構造の特長

1. 建設作業員であれば前頁の大きさを参考に、単管パイプとクランプで現場の水深や浮遊物の状況に応じた任意の大きさのカゴの組立てが可能です。
2. 緊急にカゴが複数台必要な場合でも、材料を調達すれば現場でも組立てできます。工場製作ではないため製作に日数が掛かりません。
3. 弊社が現地作業の場合も現地のホームセンターで調達して組立てます。
4. 製作は、回収カゴの外枠の骨組みができた後→ カゴの内面に金網を張って→ ワイヤーと錘を後部に取り付ければ「回収カゴ」の完成です。
5. クレーンはバックホーより作業半径が広く、遠くの浮遊物を回収できるため浮遊物回収の距離によりクレーンの大きさを選定できます。

○【スクーアップ・システムの特長】

1. 「回収カゴ」をクレーンで操作する作業は、通常のクレーンオペレータの有資格の技量があれば水面浮遊物の回収作業を行うことができます。
2. ボート上で人力で行う水面浮遊物の回収作業ではないため危険な作業を無くしました。
3. クレーンにより浮遊物を回収する高さに回収カゴを吊り下げて1/2程度を海面に沈め、その高さでクレーンを旋回すると、カゴの開口部は自動的に先頭に向きを変えて水面を水平に移動して浮遊物の回収作業が行えます。
4. カゴが自動的に向きを変えるのは、開口部とは反対側の後部に方向舵となるワイヤーと錘が取り付けられているためです。
5. 回収カゴの中に浮遊物が溜まったら、クレーンで海面上へ吊り上げて地上面方向へ旋回しカゴを移動します→ カゴを傾けて浮遊物を地面上にダンプして仮置きします。「スクーアップ・システム」で、海水面の浮遊物を回収 ⇔ 地面上に仮置き。この短いサイクル作業に専念します。
6. 地面上に仮置きした浮遊物は、別途の作業班によりバックホーなどでダンプトラックに積み込んで所定の場所へ運搬します。

【山辰組 H.P スクーアップ・システム】へのアクセスは……。

<https://yamatatu.com/%e8%bb%bd%e7%9f%b3%e5%9b%9e%e5%8f%8e%e4%ba%8b%e6%a5%ad%e3%83%bb%e3%83%80%e3%83%a0%e7%ad%89%e9%99%a4%e5%a1%b5%e4%ba%8b%e6%a5%ad/>

※山辰組のトップページから「事業内容」→「環境事業」→「水面の浮遊物（軽石・ゴミ）回収システム」事業より。又は右のQRコードからご覧下さい。



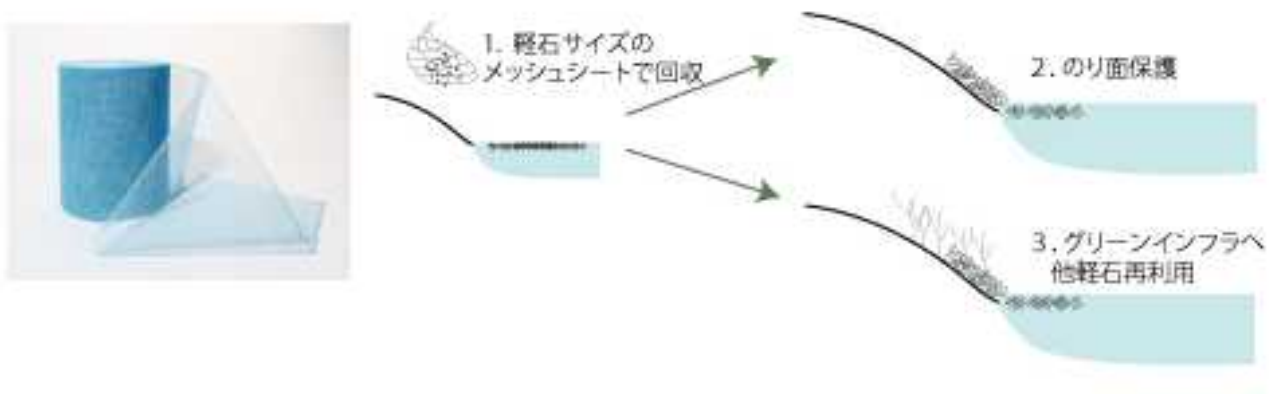
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社ロスフィー	
担当者名	保 清人	
連絡先	(TEL)080-3435-6316	(E-mail) kiyomail4@gmail.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

本提案は、軽石改修後の利用法を考慮しているのが特徴である。
以下の3つのプロセスにおいて、国土の強靱化にも寄与する。

1. 養殖網やヘドロの回収などで実績のある株式会社NBCメッシュテック社製のメッシュを使い、小石を回収する
2. 小石を改修後、メッシュと共に海岸沿いにて、法面自然保護の土留として使用し、グリーンインフラとして再利用する。
メッシュは自然に分解する生分解や蛇籠系の強度のあるものまであるが、現場の状況により、改変可能。
3. 自然保護の土留として使わない場合は、海水でも育つ植物等でハイドロカルチャーとして利用し、グリーンインフラとして利用する。



(4)液体固体分離、分級 に関する技術

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	カンボウプラス株式会社 東京支店
担当者名	松崎 雅央
連絡先	(TEL) 03-3661-5581 (E-mail) matsusaki-masaaki@kanbo.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

- ①水が抜けるメッシュ生地ของバッグを使用します。
- ②中～大型折畳み水槽を設置します（高さ、上部ダクト等、通常品ではなく別注品になります）。
- ③隣に小型折畳み水槽を2個設置し、中にメッシュバッグを設置します。
（メッシュバッグは自立できる様にバッグスタンド等で設置します）
- ④水中ポンプから水槽に海水+軽石を入れていきます。ある水位まで来ると浮いた軽石が上部ダクトより小型水槽に設置されたメッシュバッグに入っていきます。
- ⑤中～大型水槽の水位の調整は水中ポンプもしくは下部の水抜きダクトより放出し調整します。
- ⑥メッシュバッグが設置された小型水槽も水位調整を下部の水抜きダクトにて行います。
- ⑦メッシュバッグに軽石がたまればメッシュバッグを交換します。
メッシュバッグは、ユニック、クレーンにてつり上げて移動します。
- ⑧上記作業を繰り返し、軽石を除去していきます。
※軽石の量により中～大型水槽に直接メッシュバッグを設置し、そこに水中ポンプから海水+軽石を注入する事も可能です。

A：折畳み簡易水槽ホームページアドレス

<https://kanbo.co.jp/products/254>

B：メッシュバッグ類似仕様ホームページアドレス

<https://kanbo.co.jp/products/419>

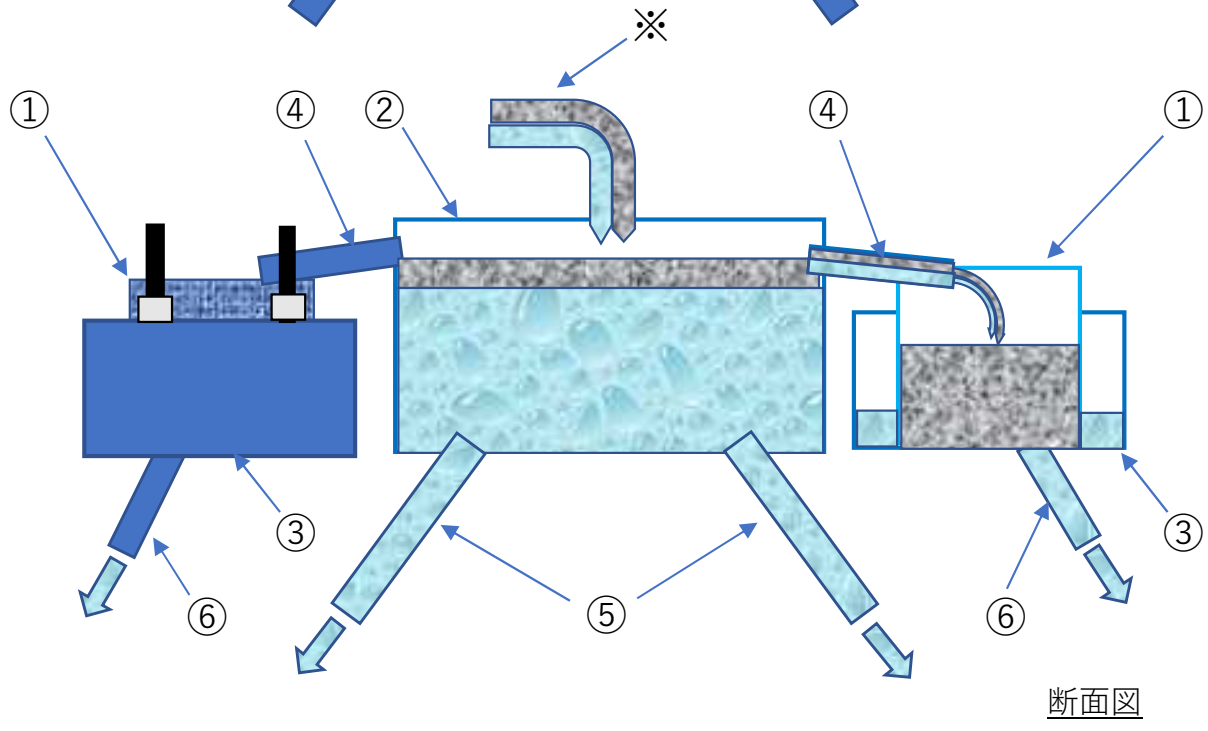
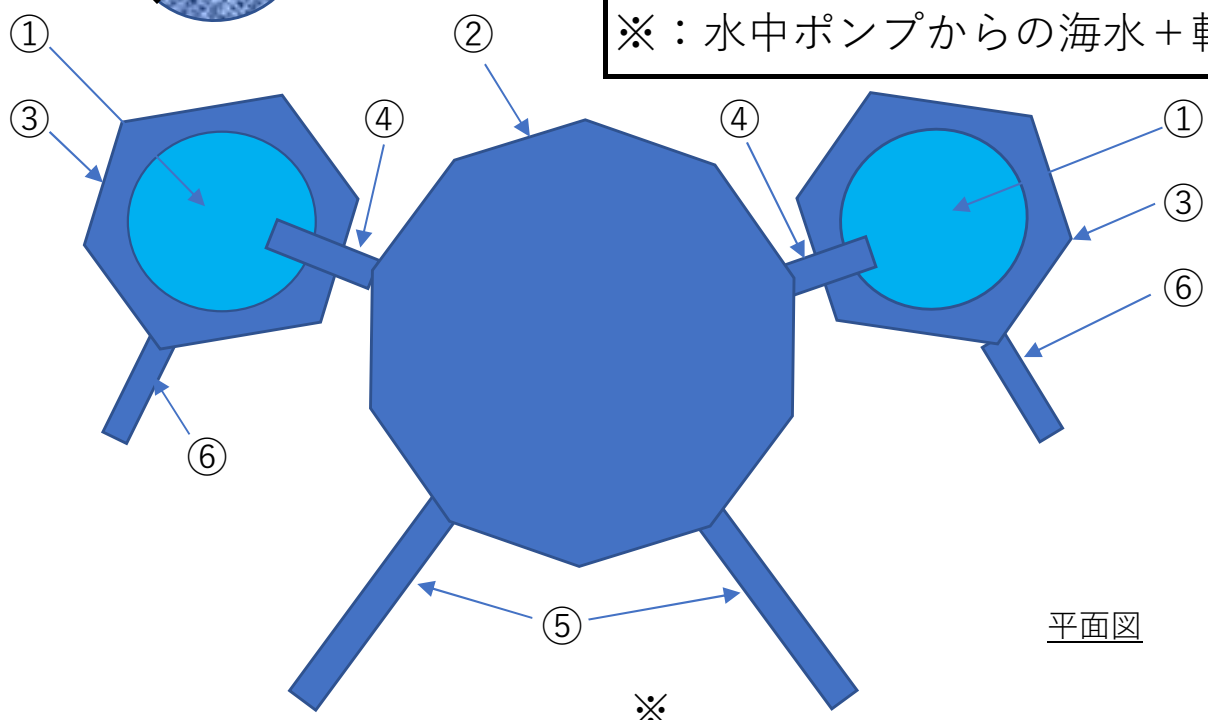
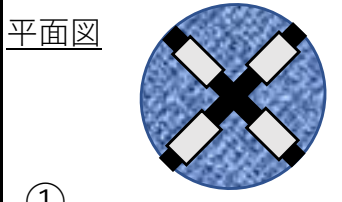
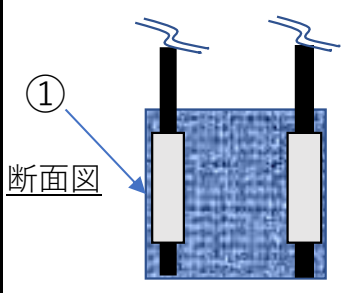


A: 折畳み水槽



B: メッシュバッグ

- ①：メッシュ袋
- ②：h1400 × φ約2500 4.0t水槽
- ③：h 800 × φ約1500 1.3t水槽
- ④：上澄軽石用上部ダクト
- ⑤：4.0t水槽下部水抜き用ダクト
- ⑥：1.3t水槽下部水抜き用ダクト
- ※：水中ポンプからの海水+軽石



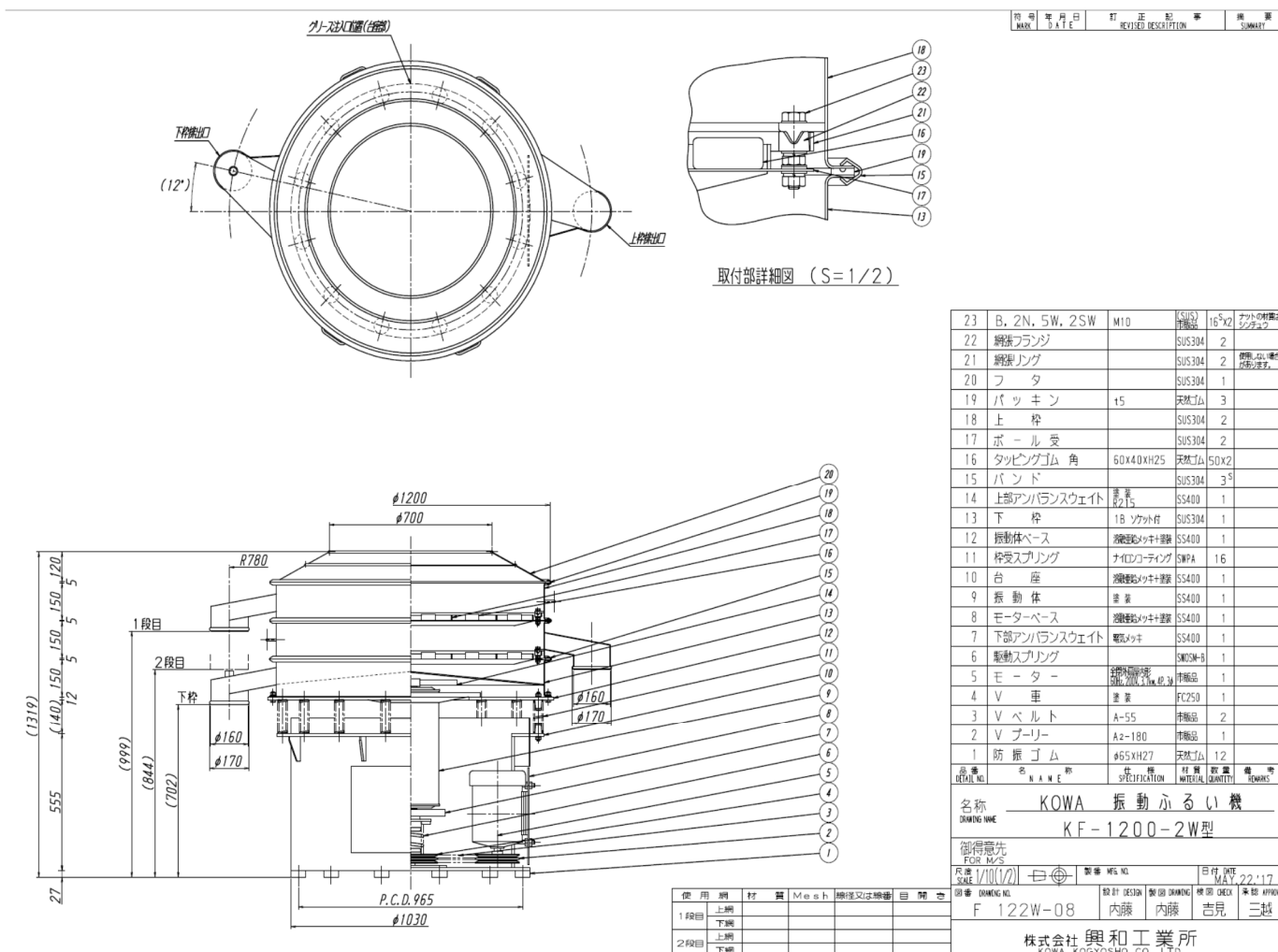
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社興和工業所
担当者名	梅田 英一
連絡先	(TEL) 052-872-2211 (E-mail) e-umeda@at-kowa.com
<p>軽石回収に関する技術・アイデアの概要</p> <p>目的：軽石すべてを一度で回収する事は困難と考える。まずは船舶・魚介類に影響を与えられるサイズの軽石回収を目的とする。</p> <p>注意点：海面に浮遊する軽石は、100mm 程度～1mm 前後と考えられるが、回収ホースサイズの 70～80% 以上となる事が想定される。 軽石が回収かごの中で滞留しないようにする必要がある。 また海藻、藻、ゴミにて回収ホースが詰まらないような対策が必要である。</p> <p>ふるい機に関しては、網を2段仕様（網 7mm, 1mm 程度）にて大きいものと細かいものを回収する装置にて提案する。 また排出口（1, 2 段目、下枠）に関しては最大限サイズアップし、排出し易いものとする。 ポンプで吸い上げ、ふるい機で軽石を回収、海水はそのまま海へ戻す事とする。 ＊網目は SUS 網もしくはポリエステル・ナイロン網にて対応可。網目は任意にて決める事が出来る。</p> <p>ふるい機材質は接液部 SUS304 製、土台（台座部）が SS+溶融亜鉛めっき+メラミン塗装の為、腐食する事が懸念される。 接液部を SUS316L で腐食が大よそ防ぐ事が出来るのであれば、SUS316L にて製作は可能。台座部も SUS304 にて製作可能。 もしくはコーティング（テフロン等）での対応も可能。</p> <p>必要品：ポンプ、回収カゴ、ふるい機(KF-1200-2W 型)、トラック(軽石回収用)、シュート、発電機(200V)、架台、コンベア(ふるい機→トラック) インバータボックス（必要な場合）</p> <p>ふるい機仕様：ふるい機は KF-1200-2W 型とする。処理量に関しては過去の実績より 50m³～70m³/Hr 処理可能と考える。 ボール受は真ん中を開け、ドーナツ状にする。ドーナツ状にする事で海水がスムーズに排出され、処理量アップが見込める。 排出口は弊社で最大径にて提案をする。また排出ガイドも SUS 製で且つ弊社で最大サイズのものとする。（回収促進、処理能力アップ） 排出がし難い場合は、モータ回転数を 1500rpm→1200rpm 程度に落とす事で遠心力で外へ広がり、回収率がアップすると考える。（インバータ必要）</p>	

- メリット： 1) 多くの人手が掛からない
 2) 詰り等のトラブルが無ければ 24hr 連続運転が可能
 3) 台数を増やせば処理量アップ
 4) 自動的に軽石が回収可能

- デメリット： 1) 騒音（ふるい機社内基準：機器 1m で 90db 以下）
 2) 機器腐食の懸念
 3) 網破損（定期的な交換が必要）

* 円型振動ふるい機・・・遠心力にて縦・横の振動を出し、網上で三次元的な運動をする事でふるい分けが可能になる機械。



KF-1200-2W 型参考図

軽石回収に関する技術・アイデアの提案

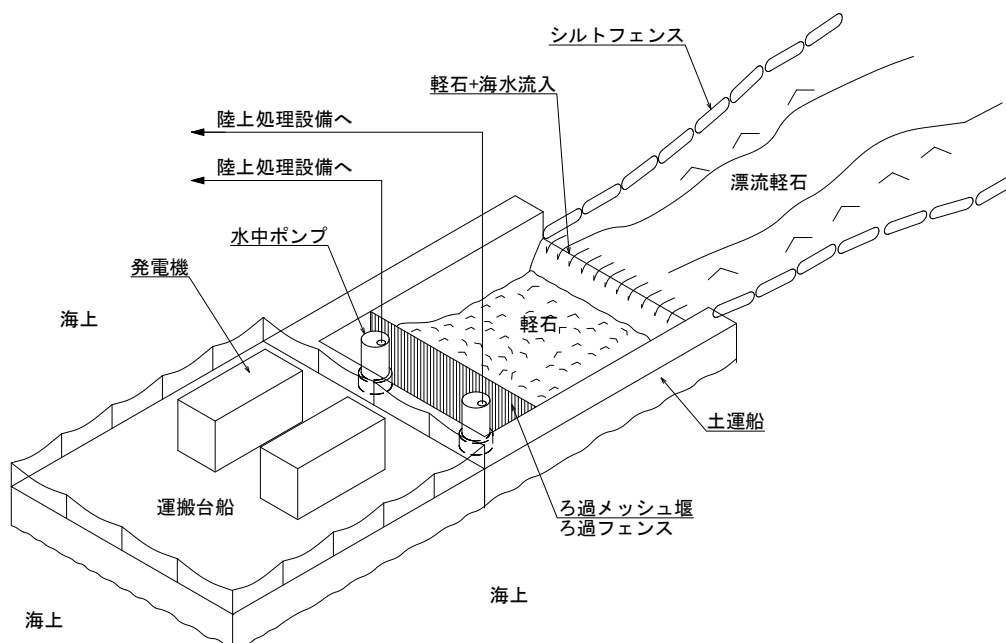
会社名	株式会社三央	
担当者名	和田克彦	
連絡先	(TEL) 075-662-7855	(E-mail) y-wada@san-oh.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

漂流軽石の回収方法、処理方法案

- ① 軽石取り込み用堰を設けた土運台船内にろ過メッシュ堰を設ける。
- ② 土運台船の両端よりシルトフェンスを伸ばし、漂流軽石の通路を作り、外洋への拡散流出を防止する。
- ③ 土運船へ流入した軽石と海水はろ過フェンスで粗濾しし、軽石は土運船へ堆積させる。
- ④ ろ過フェンス反対側は水槽状となり、大型水中ポンプで排水する。
- ⑤ 海水排水により漂流軽石は土運船内へ導かれ、ろ過フェンス側より堆積していく。
- ⑥ 直接ポンプ吸引すると魚類を吸引する可能性があるため、軽石でろ過層を形成する構造にする。
- ⑦ 土運船に堆積した軽石は土運船既設のグラブバケット又はバックホーで回収し搬出する。
- ⑧ ろ過フェンス通過の海水と軽石は大型水中ポンプで排水し陸上の処理設備へ流入させ分級回収する。
- ⑨ 土運船及び処理設備で回収した軽石は、湿式解泥機などで砂状にして再回収し資源化する。

漂流軽石の回収イメージ



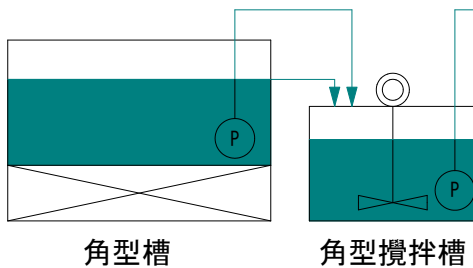
港（陸上）処理設備

処理するとともに、弊社技術である排水処理、土壌洗浄等の機器を用い利用可能な資源化を図る構想。利用形態に合わせて粒度等適切な形状へ改質することができると考えている。

※再利用には真水での洗浄が必要な場合がある。

イメージ図

解泥ユニットへ（下記参考資料内）



参考資料

土壌洗浄分級ユニット <https://www.san-oh.co.jp/product/103.html>

汚染土壌洗浄分級設備 <https://www.san-oh.co.jp/product/63.html>

会社情報 <https://www.san-oh.co.jp/company.html>

納入実績 <https://www.san-oh.co.jp/project>

がれき処理、除塩設備の例

 **被災地の復興に向けて**

システム設計によるプラント
設備・機器のレンタル及び製作販売

 **株式会社 三央**
SAN OH CO.,LTD.







建設通信新聞より

がれき処理の様相

除塩処理の様相

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ジャステック株式会社
担当者名	室田 佳昭
連絡先	(TEL) 045-594-9100 携帯080-5509-5444 (E-mail) y-murota@justec.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

浮き輪の付いたサンドポンプと、汚水用の固液分離装置の利用

1. 回収方法の概要

- ①水中ポンプを逆さに吊り下げることが出来るステンレス製フレームに浮き子を付けて海上に浮遊させる。
- ②浮上している軽石混じりの海水を水中ポンプによって固液分離装置へ移送する。
- ③装置内で、固液分離して『液分』は海へ戻し、『固分』は地上へ連続的に自動排出させる。

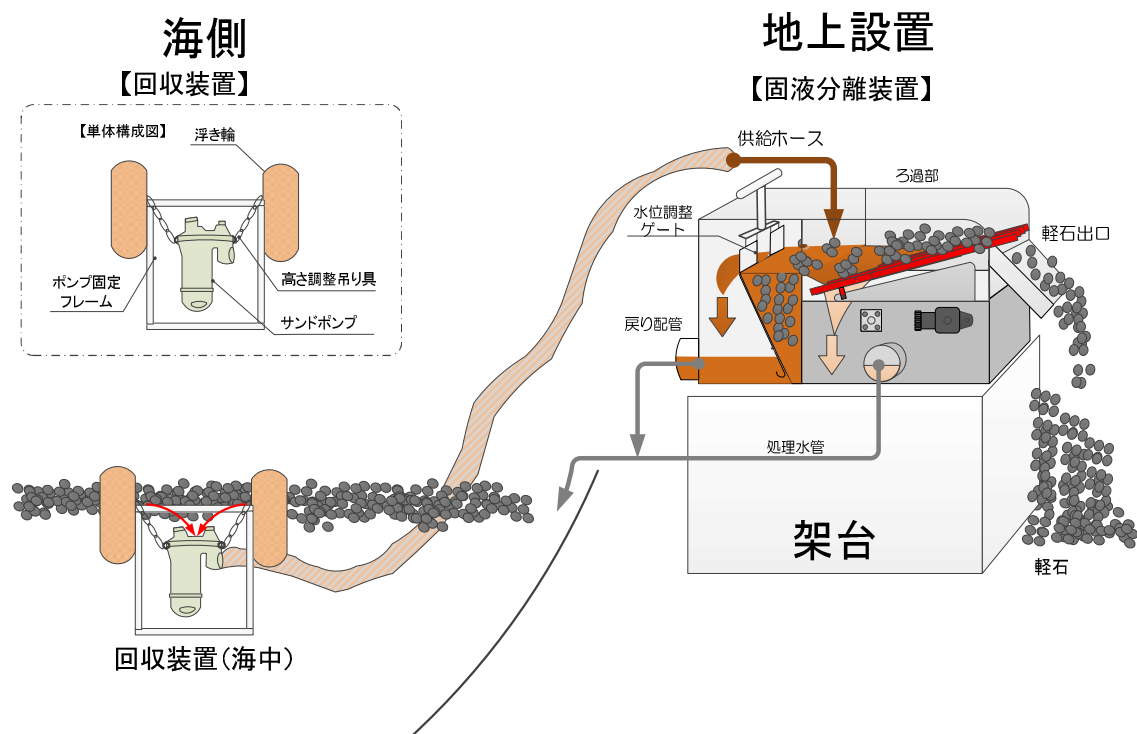
2. 必要となる機材

- | | |
|---------|----------------------------------------|
| ①固液分離装置 | 1台 目幅1.35mm 処理能力10~20m ³ /時 |
| ②回収装置 | 1台 200V・3相・2.2kW 口径80mm ノンクログ式 |
| ③ホース類 | 口径80mm × 40m 耐パワーホース |
| ④発電機 | 1台 (必要な時) |

3. 採用のメリット

- 全自動自動で24時間稼働させることができる。
- 機械寸法が1200×800mm程度の小型な製品のため、移動設置が簡単である。
- 装置と海との間は、フレキシブルホースで十分に対応出来る。

4. システム概念図



固液分離装置の特徴

弊社の固液分離装置の特徴は、従来の穴の空いたステンレス板等を用いたものではなく、独自開発の固液分離と、目詰まり防止と、搬送機能を持つ独創的な装置です。

これまでの固液分離装置の使用実績

弊社では、畜産のふん尿汚水から固形物と液体を分離する装置を製造販売しております。

他の用途として、

漁港・魚類市場（鹿児島魚類市場）水産加工場・東京芝浦屠場や、モップやマットなどの洗濯廃水などのあらゆる廃水の固液分離に多く使われております。

○本装置を利用した軽石回収の見通し

塗装ブースと呼ばれる自動塗装ラインの例です。この場合にはシャワーカーテンによって空気中に浮遊した塗料を洗い落とし、再度循環水として利用します。ある程度の塗料カスが循環水槽内に混ざると、次第に水槽の表面に塗装カスが浮上して水面を覆ってしまいます。

このカスの量が一定量以上になると、シャワーから上手く水が流れなくなります。そこで、出来る限りこの浮上したカスを回収する必要があります。

上記のような事例で今回の回収装置を使用した実績があります。

今回は、対象物が軽石となるため、軽石の大きさによっては水中ポンプで吸引できない可能性があります。ろ過部の目幅は1.35mm程度で、これより大きく、水中ポンプの最大通過径30mm程度の範囲の比較的小さな軽石で有れば回収できると思われます。

最大の問題点は、軽石を上手くポンプで回収できるか否か？その点については実績がありませんので試行錯誤をしながらも解決出来るようにご協力させていただきます。

ホームページの、トンパラフィルターの動画をご確認ください。

<https://justec.co.jp/>

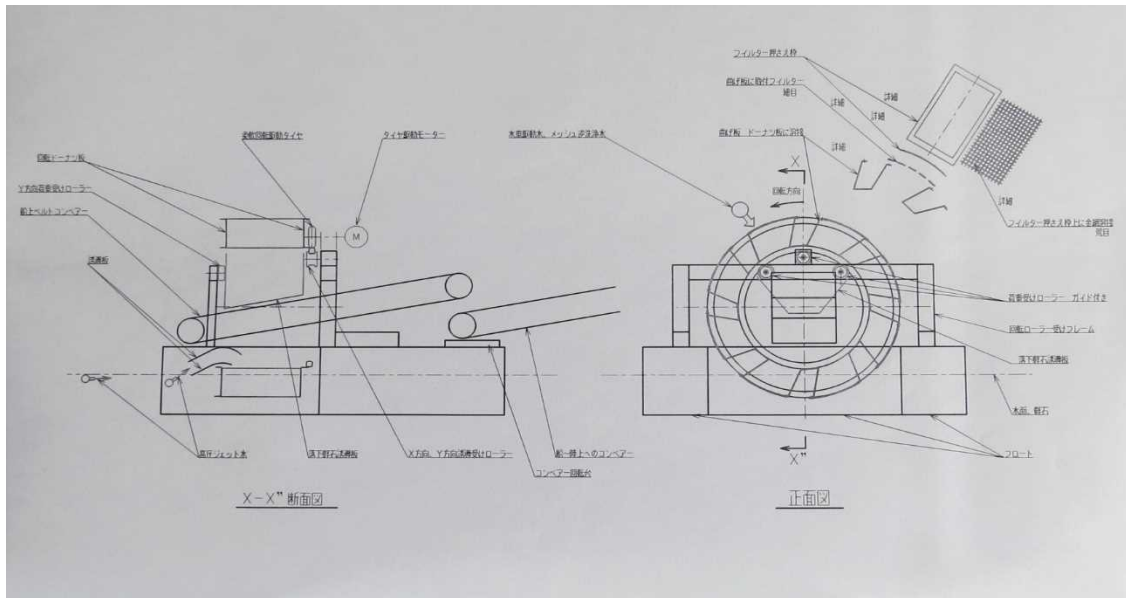


軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社南光		
担当者名	大良好史		
連絡先	(TEL) 099-263-0450	(E-mail)	y-goto@nanko.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

中央部を空間にしこの中にコンベアーを入れて水車の一部を含ませ効率良くした排出する軽石分離機
 有る
 細目のフィルターを調整する事により回転速度が速くなる フィルターの変更も可能で有る



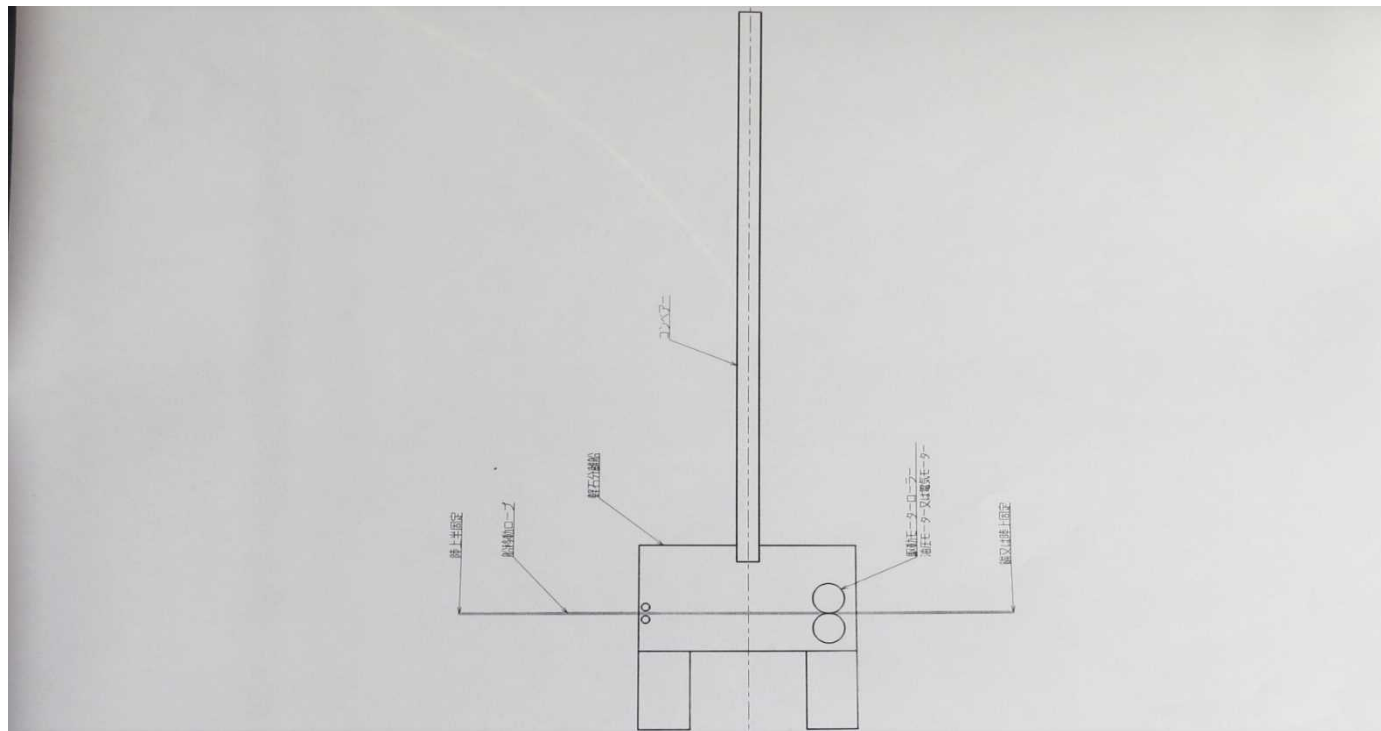
- 高圧ジェット水の圧力で軽石が持上げられる
- ↓
- 誘導板により曲げ板の外側の部屋に入る
- ↓
- 誘導された部屋の底面はフィルターにより水排水
- ↓
- 排水されながら回転する事で曲げ板の片隅に寄る
- ↓
- 回転により軽石は内側に落下する
- ↓
- 落下軽石誘導板によりコンベアーの中央に集合する
- ↓
- コンベアーに乗った軽石は船上コンベアーで排出
- ↓
- 回転によりフィルターは最上面を過ぎる
- ↓
- 洗浄水によりフィルターが洗浄される
- ↓
- 曲げ板の内側の容器に水が入る事で水車になる
- このサイクルが連続する
- タイヤ駆動モーターはスピードを増す物で有る
- 曲げ板の形状を変える事で水車機能を省く事も可能
- これは基本図で有り海岸の砂と軽石も分離できる

この図は軽石分離船の操作

この船は乗船せずに陸上から監視しながら操作する

この船の移動はロープの移動で運転する

陸上では潮の高さが常に変化が有ることを理解しながら弛みを陸上から操作しながら行う



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	西松建設株式会社・成幸利根株式会社
担当者名	西松建設株式会社九州支社 羽山里志 成幸利根株式会社沖縄支店 加納稔教
連絡先	(TEL) 098-862-8306 (E-mail) kanou@seikotone.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【可搬式土砂分離機を用いる連続的な分離回収】

◇3つの着眼点◇

- 着眼点<1> 移動・設置撤去が簡単であること。
- 着眼点<2> 連続的な回収処理により、回収効率が高いこと。
- 着眼点<3> 回収作業時に薬剤などによる海水汚染がないこと。

◇提案技術概要◇

吸入ポンプと土砂分離機の組み合わせにより、連続的に軽石を分離回収する。
ポンプ装置の大型化を避ける為、地面と海面の高低差条件により①～③の作業形態を提案する。

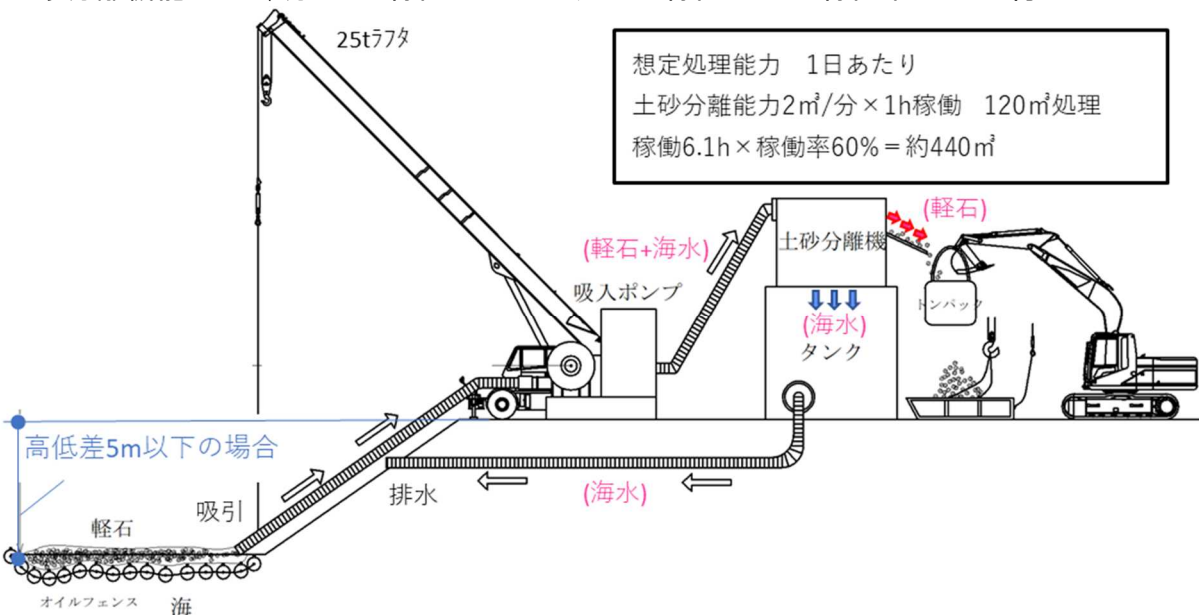
◇作業形態◇

①吸入ポンプ設置位置が海水面より5.0m以内の場合

海面に浮いている軽石をオイルフェンスで囲い岸辺に集約する。
集約した軽石を吸入ポンプ（8m³/min×45kw 能力）にて土砂分離機（可搬式）に送り出す。
土砂分離機にて海水と分離させ海水は排水し軽石は分離機後方からトンパックないしベッセルで受け処理をする。

想定処理能力 1日あたり

土砂分離機能力 2m³/分×1h稼働 120m³ 処理 稼働 6.1h×稼働率 60%＝約 440m³



②吸入ポンプ設置位置が海面より5.0m以上の場合、台船使用

海面に浮いている軽石をオイルフェンスで囲い台船周辺に集約する。

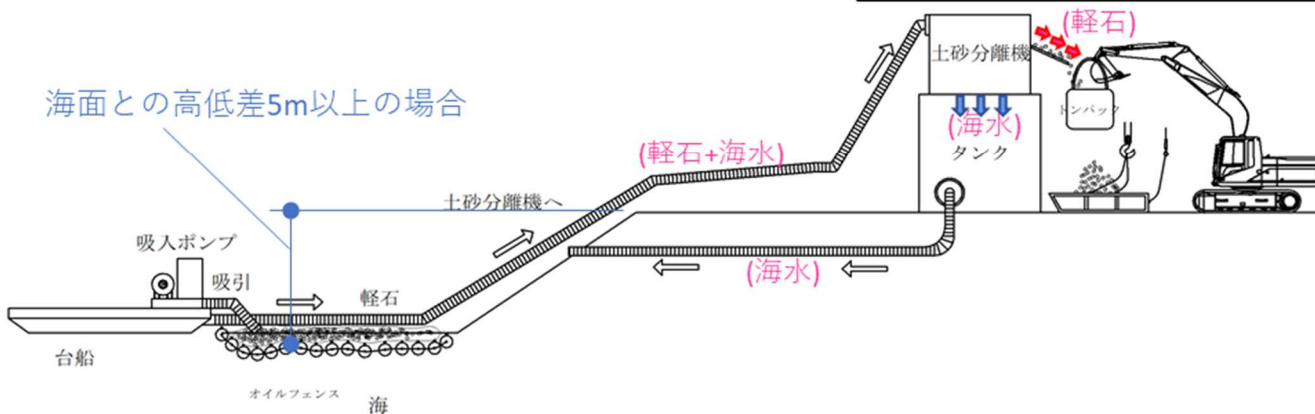
集約した軽石を吸入ポンプ（8m³/min×15m×45kw 能力）にて土砂分離機（可搬式）に送り出す。

土砂分離機にて海水と分離させ海水は排水し軽石は分離機後方からトンパツないしベッセルで受け処理をする。

想定処理能力 1日あたり

土砂分離機能力 2m³/分×1h稼働 120m³ 処理 稼働 6.1h×稼働率 60%=約 440m³

想定処理能力 1日あたり
土砂分離能力2m³/分×1h稼働 120m³処理
稼働6.1h×稼働率60%=約440m³



③台船のみ使用

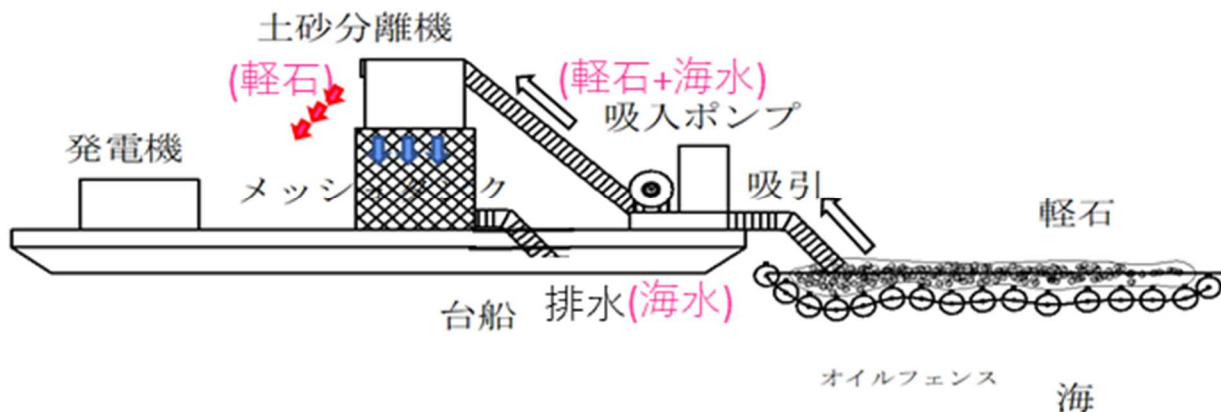
海面に浮いている軽石をオイルフェンスで囲い台船周辺に集約する。

集約した軽石を吸入ポンプ（8m³/min×15m×45kw 能力）にて土砂分離機（可搬式）に送り出す。

土砂分離機にて海水と分離させ海水は排水し軽石は分離機後方からベッセルで受け処理をする。台船に油圧ショベルを乗せ土砂を別途運搬船に載せて処理を行う。

想定処理能力 1日あたり

土砂分離機能力 2m³/分×1h稼働 120m³ 処理 稼働 6.1h×稼働率 60%=約 440m³



※分離機写真アドレス <https://1drv.ms/u/s!A1sCMchCKuDEdDBZORVuyZMfj14?e=ArQZqc>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	ニチダイフィルタ株式会社
担当者名	久保田 健、神崎 亮
連絡先	(TEL) 0774-88-6319 (E-mail) kubota@nichidai.co.jp (久保田) kanzaki@nichidai.co.jp (神崎)

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社、ニチダイフィルタ（株）から現在使用している技術に関して、軽石の回収に応用が可能だと考えられる例を二つ提案いたします。

応用例①弊社のろ材(焼結金属金網シート)を使い、フェンスを作って漁場を保護。

応用例②弊社のろ材を使い海水中の軽石を回収し透明度が高い綺麗な海水をろ過。

弊社の積層焼結技術を使ったろ材は優れた流量特性、ろ過機能を発揮します。細かいろ過精度のろ材金網と粗い補強を重ねて、部分接合することにより、高強度のろ材の提供が可能です。すなわち、1mm目の金網での軽石回収を行う場合、1mm目の金網では弱い場合、バックアップとして2mm目の金網やパンチングと焼結の部分接合により、ろ材の強度を上げることができます。更に細かいろ過精度を検討される場合、より効果を発揮します。ステンレス材の金網の組み合わせにより、数 μ までの濾過性能を可能にしたろ材を40年以上製作してきました。ろ材は強度・加工性・ろ過性能が優れており、水洗浄することにより海水、高圧環境下でろ過することが実現できたことから、バラスト水のろ過装置のフィルターに採用されました。バラスト水ろ過装置の中でフィルターは海の中の浮遊物質や動物性プランクトンをろ過し、それによってバラスト水に含まれている海洋生物がほかの海域に流出することを防ぎ、既存の安定的な海洋生態系/海洋環境を保護する役割を果たしています。

上記の技術の応用例として、まず①について、弊社の焼結金網を養殖漁業の外側にフェンスとして囲えば、養殖魚類を守ることが可能です。海水をろ過し生態保護に活用されている弊社製品を、フェンスという形で魚の養殖場外部を囲えば、軽石の侵入を防ぎ、漁業を保護することが期待できると考えられます。(※設置方法や製品形状について、別途フェンス制作業者様などと検討する必要があります。)

そして応用例②に関して、弊社のろ材を使って立方体「2m x 2m x 2m」の籠を作り、水上スキーのように船で引っ張って、軽石を回収し海を綺麗にろ過する事も可能だと考えられます。大きい軽石だけではなく非常に微小な軽石も取り除くことができ、回数を繰り返すことによって本来の透明度の高い海に戻すことが可能だと考えられます。

また、現在運用中の砂利採取運搬船の回収方法とポンプで海水を吸い上げて陸上でろ過する方法の改善案として、弊社のフィルター製品を排水口に使用すれば、微小な軽石を取り除き、一度に大量の海水をきれいにろ過することも十分可能だと考えております。さらに、弊社の製品は洗浄によって繰り返し使用することができ、別用途でリユースも可能です。

弊社ニチダイフィルタ株式会社は、ステンレス素材（主にステンレス金網）の拡散接合（焼結）を40年余りにわたって実施してきたステンレス素材の拡散接合のパイオニアかつエキスパートです。1974年には、弊社初の標準シンタード・メッシュ「アブソルタ」を市場に投入しましたが、この拡散接合（焼結）技術はすべて自社開発によるものです。また、1980年には、現在のJAXAの前身である東京大学宇宙研究所と拡散接合を必要とした国産ロケット部品の開発を開始し、現在のH2Aロケットに至るまでそれらの部品の製作を継続してきました。我々はステンレス素材拡散接合のエキスパートとして、多様なステンレス素材（ステンレス・不織布、金網、粉末、板、エッチング・パネル等）の多孔質体を供給してまいりました。

以上弊社ニチダイフィルタ株式会社の技術提案となります。どうぞご検討のほど宜しくお願い申し上げます。

ニチダイフィルタ株式会社ホームページ：

<https://www.nichidaifilter.co.jp/>

ニチダイフィルタ事業紹介

<https://youtu.be/K0Zg03eDKc4>

(親会社)

株式会社ニチダイ(証券コード:6467)ホームページ：

<https://www.nichidai.jp/>

拡散接合(焼結)とは?

What is sintering (diffusion bonding)?

ニチダイフィルタの拡散接合(焼結)技術は、母材を密着させ、融点以下の温度条件と塑性変形が生じない程度の加圧で、接合面に生じる原子の拡散を利用して接合する方法です。主に、シート状のステンレス素材を積層し高真空雰囲気中で拡散接合させます。

接合間をまたぎ結晶を形成させることで金属学的に完全な接合部を得ることができます。バインダーを使用しないため、単一素材での一体構造化となります。



* 拡散接合前 * 拡散接合後

特長

- * 耐熱性・耐蝕性・強度・被加工性などの向上。
- * 多孔質体/フィルタ素材として孔の保持・均一化。

【実績例】

- ・織金網・板/パンチングメタル
- ・溶接網/エキス/バンドメタル
- ・粉末・繊維/不織布・線材
- ・エッチングプレート・ニット(織物)

同じ材質で、シート状にした素材であれば、異なる構成のものでも接合できます。また、厚みの異なるものでの組みあわせも出来ます。



織金網
繊維(不織布)
溶接網など
パンチングメタル

● 日本で、タイで、独自の焼結技術でのモノづくりのオンリーワン企業を目指します。

本社(京都)工場と同規模のタイ工場と合わせて、自社開発の8機の真空炉を構え、来るべくニーズに対応しています。拡散接合メーカーとしては世界最大の規模となります。

製品の開発・設計・試作から量産までを一貫して行います。お客様の多種多様なご依頼にお応えしています。ISO9001に基づき、徹底した品質管理のもとモノづくりに励んでいます。(認定機関RVA&JAS-拡散接合製品の設計・製造・販売:ニチダイフィルタ製)



設立:2004年(事業開始:1974年)
 資本金:3000万円
 従業員:57名

〒617-0001 京都府八幡市御所野町646-1
 077-477-2700

緑あふれる地、自然の恵み 宇治田原、緑豊かな山で四季の風情が感じられます。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	三井化学産資株式会社
担当者名	鈴木 健大
連絡先	(TEL) 03-3837-1581 (E-mail) Takehiro1.Suzuki@mitsuichemicals.com

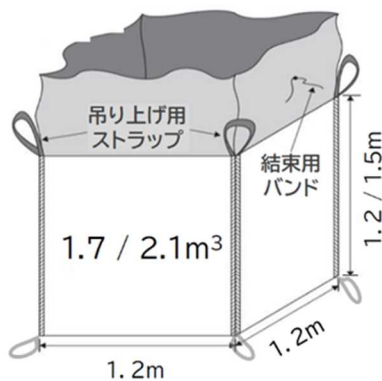
軽石回収に関する技術・アイデアの概要

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

- ・排水性に優れた袋材「脱水ディーバッグ」を用いて、バックホウやサンドポンプで回収された軽石を効率的に袋詰め・水切りし、容易に運搬可能とします。
- ・大型袋材「脱水ジオチューブ」に大量の軽石を充填し、長期間の保管に対応します。

●可搬型袋材「脱水ディーバッグ」の特長

- ・ポリプロピレン製織布をバッグ形状に縫製したもので、高強度・高透水性を有します。
- ・一般的な大型土のうに比べ大容量(約 1.7m^3 および約 2.1m^3)で、耐候性にも優れます。
※定置型の大型袋材「脱水ジオチューブ」(下記)もございます。
- ・吊り上げ用ストラップを備えており、充填後、効率的に運搬が可能です。
- ・開口部が広く、バックホウで容易に充填可能です。
- ・排水性に優れ、大容量サンドポンプでの充填も可能です。
- ・生地が高強度のため、繰り返し使用にも耐えることが期待できます。



製品寸法・容量



製品外観



高強度透水性生地

●定置型大型袋材「脱水ジオチューブ」の特長

- ・袋材の大型化が可能です。
(長さ約5~60m, 容量約6~2000 m^3)
- ・サンドポンプで連続的に大容量充填が可能です。
- ・耐候性に優れ、長期間の仮置き・保管も可能です。
- ・海岸保全用途では積み重ねの実績があり、用地の有効活用が期待できます。

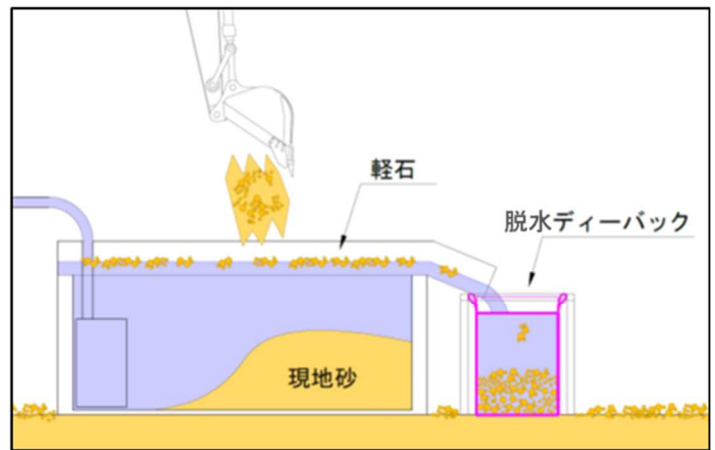


容量約 100m^3 の脱水ジオチューブ例
(長さ26m, 幅4.4m)

脱水ディーバッグ 活用提案①

(海岸を想定)

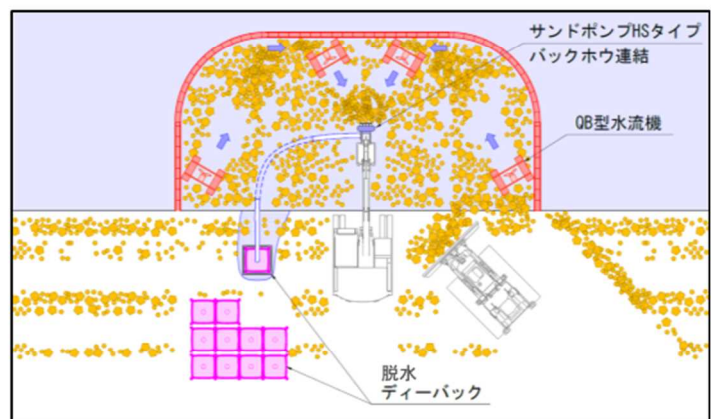
- ・軽石を砂とともにバックホウで水槽に投入します。
- ・ポンプで水槽に注水しながら、水面に浮遊する軽石とオーバーフローする水を脱水ディーバッグで受けます。
- ・脱水ディーバッグに入った水は速やかに排出され、軽石がバッグ内に残り運搬可能となります。
- ・水槽の底部に溜まっていく砂等は、適宜サンドポンプで水槽外に排出します。



脱水ディーバッグ 活用提案②

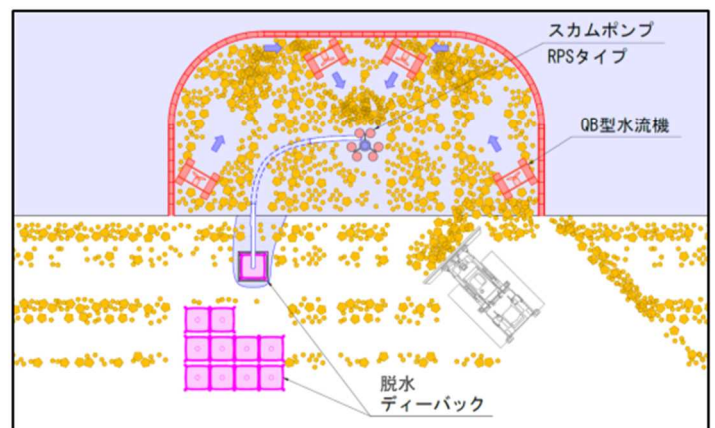
(海岸・港湾を想定)

- ・オイルフェンスを利用し軽石の集積を行います。
- ・(海岸の場合) 軽石と砂を分離するため、軽石を砂とともにオイルフェンス内の海中に投入します。
- ・バックホウの先端にサンドポンプの吸い口を上向きにして取り付け、軽石を吸引します。
- ・軽石の吸引効率を高めるため、水流機を利用してオイルフェンス内の軽石をサンドポンプの吸い込み口付近に集めます。
- ・軽石を脱水ディーバッグに吐出させ水切りし、運搬可能となります。



脱水ディーバッグ 活用提案③

- ・提案②と同様ですが、バックホウとサンドポンプに代え、フロートを備えたスカムポンプを用います。



※提案②③とも、運搬不要で保管する場合には、定置型大容量の脱水ジオチューブの使用も有効です。

●ポンプ・水流機のお問い合わせ先

株式会社桜川ポンプ製作所 沖縄営業所 TEL:098-871-4371

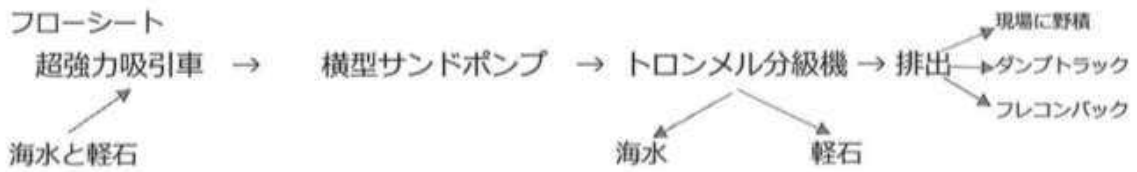
サンドポンプ <https://www.sakuragawa.co.jp/itemseries/detail.php?id=22>
水流機 <https://www.sakuragawa.co.jp/itemseries/detail.php?id=36>



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	矢野口自工株式会社
担当者名	経営企画部 我妻 和郎
連絡先	(TEL) 03-3799-0770 (E-mail) azuma@yanokuchi.com
軽石回収に関する技術・アイデアの概要	
<p>連続式 超強力吸引車による回収方式 (陸上)</p> <p>フローシート 超強力吸引車→横型サンドポンプ→トロンメル分級機→現場に野積、ダンプトラック又はフレコンバック詰め</p> <p>1. 回収方法の概要</p> <ol style="list-style-type: none"> ①吸引口の手元作業員がホースを持ち、吸引口から海水と軽石を同時に回収 ②超強力吸引車のレシーバータンクに吸引回収 ③レシーバータンクから横型サンドポンプを介してトロンメル分級機へ送る。 ④トロンメル分級機で海水と軽石に分け、海水は海に戻す。 ⑤トロンメル分級機からは、軽石だけが排出される。 ⑥軽石の処分先によって、現場に野積するか、ダンプトラックにて排出又はフレコンバック詰めとする。 <p>2. この方式のメリット</p> <ol style="list-style-type: none"> ①横型サンドポンプを介在させる事で、連続した吸引回収作業ができる。 ②トロンメル分級機を設ける事で、海水と軽石に分ける事ができる。 ③軽石の処分先によって搬出方法が選択できる。 ④ホースの横引き長さは、100m程度は可能 (沖縄県奥港の実証試験から) ⑤トロンメル分級機はトラック荷台で運搬出来ますので、この方式は機動性が高いです。 <p>3. 想定回収量 (沖縄県奥港の実証試験から想定して) (1日8時間作業として)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①超強力吸引車仕様：型式SQ13BVP 吸引能力 80m³/分 ②横型サンドポンプ仕様：型式CB3 22062 出力 22KW ③軽石回収量：6m³/時間 x 8時間 =48m³/日 <p>4. この方式のデメリット</p> <ol style="list-style-type: none"> ①横型サンドポンプの口径が最大80mmなので、吸引する軽石の径は80mm位までがベターです。 <p>5. フローシート 別紙参照</p>	

連続式 超強力吸引車による回収方式 (陸上)



横型サンドポンプ



【仕様】

超強力吸引車	横型サンドポンプ	トロンメル分級機
メーカー 兼松ENG	東洋電機工業所	矢野口自工
型式 SQ13BVP	CB3 22062	BSD-10
吸引能力 80m ³ /分	出力 22KW	サイズ L3540xW1550xH1850mm

矢野口自工株式会社

所在地 : 〒143-0002 東京都大田区城南島4-5-8

担当者 : 経営企画部長 我妻 和郎

Mail Add. : azuma@yanokuchi.com

電話 : 03-3799-0770

http : //www.yanokuchi.com

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	有限会社 吉川塩ビ工業所	
担当者名	吉川 寿一	
連絡先	(TEL) 03-3398-6173	(E-mail) yoshikawa.lss@gmail.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

【スラッジ回収装置 M1】

スラッジ(アルミ粉・研削・ホーニング・レアメタルなど)を回収する目的に開発。動力は、エアーのみを使用し、漏電、発火等を防止。

【混合流体分離装置 LSS II】

液面の浮遊する油及び沈殿、拡散するスラッジを回収する為に開発。動力は、エアーのみを使用し、漏電、発火等を防止。

スラッジ回収装置単体で使用する事が可能であるが、油水分離装置を組み合わせる事も可能である。現在、油水分離装置用フロートサクシオンの大型化を開発中。スラッジ回収装置も仕様変更が必要であるが、浮上及び浮遊する軽石を効率よく回収できると考える。

スラッジ回収装置

SS回収装置
M1シリーズ

クーラント液・切削液の汚れてお困りではないですか



- 切削加工・研削加工等で使用する加工液が汚れている
1. 加工した部品の品質に影響が出ることがあります。
 2. 旋削加工に使う刃物の寿命が大幅に低下することがあります。
 3. 加工液の機能低下で、液の寿命低下が起きます。
 4. 加工液が汚れていると、細菌が発生（腐敗菌）悪臭の原因となります。
 5. 切削液を含んだ切子の処理に掛かる費用が問題になることがあります。

加工液が汚れていると作業環境の悪化だけでなく、コストの上昇などの要因となっています。

この問題を解決するために開発されたのが、「SSスラッジ回収装置M1」です。

装置の特徴

- 安全性** 装置を駆動するための電源は不要です。弊社安全設計基準に元づき工場で使用しているエアー-0.4MPaを使用して駆動します。
- ロングライフ化** 多種多様なケミカル・エマルジョン・混合油のロングライフ化が可能です。装置の各部品も、耐久性を図る為、専用設計となっています。独自フィルターは洗浄せず、破損するまで連続使用が可能です。
- 廃棄コスト削減** 分離回収したスラッジは、脱水機能により、廃棄に掛かるコストを大幅に削減することが可能になります。(脱水後のスラッジが有価物になる事例あり)
- 高回収率** 独自の負圧状態により回収装置内部にある特殊フィルターで、スラッジを効率的に回収することが可能です。(自動車製造会社テスト時 4μ回収)
- コンパクト設計** 軽量・コンパクト設計にすることで、台車での移動が可能です。1台の回収装置で、複数台の設備にも対応可能な設計です。各種工作機械への組み込みも可能です。

スラッジ回収装置(Separator System)M1 シリーズ

スラッジ回収システム

スラッジ回収装置 M1シリーズは、エアー駆動式ダイヤフラムポンプ(当社仕様)で回収ケース内に当社独自の負圧を発生させ、回収ケース内の負圧圧力を利用してスラッジを回収するシステムです。回収には、当社独自の特殊濾布を用いたフィルターを利用し長寿命化を図っています。回収動作は、当社独自の回収理論に基づき微細なスラッジまでスムーズに回収することが可能となりました。また、回収の最終工程では、負圧を利用した脱水機能により、有価物※1となる場合があります。

※1: 有価物・廃棄物の判断はユーザー様と回収会社様との契約によります(当社が有価物の保証をするものではありません)



フィルター連続使用テスト クランクシャフト・アルミ材の加工(テスト: 某自動車部品加工工場)

テスト機材: M1-250M フィルター-930-002	テスト結果
6tの集中切削において、切削屑の回収率M1-250Mを用いて分離回収を行い、下記の項目をテスト	回収回数: 30回
・フィルターの詰まり	回収時間: 30秒/1回
・回収能力の検証	スラッジ回収量: 7kg~10kg(脱水後重量)
・フィルターの寿命検証	※2 フィルターの寿命前迄のみ同じフィルターで、フィルターの洗浄は行わず連続使用した。

回収装置 M1シリーズ仕様

型番	外形寸法(DxWxHmm)	質量(Kg)	回収量	動力源/消費量
M1-250M	530x800x675	本体 11kg	約 10kg	エアー(0.4MPa)/113ℓ/min

※スラッジ量・処理量に合わせて大型機種も承っております。詳細は、代理店または弊社にお問い合わせください。
※質量は、本体のみ重量です。機器の組合せ等で変わる場合があります。
※スラッジ回収量・動力源消費量は、テストでの値です。使用条件等で異なることがあります

フィルター型番	1ロット枚数
911-006~006H3(特殊紙製)	10枚
930-002 (布エラストマー)	10枚

※大型機種用特殊フィルターも承っております。

※本仕様は、予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください
※設備組込み型などの、特注仕様も承ります。販売代理店または、弊社にお問い合わせください

販売代理店

YOSHIKAWA
有限会社 吉川塩ビ工業所
〒168-0016 東京都練馬区西原2-16-18
TEL: 03-3398-6173
FAX: 03-3398-6165

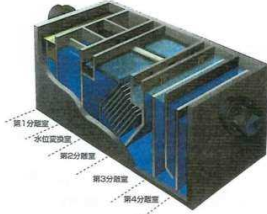
LSS

LIQUID SEPARATOR SYSTEM
混合流体分離装置ユニット
油水分離装置
LSS-II ECO



ケミカル・エマルジョンを問わず
切削液・研削液のロングライフを可能にし
ランニングコストの大幅な削減が可能です

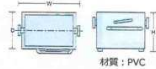
LSS-II ECOは、切削加工・研削加工等で使用している加工液に混入する、油剤を高分離回収することが可能となるユニットです。スラッジ回収装置150Mを組み合わせることで、浮上しているスラッジなども同時に回収することが可能となるように設計された、小型高性能・廉価な循環式分離回収装置です。加工液のロングライフを可能とし、ランニングコストの削減を可能とするエコシステムです。(MAX10ℓ/min)



LSS-II ECOは、流体力学の原理を応用した加工液と油剤の比重差を利用した分離装置です。単純な比重差分離とは異なり、弊社が長年の研究から誕生した自然下流方式で4つの分離室と水位変換室から構成され、新たな動力源を使用せず混合廃液の流入がある限り、半永久的に運転を続けます。



LSS-II 仕様

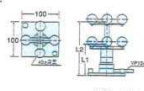


材質：PVC

型番	処理能力ℓ/h(ℓ/m)	外形寸法(DxWxHmm)	質量(Kg)
700-P	1200(20)	360x760x510	24
1300-P	1800(30)	510x1,110x750	55
2500-P	3000(50)	680x1,480x1,010	130
7000-P	4,000(66)	1,300x2,100x1,020	250
17000-P	10,000(166)	1,800x3,200x1,220	750

*sus仕様も特注にて製作が可能です

フロートサクション 仕様



材質：PVC

型番	対応水位変動(mm)			タンク開口部 (mm)	浮き球数
	変動幅	L1	L2		
FS-2A-1	25	65	90	150x150	4
FS-2A-2	40	80	120	150x150	4
FS-2A-3	60	100	180	150x150	4
FS-2A-4	70	120	190	150x150	4
FS-2A-5	110	150	260	150x150	4
FS-2A-6	125	165	290	150x150	4
FS-2A-7	25	50	75	60x150	2

* 本仕様は、改良のため予告なく変更される場合があります。ご了承ください。

混合流体分離装置 LSS システム

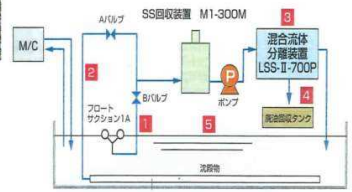
ランニングコストの削減・ISO14000環境マネージメントシステムを強力にサポート

《導入事例》

切削液を集中クーラントタンクで処理しているお客様、加工液やフィルター交換などのランニングコストが問題でした。そこで、集中クーラントタンクの容量に合わせたLSS-IIとスラッジ回収装置を組み合わせたシステムを導入頂き、ランニングコストの大幅削減、ISO環境マネージメントシステムに合わせた管理の実現を致しました。



導入いただいたシステムフロー図



装置導入前

集中クーラントタンク(総量6t)に大型ベルトスキマー・トップコンベヤー等を使用して、ケミカル性切削液に混入するスラッジ、浮上油を除去していましたが、スラッジの除去効率が悪いため、悪臭や製品精度の低下に悩まされていました。また、切削液(6t)と廃棄物(スラッジ4t)を6ヶ月/1回産業廃棄物として処理されていました。

スラッジ回収

1 浮上しているスラッジ(SS)の回収



2 沈殿しているスラッジ(SS)の回収



M1-300Mシステムのバルブを切換え、沈殿しているスラッジ(SS)をスロット管で回収。10分程度でスラッジ約30kgを回収。

混合流体分離・ロングライフ化

3 ケミカル性切削液に混入している油分の分離・切削水のロングライフ化

混合流体分離装置LSS-II 700-P本体でケミカル性切削液に混入している油分を分離すると共に潤滑剤を抜き、切削液のロングライフ化を可能にします

4 分離後の油分を回収

混合流体分離装置LSS-II 700-Pで混入している油分を回収。約5時間で20ℓ程を回収

5 混合流体分離装置LSSシステム稼働2時間後の状態



約2時間LSSシステムを稼働させ、油分・スラッジを回収後の切削液の状態
クーラントタンクより切削液の浄化後サンプルの採取

* 本装置仕様は、改良のため予告なく変更されることがあります。ご了承ください
* 装置組込み仕様などの特殊仕様についても承ります。詳しくは、販売代理店または弊社へお問い合わせください。

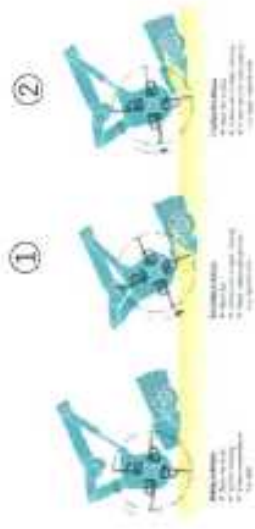
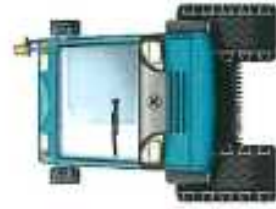
製造元
YOSHIKAWA
有限会社 吉川堀江工業所
〒186-0018 東京都杉並区成徳西5-16-18
TEL: 03-2388-8173
FAX: 03-5398-8185

(5)陸上での集積に関する技術

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 EX・アンド・アソシエイト
担当者名	ビーチプロ事業部 澤口麻子
連絡先	(TEL) 03-6450-7717 (E-mail) a.sawaguchi@exaa.co.jp
軽石回収に関する技術・アイデアの概要	
<p>株式会社 EX・アンド・アソシエイトのビーチプロ事業部（海岸清掃事業）では、ドイツのビーチテック社の自走式海岸清掃車マリーナ（輸入代理店 株式会社モリタテクノス）を使って軽石回収の実証実験を行っています。</p> <p>令和3年11月24日～26日に沖縄県恩納村の恩納海浜公園ナビビーチ（横幅170m縦60mの10,200㎡）で軽石回収の実験を株式会社モリタテクノスと共同で行い、3日間合計13時間の回収作業で約38立米の軽石を回収しました。1回の走行での回収率は30mm以上の軽石が90%、20mm以上は70%、10mm以上は50%でした。現在の装置では複数回の走行で10mm以上の軽石を完全に回収する事が出来ませんが、12月7日以降、さらに細かいサイズのメッシュネット※1を装着し、砂に埋もれた10mm以下の軽石も回収する計画です。メッシュネットを変える事で回収精度も上がる見込みです。</p> <p>回収可能なエリアについては砂浜に限定されますが、自走式海岸清掃車を使用する事で砂浜に打ち上げられた人力では回収困難な広面積にわたる軽石を、短時間で効率的に回収・運搬・排出まで行えます。</p> <p>（軽石回収 実証実験）</p> <p>場所：恩納海浜公園ナビビーチ 〒904-0411 沖縄県国頭郡恩納村字恩納 419-3</p> <p>プロモーション動画：http://www.beachpro.jp/</p> <p>※1 別紙 MARINA ビーチクリーナー作業装置駆動系概要③参照</p>	

MARINA ビーチクリーナー作業装置駆動系概要



- 【項目説明】
- ① タイヤ（ピン）にて砂、ゴミをかき上げます。（回転運動）
 - ② プレードが砂の下を滑り込みます。（上下制御）
 - ③ メッシュコンベアーに①のタイヤで掻き上げた砂、ゴミを送りま
す。掻き上がった砂はメッシュから下に落ちます。（メッシュネット
ト回転制御）
 - ④ メッシュコンベアーから送られたはゴミは、後部のゴミ箱に投入
され、ゴミ箱がいっぱいになったら、停車後リアフト機構によりゴミ
箱から排出します。（リアフト制御）
 - ⑤ 走行時に砂を整地します。（上下制御）
 - ⑥ フロントヒッチにフォークを取付可能です。
（上下制御） 流木や岩石などの除去用です。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 S・T・K 工業
担当者名	海洋環境美化事業部 主任 小野寺 壮登
連絡先	(TEL) 0229-25-4944 (E-mail) stk@stk-kogyo.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

日本は、四方を海に囲まれた島国であるため、多くの砂浜が存在しています。しかし残念ながら、海洋からの漂着物、レジャー等のごみ花火やバーベキュー後の放置や不法投棄などにより、砂浜は年中汚染されているのが実情です。ごみ問題は海の生態系にも影響を及ぼすばかりか、魚などを食する人体にも影響を及ぼす可能性があり、早急に検討していく必要があります。

上記の問題を解決する一つとして、弊社の海洋環境美化事業部の、砂浜専用清掃機械「特掃車」で砂浜を短時間で漂着物や石を収集することが可能です。手で拾い集めていた砂浜の清掃作業の効率化が大幅に向上しました。また、人の手では移動不可能な流木も移動が可能です。こういった性能を活用し、沖縄の沿岸部に漂着した軽石の除去にお役立ていただければと考えております。砂に混じった石の回収実績があり、軽石に関しても同様に可能です。(石の除去例：[令和2年12月1日\(火\) 亶理町荒浜海水浴場 | 株式会社 S・T・K 工業 \(stk-kogyo.com\)](#))

<特掃車を使用した軽石除去についての説明>

- 1, 回収方法の概要
- ①波打ち際に網を設置して、軽石が漂流しないように阻止。
 - ②バギー2台で網両端ロープをけん引し、軽石を砂浜に打ち上げる。
 - ③特掃車で砂浜に打ち上げられた砂浜の軽石を取り除く。
- ※各砂浜に応じた対応が可能。

2, 主な使用機械

使用機材	数量	使用用途
特掃車 (6輪)	1台	回収用 重量 (バギー531 kg+清掃システム 80 kg)
運搬用バギー (4輪)	1台	回収用 重量 (バギー375 kg+清掃システム 100 kg)
網	1枚	長50m、幅600mm (漂流防止用)

<砂浜での活動実績>

下記 HP をご参照ください。

[海洋清掃 | 株式会社 S・T・K 工業 \(stk-kogyo.com\)](#)



特掃車【砂浜清掃機械】 All For Ocean…



6輪バギー

砂浜のゴミ収集を得意とする清掃システムで、下からごみや石を掘り起こしゴミを浮かせて取る仕組みになっています。生態系・環境に留意して、1700mm幅で深さ10cmほどの掘り起こしをしています。重量も軽量で砂浜を踏み固める心配がございません。後方に取り付けられた昇降システムにより不整地面での清掃や移動が可能です。



大きな流木、軽石等運搬可能。
ダンプアップもできます。

4輪バギー



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社加藤製作所
担当者名	伊知地 祐弥 (いぢち ゆうや)
連絡先	(TEL) 03-3458-1177 (E-mail) yuya_ijichi@kato-works.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

コンパクトトラックローダ、及びクローラキャリアを組合せた軽石回収に関するアイデア

目的：砂浜、および波打ち際の軽石回収

現状：油圧ショベルにスケルトンバケットを装着し軽石を集め、トラックなど車両が入れる位置まで油圧ショベルで移動、集積し、油圧ショベルでトラックへ積み込む

課題1：油圧ショベルでの集積作業は一度に集積できる範囲が狭い

課題2：砂浜はタイヤ式トラックの侵入が制限されるため運搬効率が悪い

提案：コンパクトトラックローダを使用し、砂浜および波打ち際の軽石を収集し、クローラキャリアへ積み込み、路面の整備された大型ダンプの入れる付近まで運ぶ（下記イラスト参照）。

効果1：コンパクトトラックローダを利用することにより、砂浜の広い範囲で回収作業が可能

効果2：クローラキャリアを利用することにより、大量の軽石も砂浜をスムーズに移動可能

効果3：積替え場所を固定することにより油圧ショベルの作業効率向上が可能

コンパクトトラックローダ

http://www.kato-works.co.jp/eng/products/compact_truck/c135-4f.html

不整地運搬車

http://www.kato-works.co.jp/products/crawler_carrier/ic120-2.html



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

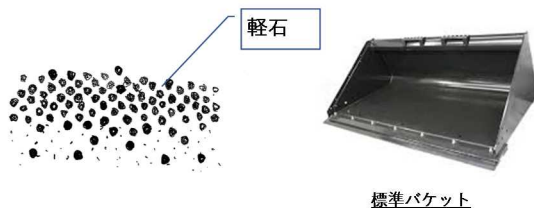
会社名	株式会社湘南貿易/株式会社ボブキャット	
担当者名	小関直也（湘南貿易）	
連絡先	(TEL) 045-317-9380 (湘南貿易 会社)	(E-mail) n-koseki@shonantrading.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

コンパクトトラックローダーの各種アタッチメントによる、砂浜海岸（ビーチ）の軽石回収・除去

① 軽石のみの部分の回収を行う。

軽石のみが回収できる部分(上面)を標準のバケットを使い回収する。



* 軽石が多く堆積している場合は、砂とまざっていないケースが多い。

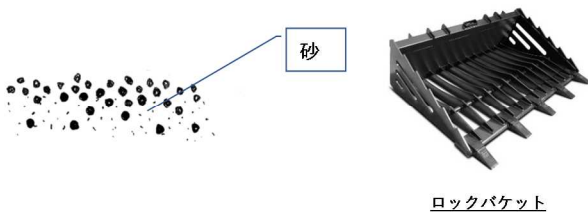


コンパクトトラックローダー

詳細 <https://www.bobcat.co.jp/product/bobcat/track/>

② 軽石と砂が混在している部分の回収を行う。

砂面近くは、ロック(スケルトン)バケットを使い回収する。
(必要に応じ メッシュを細かくし、砂を落とす。)



* 砂面との接点近くは標準バケットだと、砂まで回収してしまう。

④ 海岸でダンピングホッパーへ投入し、ホッパーをする。
軽石の回収がしやすいところまで移動する。



ダンピング・ホッパー

<https://youtu.be/tTc-P03VK1s> (動画)

③ 砂中に軽石が混在している部分の回収を行う。

サンドクリナーを使い回収する。
(砂をふるいにかけて軽石を除去する)



* 砂中の軽石を回収し、白く美しい海岸を維持する。 **サンドクリナー**

<https://youtu.be/kejit545Oio> (動画)

⑤ ダンピングバケットを使い軽石をダンプ等へ積み込む



ダンピング・バケット

1) コンパクトトラックローダーについて。

小型でコンパクト、その場旋回可能等の能力を持ち、広い海岸はもちろん、アクセスの悪い海岸等へアプローチや、作業が可能となります。

なお、クローラー式ですので、砂地での作業もスムーズに行えます。

また、豊富なアタッチメントを保有しており、軽石問題が解決後にも、海岸清掃はもちろん、アタッチメント次第では公園の清掃、芝刈り等数多くの作業が可能になります。

海岸清掃の動画 <https://youtu.be/V492TARJvqo>

アタッチメント <https://www.bobcat.co.jp/product/attachment/>

2) 本アイデアの目的と特徴

a) 目的

- ・ 観光資源としての白い砂浜を残す為、軽石が白砂に混入する前に完全に除去する。
(ここにおいて、**サンドクリーナーを装着可能である点が重要**であると考えています)
- ・ 軽石の砂浜海岸（ビーチ）からの再漂流を防ぎ、総合的な軽石除去の手助けとする。

b) 特徴

- ・ 小型・旋回性等の作業性から、アクセスの悪い海岸での作業が可能。
- ・ 少人数(1名)で、効率的に作業可能。
- ・ 1台で多機能なため、軽石対策として、総合的にコストを抑えることが出来る。



軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社モリタテクノス	
担当者名	西尾 良三	
連絡先	(TEL) 079-568-7301	(E-mail) ryozo.nishio@morita119.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

●ビーチクリーナーを使用した砂浜の軽石除去

- ・自走式ビーチクリーナーにより、砂浜の軽石のみを分別除去する。
- ・回収した軽石はメッシュを通すことで自動的に砂をふるい落とす。(メッシュサイズは変更可)
- ・砂浜の乾湿状況に応じて清掃モードを調整可能。

<回収テスト風景>



未実施

実施後



<ビーチクリーナーにより回収した軽石>

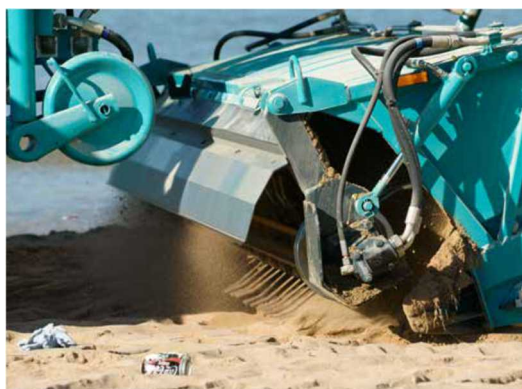


テスト場所: 恩納村海浜公園 ナビービーチ(沖縄県恩納村)

テスト日時: 2021年11月24日~26日(3日間)

テスト動画(インスタグラム): https://www.instagram.com/p/CW7hFhZPmr-/?utm_source=ig_web_copy_link

<使用機材：ビーチクリーナー>



機 種	ビーチクリーナー : BeachTech Marina	
作業幅	1,400mm	
バケット容量	0.5m ³	
バケット最大作業高	1,635mm	
作業能率	15,000m ³ /h	
最大作業速度	12km/h	
寸 法	全長 : 5,785mm、全幅 : 1,770mm、全高 : 2,340mm	
総重量	約3,500kg	
エンジン	クボタ製ディーゼルエンジン	
最高出力	33.0kW (42HP)	
最大トルク	120Nm / 2,000rpm	

ホームページ : <https://www.morita-technos.com/other/other/beachcleaner.html>
<https://www.beach-tech.com/en.html>

(6)その他の技術

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	浅香工業株式会社
担当者名	商品部 企画開発課 森雅宏
連絡先	(TEL) 072-229-1103 (E-mail) m.mori@asaka-ind.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

弊社はショベル・スコップをはじめ、土木作業用具、農作業用具、園芸作業用具、防災用具を製造しているメーカーでございます。人力での軽石回収に適した用具がございますのでご提案申し上げます。

浅香工業ホームページ(製品情報) <https://www.asaka-ind.co.jp/products/>

- 金象印 Z型パンチャーショベル角 https://www.asaka-ind.co.jp/products/shovel_scoop/square_shovel/000367.html



打ち上げられた軽石や海面上の軽石をすくい上げ、回収袋などへ移動する作業

- ・災害復興作業時の負担軽減を目的として、産官学共同で開発したショベル。
- ・柄(軸部分)の曲げ加工により、腰の負担を軽減。
- ・すくい部穴明け加工により、軽量で、不要な砂や海水などは落とすことができる。市販のメッシュ袋を頭部に被せることで、小さな軽石(海面上の軽石)も回収可能です。
- ・柄部、すくい部はスチール製のため丈夫で、土木作業など他の用途へも使用可能です。

- 金象印 パンチャースコップ#3 BS柄 <https://www.asaka-ind.co.jp/products/snow/scoop/003450.html>



打ち上げられた軽石や海面上の軽石をすくい上げ、回収袋などへ移動する作業

- ・柄(軸部分)の曲げ加工により、腰の負担を軽減。
- ・すくい部穴明け加工により軽量で、不要な砂や海水などは落とすことができる。市販のメッシュ袋を頭部に被せることで、小さな軽石(海面上の軽石)も回収可能です。
- ・すくい部が大きいので、一度に多くすくい上げることが可能。
- ・柄部、すくい部はスチール製のため丈夫で、土木作業など他の用途へも使用可能です。

※Z型パンチャーショベル角と比較して、柄の曲げ角度が緩やかで、全長も長い製品です。

- 金象印 プラ雪かき 握付 <https://www.asaka-ind.co.jp/products/snow/snowplow/124340.html>



打ち上げられた軽石や海面上の軽石をすくい上げ、回収袋などへ移動する作業

- ・すくい部穴明け形状のため軽量で、不要な砂や海水などは落とすことができる。
- ・すくい部が大きいので、一度に多くすくい上げることが可能。
- ・柄部は木製、すくい部は樹脂製です。
- ・軽量でコストパフォーマンスに優れておりますが、スチール製と比較して強度、耐久性は劣ります。

●①金象印 菜園用ショベル鍬

<https://www.asaka-ind.co.jp/products/farming/hoes/079837.html>

②金象印 三徳ジョレン 柄共

<https://www.asaka-ind.co.jp/products/farming/dredge/072260.html>



小型船での作業における海面上の軽石をすくい上げ、回収袋などへ移動する作業

- ・写真の角度で用い、腰を曲げることなく、海面上の軽石をすくい上げることができる。
- ・すくい部が①はショベル形状、②は周囲のフチが曲げ加工されているため、すくい上げた際にこぼれにくい。
- ・すくい部穴明け加工により、不要な砂や海水などは落とすことができる。
- ・柄部は木製、すくい部はスチール製です。

●金象印 プラスノーブッシャー

<https://www.asaka-ind.co.jp/products/snow/snowpusher/124500.html>



打ち上げられた軽石の寄せ集め作業

- ・押す作業で軽石を寄せ集めることができるため、腰への負担が少ない。
- ・頭部幅が約 50cm と幅広のため、効率よく作業を行うことができる。
- ・柄部は木製、頭部は樹脂製です。

●金象印 PC スノーカート大

<https://www.asaka-ind.co.jp/products/snow/snowcart/122703.html>



打ち上げられた軽石の収集作業、ショベル等ですくった軽石の一時保管および移動

- ・押す作業で軽石を収集することができるため、腰への負担が少ない。
- ・路面がある程度平らという条件がありますが、まとめて軽石を収集することができます。
- ・ショベル等ですくった軽石の一時保管や集めた軽石の移動に使えます。
- ・柄部はスチール製、頭部は樹脂製です。

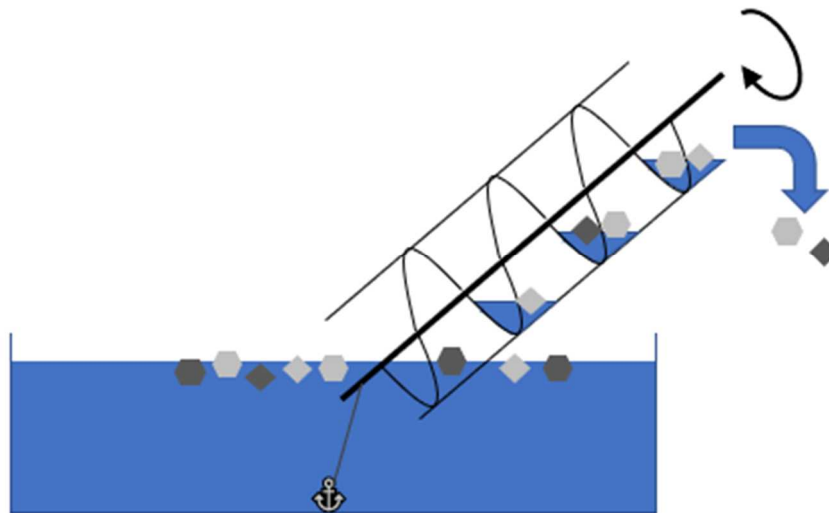
軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 OKYA(オケヤ)	
担当者名	菅野 優(かんの まさる)	
連絡先	(TEL) 090-2257-1626	(E-mail) mkanno@okya.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

アルキメディアンスクリュー (Archimedes Screw) を使用する方法を提案します。
 当社とは関係ございませんが参考動画は次のリンクの通りです。

<https://youtu.be/fHzWA9GLAkC>



アルキメディアンスクリュー概念図

<製作方法>

一般的な塩ビパイプを使用します。内部のスクリューは3Dプリンタでの製作を想定しています。

<陸上部での作業>

軽石は港湾内に、寄せ溜りになっているか、オイルフェンス等で寄せ集めると効果的に回収できます。スクリューを挿入した塩ビパイプの先端には浮力体を取り付け、軽石が寄せ集められた海域に浮かべます。浮力体にはアンカーも取付け、大きくは移動しないようにします。塩ビパイプの上側は陸上で回転させます。回転は最終的には原動機等を取り付けて連続で運転させます。

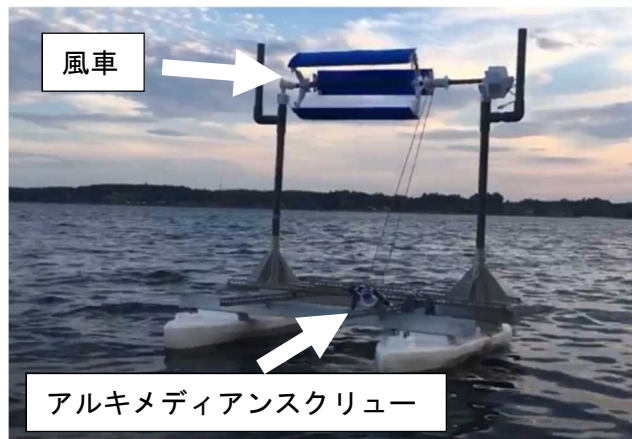
空気の巻き込みを心配する必要がなく、海水ごと軽石を汲み上げます。汲み上げ上部側では、吐出される軽石交じりの海水をフィルターで受け、海水は海に戻します。

<海上からの回収>

当社は、浮体上で横軸風車を回す特許を取得しています。前記のアルキメディアンスクリューと組み合わせて、風力で水を汲み上げることが可能です。

当社で簡易的に試作品を動かした動画のリンクは次の通りです。

https://youtu.be/4xt8holMo_0



後面



側面



取水口



吐出口

風車、およびスクリューのサイズは適宜見直します。

スクリューの取水口の風上側に、軽石を効率的に呼び込むためのV字の口を取り付け、汲み上げ上部には別途台船を用意します。陸上での作業と同様に軽石だけ濾過し、海水は海に戻します。適宜台船を交換するなどし、軽石を陸上に回収します。

風力発電に利用される水平軸風車は浮体の動揺を得意としません。横軸風車であるため、浮体の動揺に影響されず使用することができます。アンカーで係留することで、風向が変わっても自然に浮体、数社の向きも追従します。

風が吹かなければ動作しませんが、風があれば夜間でも稼働します。

また、現時点では強風等の荒天時は耐性がないため、近場での利用となります。

浮体も太い塩ビパイプにキャップする方法での対応を想定しています。

当社は代表者の1名のみの会社です。採用の折りには実施したいと考えますが、人工を集めるところからとなるため迅速な対応は致しかねます。ご紹介いただける協力先等あれば幸いです。

株式会社 OKYA(オケヤ) <https://okya.jp/>

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社 KS グロワール
担当者名	代表：首藤 政志 担当者：鎗山 幸作代(ヤリヤマ コサヨ)
連絡先	(TEL) 080-8528-5277 (E-mail) blue101bus@yahoo. co. jp (ヤリヤマ)

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

今回応募させて頂きましたのは、弊社がエフロッセンス(白華)の除去が出来るエフクレール(液剤)という商品を取り扱っています。
資料を拝見いたしまして、少しでもお役に立てることがございましたらと思い応募させて頂きました。

回収技術の過程で起こる、手の届かない所に軽石が入り込み機械が作動できなくなったりするとき、船のバラスト水を流す管での軽石詰まりに、エフクレールを流すだけで詰まりが取れるように思います。

船の細かい部分に軽石が入り込んだりしての不具合を解消できるかと思えます。

軽石回収技術のサポートが出来ればと思えます。

エフクレールについては、ホームページでも紹介致しておりますので、宜しければ見て頂きたいです。

<https://www.ksgloire1027.com>

どうぞよろしくお願いいたします。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社ケイワコンサル	
担当者名	飯島 勝	
連絡先	(TEL) 011-663-5244	(E-mail) e-jima@keiwa-surv.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

「漂流軽石の回収技術に関する中間取りまとめ（令和3年11月）国土交通省港湾局、水産庁」のⅡ．漂流軽石の回収技術に関する実証結果〔陸上からの回収〕における下記事項についてのアイデアを述べさせていただきます。

- ⑥バックホウ（陸上）
- ⑪人力（鋤簾、スコップ）

上記の人力作業の効率を上げる為、雪国の除雪グッズを使用する事をお勧めしたい。軽石が降雪後の雪の仮比重（0.35t/m³）に近く、雪国の除雪効率アップに根ざした改良を加えられている除雪グッズは、手箕（てみ）や鋤簾（じょれん）等を使用する事に比較し、この陸上作業を大幅に軽減することが期待できる。

現在使用されている作業具	提案される作業具
<p>手箕（てみ）</p> 	<p>スノーダンプ（ママさんダンプ）</p> 
<p>鋤簾（じょれん）等</p> 	<p>スノープレッシャー、スノースコップ</p> 

スノーダンプ（ママさんダンプ）については、海水を除去できる穴あきタイプをお勧めします。また、プラスチック製が多いですが、鋼製もあります。コロタイプのついたプラスチック製が年配者でも使用しやすいと思います。スノープレッシャー幅はレーキに酷似しているタイプもあります。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	一般財団法人日本気象協会・株式会社パスコ	
担当者名	気象協会：松浦邦明、パスコ：島沢貴之	
連絡先	(TEL) 気象協会：03-5958-8156 パスコ：03-5465-7371	(E-mail) matsuura@jwa.or.jp taawku7654@pasco.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

軽石回収の支援技術としての状況把握と漂流計算

軽石がどこに漂着するのか予測することを最終目的とし、衛星観測による軽石分布推定、漂流予測(外洋に面した広域)により対象海域を特定し回収計画立案を支援する。また、対象海域については、スキャニングライダーを用いた海上風計測によって気象予報を補正し漂流予測(沿岸・港内等の狭域)を行うとともに、ドローンカメラの港内実況把握によって計画の修正等、回収実施前の支援を実施する。

1. 衛星画像による軽石等漂流物の推定

○地球観測衛星による広域観測

現在国内では 2010 年代に運用を開始した地球観測衛星が複数運用されている。地球観測衛星の多くは地上 500～700km 付近で地球を主に南北方向に周回しながら地上や海上の観測が可能であり、多方面で活用されている。

光学写真を撮影可能な光学衛星は、商用利用されるもので地上分解能や観測幅、運用性等により様々な特徴を有する機体が利用可能な状態にあるが、とりわけ国内の大規模災害時の活用事例としては、欧州 AIRBUS DS が運用する SPOT(スポット:同型 2 基体制)による事例が顕著であり、最近では西日本豪雨災害(7 月豪雨:右図参照)や北海道胆振東部地震、東日本台風等において数十万 km²以上のデータを長期間撮影し、災害対策機関へ提供した実績を有する。特に、西日本豪雨災害においては、瀬戸内海を漂流する流木検出に SPOT が活用され、流木位置と面積の情報を図面に整理し、活用された。



○光学衛星 SPOT による漂流軽石の撮影

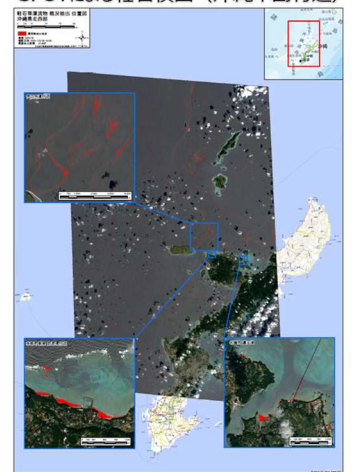
福岡ノ場から漂流する軽石について、10 月下旬から SPOT による撮影が実施されている。SPOT の特徴として、① 2 基体制によりほぼ毎日日本周辺を撮影可能である点、②東西方向 60km 以上の撮影幅で同日複数回撮影可能である機動性を有する点、③撮影直後に日本国内でデータを受信し速やかな画像生成が可能である点等が挙げられる。

SPOT の地上分解能は 1.5m/ピクセルであり、光学衛星の一般的な分類では「中分解能」とされるが、表示縮尺 1 万分の 1 程度に耐える精度であり、撮影時刻に海上でまとまって分布する漂流軽石を検出している。(右図参照)

なお、光学衛星は全般に午前 10 時～11 時前後に日本周辺海域を撮影するものが多く、SPOT も同様である。事前の申し合わせ等があれば、直前まで撮影依頼が可能であり、例えば昨年 2 月に発生した福島県沖を震源とする地震(M7.3)では、地震発生(2 月 13 日 23 時 8 分)の直後(2 月 14 日 2 時頃)に撮影計画を立案し、翌日(2 月 14 日 10 時 8 分)の撮影を実施、昼前には画像生成を終えている。

また、運用性について、日本国内において株式会社パスコが自主的に撮影可能な状態にある点は今回の漂流軽石の撮影に貢献する重要な点となる。

SPOTによる軽石検出 (沖縄本島付近)



○SPOT 以外の光学衛星の利用

光学衛星は SPOT の他にも、欧州 AIRBUS DS(エアバス)や米国 MAXAR(マクサー)による高分解能衛星群や、高頻度撮影を特徴とする小型衛星群がある。高分解能衛星は撮影範囲が狭くなる傾向にあり、高頻度小型衛星は分解能や位置精度が低くなる傾向があるものの、ピンポイントでの撮影や広域に軽石が密集する場合等に活用可能であると考えられる。

なお、日本の JAXA が今年度打上を予定の ALOS-3(だいち 3 号)は、広域(東西 70km 以上)を高分解能(80cm/ピクセル)で撮影可能な光学衛星であり、大規模災害時には緊急観測を実施されるため、今後の活用が期待される。

○合成開口レーダー衛星の利用

光学衛星の最大の弱点は悪天候時に雲の下を撮影できない点である。悪天候時の撮影には、光学衛星が利用する可視光よりも波長が長いマイクロ波を照射することで雲の影響を回避する合成開口レーダー衛星(以下、「SAR 衛星」)がある。SAR 衛星は衛星から角度をつけて照射したマイクロ波の反射を受信して画像生成する方法等により解析され、海面に盛り上がり波を平滑化する重油等の流出時には活用される例がある。今回の福岡ノ場軽石の漂流に際しては、JAXA が L バンド SAR 衛星 ALOS-2(だいち 2 号)により沖縄周辺を観測した例がある。

2. 気象海象予測を利用した漂流予測

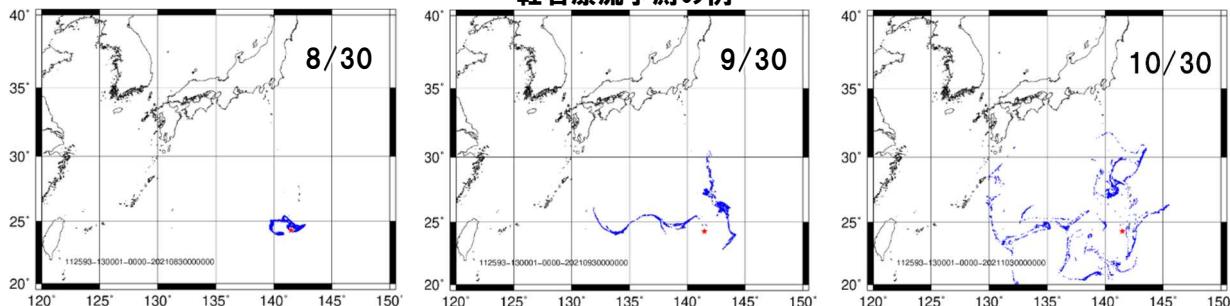
漂流予測を実施する際、1. で確認された漂流軽石を初期条件に反映することができる。

漂流予測に用いる流れ予測は、海域に応じて、海流、潮流、吹送流等のうち卓越する現象が再現できる情報を用いる。外洋ではフォーキャストオーシャンプラス(FOP)による JCOPE 等の海流情報を用い、沿岸・港内では潮流、局地風に伴う吹送流も重要な要素となるため、ネスティングによりこれらを反映して詳細に計算する。

漂流予測に用いる海上風予測は、気象庁の局地気象モデルの結果を用いるが、スキャニングライダーによる海上風計測(次章)を行えば海上風予測の補正に有効である。

漂流予測は、ランダムウォークラグランジュモデルによる追跡計算を実施する。広域の漂流予測の例を数に示す。

軽石漂流予測の例



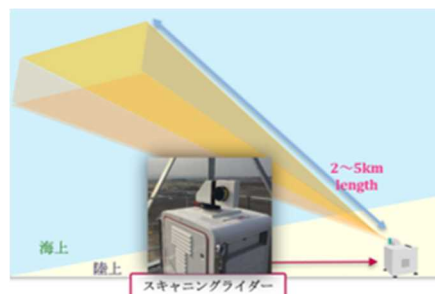
3. 予測海域のドローンによる監視

○スキャニングライダーを用いた海上風計測

スキャニングライダーは沿岸から2~5kmの範囲の風況を観測できるドップラーライダーである。(右図参照)スキャニングライダーは、洋上風力発電所の開発で海上風況の観測に用いられている。沿岸域における軽石の挙動は、吹送流の影響を受けるため、海上風の状況を連続的に把握することは、漂流予測の精度を高めるために有効である。

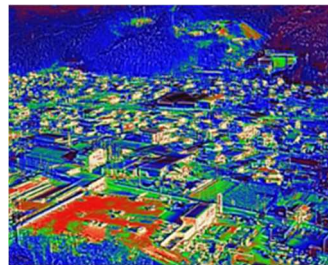
日本気象協会は、スキャニングライダーによる海上の風況観測の実績が豊富であり、海上風の特徴を気象学の見地から適切に評価できる。

参考:スキャニングライダーによる海上風の観測 (<https://www.jwa.or.jp/news/2020/10/11333/>)



○ドローンカメラの港内実況把握

ドローンカメラ(左下写真参照)は、沿岸・港内への漂着を予測するために有効である。ドローンにカメラを搭載して(右中央・右下写真参照、中央:可視、右:赤外)、赤外線レンズや偏光フィルタとすることで、軽石等の漂流物を識別するための画像を取得する。ドローンカメラは、衛星情報と比較して、細かな空間・時間分解能で漂流物を観測できるため、本技術紹介の第1章で述べた衛星観測を補完する情報となる。赤外線レンズや偏光フィルタを活用することで、漂流物を識別することもでき、本技術紹介の第2章で述べた気象海象予測による漂流予測の精度向上に役立ち、高度な漂流解析が可能となる。そのため、ドローンカメラで把握した沿岸・港内の実況は、漂流物の漂着予測情報に基づく、フェンスの設置、船舶運航の制限、軽石等の漂流物の回収方法の検討資料となる。



前節で述べたとおり、スキャニングライダーは連続的に海上風を観測できる。これに加えてドローンに搭載した気象測器(風速計)を活用することで、ドローンカメラが撮影した画像と同じ時刻、場所の海上風を観測できる。ドローンによる海上風の観測は、スキャニングライダーの面的な観測と異なり、観測した地点の風情報であるが、漂流物の実況と合成することで漂着先の予測に活用可能な情報となる。日本気象協会は、ドローンに搭載した気象測器による気象観測を福島県や桜島で実施し、実用技術として確立している。

参考:福島県でのドローン気象観測 (<https://www.jwa.or.jp/news/2017/10/4527/>)

参考:桜島でのドローン気象観測 (<https://www.jwa.or.jp/news/2016/05/4586/>)

※ その他

なお、このアイデアは、災害で発生した流出オイルや漂流ごみ、クラゲ等の漂流予測にも応用可能である。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社ビーコン ※今年度中に登記予定
担当者名	廣田 諒
連絡先	(TEL) 080-2015-6352 (E-mail) ryohirota.official@gmail.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

モバイルアプリ [Be-conn] を開発している。撮影するユーザーは、位置情報を開示し「海岸」の動画撮影をすることで、マップ上にどこで撮影された動画かを反映させる仕組みを開発する。撮影したユーザーは海岸保全・防災への貢献ができる。閲覧ユーザーはリアルタイム性の高い海岸の情報把握と、災害時の情報収集手段として利用ができるサービスとなっている。
 ※現在、国土交通省総合政策局の「ビッグデータ活用による旅客流動分析 実証実験事業」にも申請中。

このモバイルアプリを沖縄県や鹿児島県の市民に、軽石が漂着している箇所のみを撮影してもらいデータとして蓄積される。撮影された動画は分析システム（チャート、数値、図が出るサービス等）によりデジタル化させる。これを行政又は回収業者が確認することで、「どこで」「どれくらい」の軽石が漂着しているかを推計し、軽石回収の意思決定の支援をする。

また、軽石回収の長期化が見えている渦中で、除去方法を効率化させるために必要だとされる課題を行政等からヒアリングし、蓄積したデータから分析システムによってどのような情報を見出せたら、軽石の除去効率をより向上できるかを検討していく。

現状でも、衛星データと SNS 等で軽石漂着を追っているが、より市民に主体的に撮影・共有してもらうことで、海岸巡視では見落とししていた部分や、詳細な軽石の分布情報を高頻度にモニタリングできる環境を図る。

さらに、モバイルアプリ [Be-conn] は、地域住民や観光客が手軽に軽石回収の効率化に貢献できるサービスのため、地方公共団体の社会性の高い取り組みとして、県内外に PR できると考えている。

[主となるプロジェクトメンバー]

・ 廣田 諒 (株式会社ビーコン 代表取締役)

元日本代表のライフセーバーとして活動。代表を引退後、大手 Web メディアでデジタルマーケティングに従事するが、起業を志し退職。現在は、株式会社ビーコンの登記準備とプロダクト開発の推進をしている。

・ 小川 遥介 (株式会社ビーコン 取締役 兼 最高デジタルデザイン責任者)

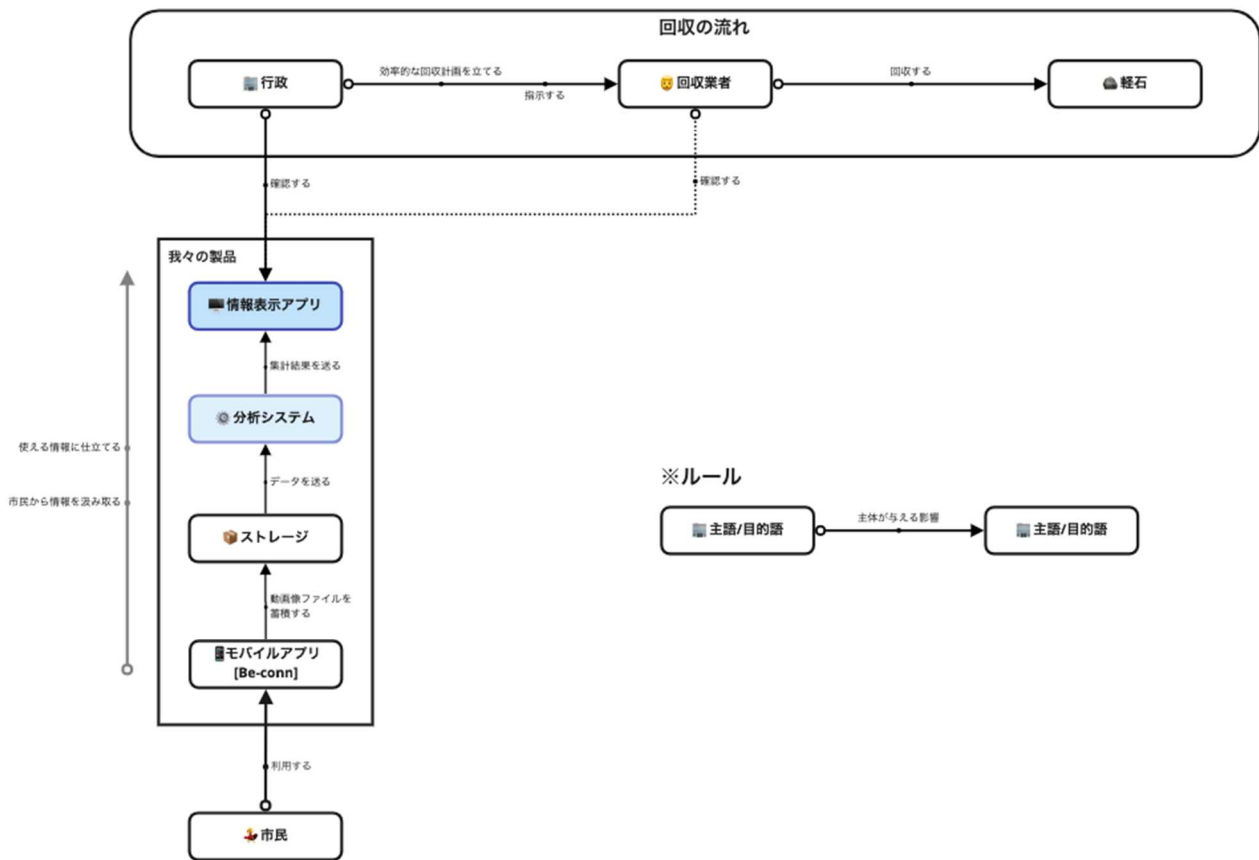
UI デザイン企業にて、iOS アプリの改修・UX 設計や、証券会社の Web サイト運用・改修にデザイナーとして従事。新規事業立ち上げで、iOS アプリ・Web サイトの設計・デザインを手掛ける。主なスキルは iOS アプリ・Web サイトの設計・UI/UX デザイン・モーションデザイン。

・ トム・トレシー 博士 (工学)

ハワイ州オアフ島出身、日本在住約 20 年。ハワイ大学でインフォメーションコンピューターサイエンスを専攻。後に仕事をしながら京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻。気象や波浪の予測システムの開発・運用、また、それに必要な機器やインフラの構築や管理を行う。利用可能な情報ツールや技術を使用して海の状況を伝えることで、海に関係する事故を減らし社会に貢献することを目標としている。

以下にて、本提案の「概略図」と、開発中のモバイルアプリ[Be-conn]の「イメージ画像」を添付したので、ご査収ください。

本提案の概略図



開発中のモバイルアプリ

Be-conn

防災・セキュリティアプリ



※詳細はイメージです。実際の画面と異なる場合があります。

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	前田工織株式会社	
担当者名	企画推進グループ 石坂 修	
連絡先	(TEL) 03-6402-3944	(E-mail) ishizaka@mdk.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

効率的な軽石の回収に向けた軽石制御方法

1. 概要

本技術は、港湾空港技術研究所と前田工織(株)で共同開発した気泡式水質汚濁防止フェンス工法（以下「バブルフェンス工法」）を基盤技術として、海面に浮遊する油を制御するために考案したものを、海面に浮遊する軽石の集約に適用するものである。本工法は港湾空港技術研究所の水槽試験及び、横浜港湾空港技術調査事務所管理海域にて実海域試験を行っている。主に漁港港内での使用に対して適用を考えている。

2. 装置

装置は単純で、本体の有孔ホースを沈ませて、状況に応じて吐出量を制御しながらエアを吹き出させるのみである。自己沈降、浮上機能も付属可能。単純構造なので故障時の修復も容易である。使用機器の水中ポンプやコンプレッサーはレンタルで調達可能である。

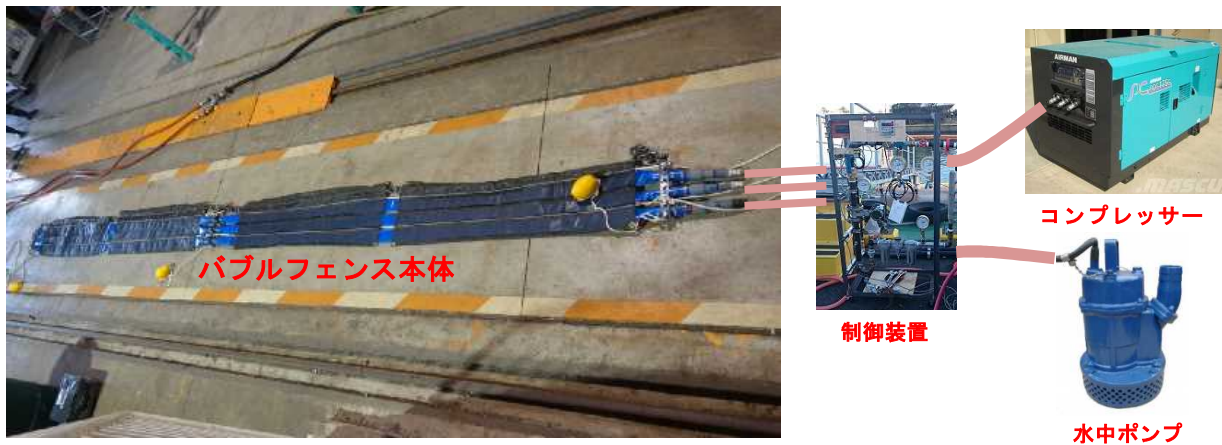


図-1. バブルフェンスの構成

3. 実施状況



図-2. エア吹き出し状況（左：想定護岸側 右：沖側想定）



図-3. バブルフェンス工法による浮遊物（油濁）の制御

4. 期待できる効果

気泡による制御によって、浮遊物を一定の場所へ送ることができる。オイルフェンスと組み合わせることで効率的な軽石回収を図ることができる。

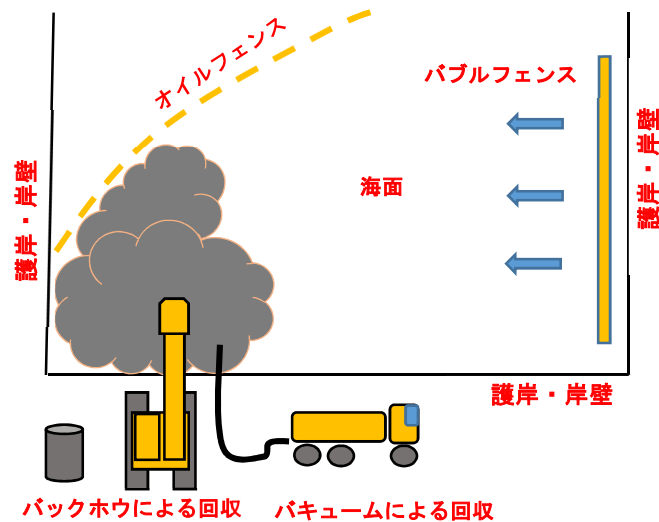


図-4. バブルフェンスとオイルフェンスを併用した軽石回収の効率化（案）

5. その他

【関連サイト】 [バブルカーテンによる海面浮遊物の漂流制御（港湾空港技術研究所）](#)

【特許】出願 [特開 2019-203284](#)

（共同出願：国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所／前田工織株式会社）

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	前田工織株式会社	
担当者名	企画推進グループ 石坂 修	
連絡先	(TEL) 03-6402-3944	(E-mail) ishizaka@mdk.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

船舶の安全な航行に向けた浮遊軽石の制御方法

1. 概要

本技術は、港湾空港技術研究所と前田工織(株)が共同開発した気泡式水質汚濁防止フェンス工法（以下「バブルフェンス工法」）を基盤技術として、海面の浮遊物を、航行方向に連続した気泡で船舶の航行範囲から排除するものである。本工法は港湾空港技術研究所の水槽試験及び、横浜港湾空港技術調査事務所管理海域にて実海域試験を行っている。主に漁港港内での使用に対して適用を考えている。

2. 装置

装置は単純で、本体の有孔ホースを沈ませて、状況に応じて吐出量を制御しながらエアを吹き出させるのみである。自己沈降、浮上機能も付属可能。単純構造なので故障時の修復も容易である。使用機器の水中ポンプやコンプレッサーはレンタルで調達可能である。

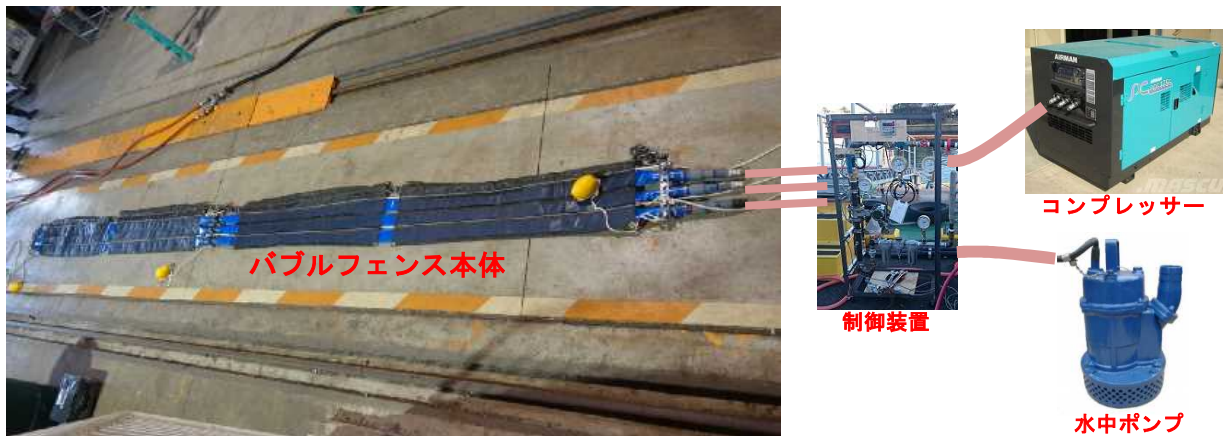


図-1. バブルフェンスの構成

3. 実施状況

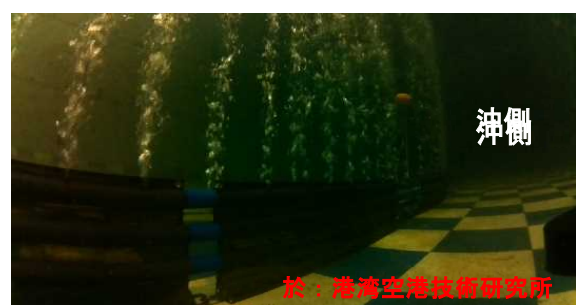
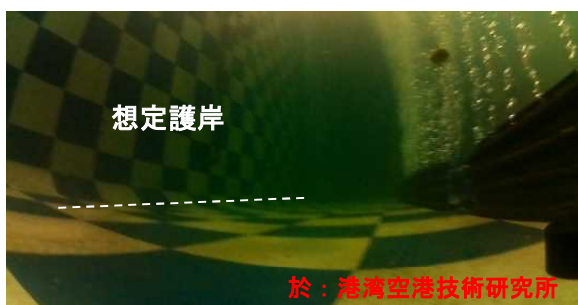


図-2. エア吹き出し状況（左：護岸側想定 右：沖側想定）

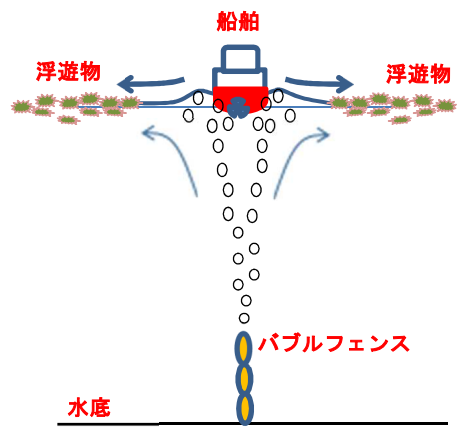


図-3. バブルフェンス工法による浮遊物（油濁）の制御

4. 期待できる効果

気泡による制御によって、浮遊物を航行船舶の両サイドに送る。言い換えると、航行船舶は気泡上を航行することで軽石を避けて港外に出ることができる。

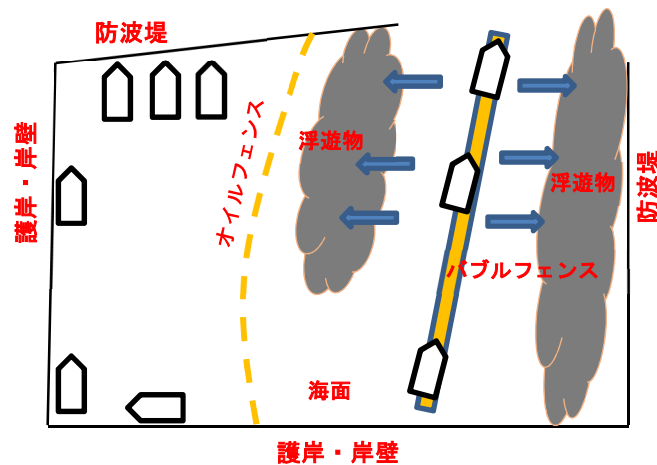


図-4. バブルフェンスを活用した軽石回避航行（案）

5. その他

【関連サイト】 [バブルカーテンによる海面浮遊物の漂流制御（港湾空港技術研究所）](#)

【特許】出願 [特開 2019-203284](#)

（共同出願：国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所／前田工織株式会社）

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	前田工織株式会社	
担当者名	企画推進グループ 石坂 修	
連絡先	(TEL) 03-6402-3944	(E-mail) ishizaka@mdk.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

係船中船舶周りの軽石防除方法

1. 概要

本技術は、港湾空港技術研究所と前田工織(株)で共同開発した気泡式水質汚濁防止フェンス工法（以下「バブルフェンス工法」）を基盤技術として、係船中船舶周りの浮遊物を連続した気泡で排除するものである。本工法は港湾空港技術研究所の水槽試験及び、横浜港湾空港技術調査事務所管理海域にて実海域試験を行っている。主に漁港港内での使用に対して適用を考えている。

2. 装置

装置は単純で、本体の有孔ホースを沈ませて、状況に応じて吐出量を制御しながらエアを吹き出させるのみである。自己沈降、浮上機能も付属可能。単純構造なので故障時の修復も容易である。使用機器の水中ポンプやコンプレッサーはレンタルで調達可能である。

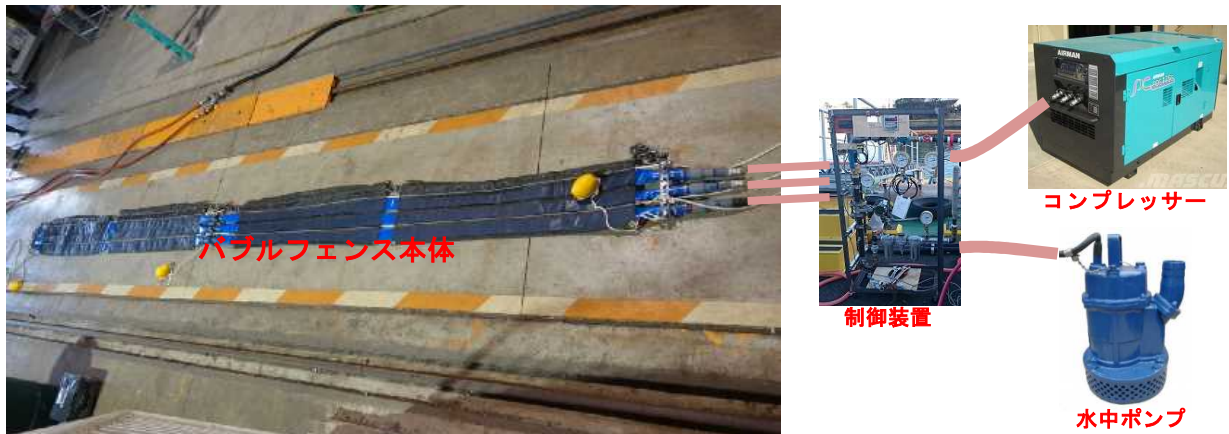


図-1. バブルフェンスの構成

3. 実施状況



図-2. エア吹き出し状況（左：護岸側想定 右：沖側想定）

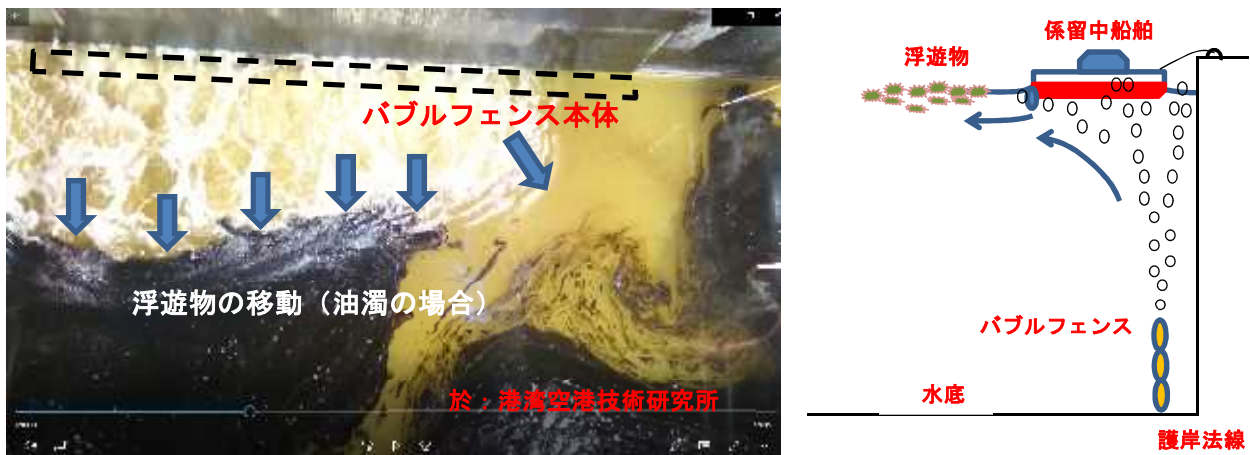


図-3. 浮遊物（油濁）の制御

4. 期待できる効果

気泡による制御によって、軽石に囲まれてしまった船舶周辺の軽石を、できるだけ船舶に影響を与えることなく沖側に送り出す。送り出した軽石は特定の場所で回収を効率的に図る。必要に応じてオイルフェンスを併用する。

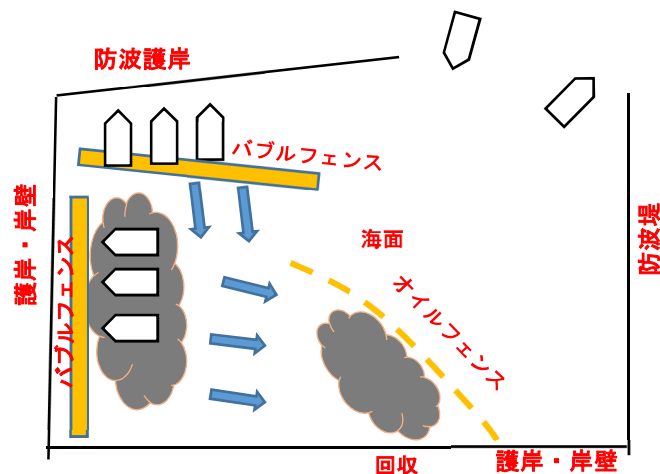


図-4. バブルフェンスを活用した係船船舶周りの軽石防除（案）

5. その他

【関連サイト】 [バブルカーテンによる海面浮遊物の漂流制御（港湾空港技術研究所）](#)

【特許】出願 [特開 2019-203284](#)

（共同出願：国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所／前田工織株式会社）

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	前田工織株式会社
担当者名	企画推進グループ 石坂 修
連絡先	(TEL) 03-6402-3944 (E-mail) ishizaka@mdk.co.jp

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

船舶の入出港が容易な、軽石撤去後の再流入防止策

1. 概要

本技術は、港湾空港技術研究所と前田工織(株)で共同開発した「バブルフェンス工法」を基盤技術として、海面の浮遊物（軽石）を連続した気泡で港内への再流入を抑止するだけでなく、船舶の入出港を容易にするものである。本工法は港湾空港技術研究所の水槽試験及び、横浜港湾空港技術調査事務所管理海域にて実海域試験を行っている。主に漁港港内での使用に対して適用を考えている。

2. 装置

装置は単純で、本体の有孔ホースを沈ませて、状況に応じて吐出量を制御しながらエアーを吹き出させるのみである。自己沈降、浮上機能も付属可能。単純構造なので故障時の修復も容易である。使用機器の水中ポンプやコンプレッサーはレンタルで調達可能である。

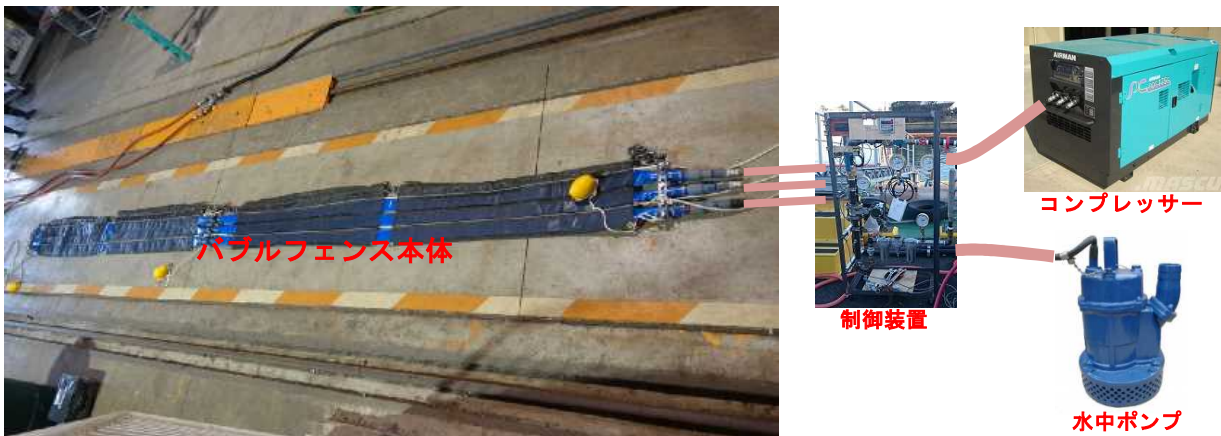


図-1. バブルフェンスの構成

3. 実施状況

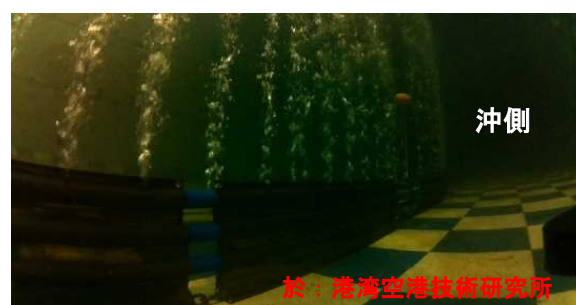


図-2. エアー吹き出し状況（左：護岸側想定 右：沖側想定）



図-3. バブルフェンス工法による浮遊物（油濁）の制御

4. 期待できる効果

気泡による制御によって、軽石撤去後の港内に再流入しないようにする。この時、気泡によるフェンスであるため、航行船舶は開閉式のフェンスを使用することなく入出港をすることができる。風浪や潮の流れが強いときには、補助としてオイルフェンスを設置することで、港内の清潔を保つことができる。また、船舶の入出港が無いときには、オイルフェンスのみで対応することも可能。

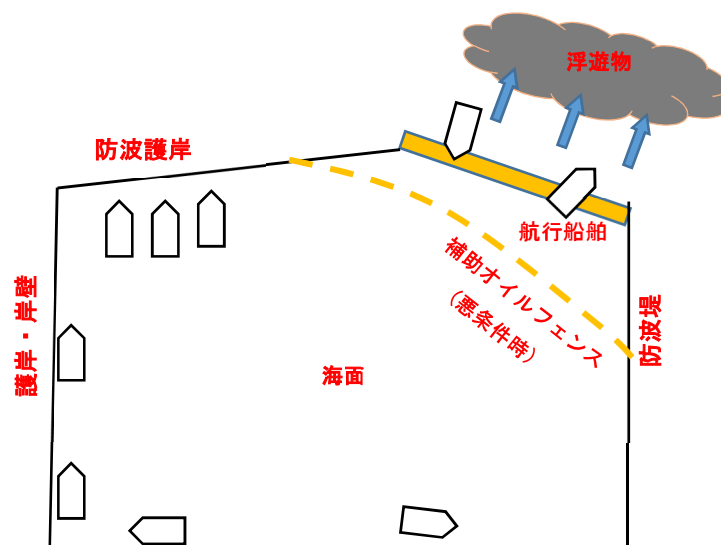


図-4. バブルフェンスを活用した軽石再流入防止（案）

5. その他

【関連サイト】 [バブルカーテンによる海面浮遊物の漂流制御（港湾空港技術研究所）](#)

【特許】出願 特開 2019-203284

（共同出願：国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所／前田工織株式会社）

軽石回収に関する技術・アイデアの提案について

会社名	株式会社モリタテクノス	
担当者名	西尾 良三	
連絡先	(TEL) 079-568-7301	(E-mail) ryozo.nishio@morita119.com

軽石回収に関する技術・アイデアの概要

●タービン式消火装置を活用した港内 および ビーチの軽石集積

- ・タービン式消火装置の送風機能を活用し、大風量(風速 47m/s, 風量 105,000 m³/h)で港内の軽石を集積する。
- ・ビーチの砂と混ざった軽石も、大風量で吹き飛ばし、元の綺麗なビーチに戻す。
- ・集積させた軽石は、強力吸引車やバックホウ等で効率的に回収できる。
- ・クローラー式駆動走行により、砂浜や悪路でも容易に走行可能。
- ・フロントブレードを使いビーチに堆積した軽石の除去も可能。

<作業イメージ図>

【港内】

【ビーチ】



<使用機材:タービン式消火装置>



機種	タービン式消火装置: AirCore
寸法	全長: 約3,000mm、全幅: 約1,650mm、全高: 約2,200mm
重量	約3,900kg
エンジン	クボタ製ディーゼルエンジン / 71馬力
バッテリー	DC12V
燃料タンク	約75L
最大送風量	105,000m ³ /h
最大放水量	【ミストモード】 1,500L/min 【ジェットモード】 4,700L/min
タービン部 俯仰角度	-22° / +47°

ホームページ: https://www.morita119.jp/fire_engine/special/aircore/index.html
<https://www.magirusgroup.com/de/en/products/special-vehicles/aircore/>

